**Международная Научно-Исследовательская Федерация
«Общественная наука»**

НАУКА РОССИИ: ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Сборник научных трудов

**по материалам
IV международной научной конференции**

10 августа 2017 г.

Часть 2

LJOURNAL.RU

Екатеринбург 2017

УДК 001.1
ББК 60

Н34

Наука России: Цели и задачи. Сборник научных трудов, по материалам IV международной научно-практической конференции 10 августа 2017 г. Часть 2 Изд. НИЦ «Л-Журнал», 2017. - 68с.

SPLN 001-000001-0172-SR
DOI 10.18411/sr-10-08-2017-2
IDSP 000001:sr-10-08-2017-2

В сборнике научных трудов собраны материалы из различных областей научных знаний. В данном издании приведены все материалы, которые были присланы на IV международную научно-практическую конференцию **Наука России: Цели и задачи**

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов.

Все материалы, размещенные в сборнике, опубликованы в авторском варианте. Редакция не вносила коррективы в научные статьи. Ответственность за информацию, размещенную в материалах на всеобщее обозрение, несут их авторы.

Информация об опубликованных статьях будет передана в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)

Электронная версия сборника доступна на сайте научно-издательского центра «Л-Журнал». Сайт центра: science-russia.ru

УДК 001.1
ББК 60

SPLN 001-000001-0171-SR

<http://science-russia.ru>

Содержание

РАЗДЕЛ VI. ХИМИЯ	5
Лукиянова Н.В., Меньшиков И.А., Шеин А.Б. Исследование эффекта синергизма у ингибиторов коррозии стали в кислых средах	5
РАЗДЕЛ VII. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
Архангельская Е.В. Компьютерная реализация метода динамического программирования	13
РАЗДЕЛ VIII. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	18
Ахмадова К.К., Чернова Е.В. О целесообразности использования мяса индейки в производстве кулинарной продукции диетического и функционального назначения ...	18
Бородулин Д.М., Просин М.В., Сафонова Е.А, Сидорин К.М. Исследование способа экстрагирования в роторно-пульсационном аппарате при затирании зернопродуктов в пивоварении	21
Землянушнов Н.А., Землянушнова Н.Ю., Фадеев В.В. Изготовление облегченных внутренних пружин клапанов двигателей внутреннего сгорания	24
Кононов Н.Р., Шаршов В.В., Литвинов Е.В. Создание альтернативной модели насоса дозаторного типа	28
Мачуева Д.А. О современных методах управления социально-экономическими системами	33
Тутыхина С.Н. Особенности уравнений состояния г-образных схем замещения воздушного трансформатора	38
Худовец В.И., Кузнецов Е.Е. Использование гидравлической навески для стабилизации ходовой системы колесного трактора	41
Шевцов И.В., Шаталов Н.А. Теплообмен в тонком слое магнитной жидкости	43
РАЗДЕЛ IX. МЕДИЦИНА	47
Артеменков А.А., Муркина М.Е., Пополитова Е.А., Сойту А.М. Распространенность вредных привычек среди молодежи города Череповца	47
Имамов А.А., Филиппова С.Ю. Организация питания школьников в г.Казань за 2003-2015гг.	50

РАЗДЕЛ X. БИОЛОГИЯ	58
Катюхин Л.Н. К механизму формирования абстинентного синдрома.....	58
 РАЗДЕЛ XI. ИСТОРИЯ	61
Антошкин А.В. Торговля продовольственными товарами на территории Башкирии в 1930-х гг.	61
 РАЗДЕЛ XII. ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ	66
Эгизова Э.Д. Третья соната Н.Я.Мяковского	66

РАЗДЕЛ VI. ХИМИЯ

Лукьянова Н.В., Меньшиков И.А., Шеин А.Б.

Исследование эффекта синергизма у ингибиторов коррозии стали в кислых средах

*Пермский государственный национальный исследовательский университет
(Россия, Пермь)*

doi: 10.18411/sr-10-08-2017-17

idsp: 000001:sr-10-08-2017-17

Аннотация

Цель работы - изучение эффекта синергизма у ряда известных ингибиторов коррозии стали Ст3 в кислых средах.

Для исследования защитного действия и анализа механизма ингибирования в работе использованы два основных метода - гравиметрический и электрохимический (метод поляризационных кривых).

Результаты электрохимических исследований показали, что исследованные ингибиторы относятся к классу ингибиторов смешанного типа, так как тормозят обе парциальные электродные реакции: катодное выделение водорода и анодное растворение металла. Изученные композиции не проявляют эффект синергизма.

Ключевые слова: коррозия, ингибитор, защитное действие, синергизм

Введение

Широко практикуемым методом защиты металлов от коррозии является введение в агрессивную среду специально подобранных соединений – ингибиторов. Ингибиторы коррозии – это органические и неорганические вещества, присутствие которых в небольших количествах резко снижает скорость растворения металла и уменьшает его возможные вредные последствия. Отличительной чертой метода защиты изделий, аппаратов и конструкций от коррозии с помощью ингибиторов является его простота и дешевизна. С помощью ингибиторов удастся значительно удлинить срок службы оборудования. Ингибитор при необходимости может быть введен практически на любом этапе производства или легко заменен на более эффективный при изменении условий эксплуатации.

Исследование механизма ингибирующего действия различных веществ и разработка на этой основе новых ингибиторов позволяет расширить ассортимент ингибирующих добавок, найти среди них наиболее эффективные и технологичные в производстве.

Используемые в настоящее время ингибиторы коррозии редко представляют собой индивидуальные химические соединения, а чаще – композиции из нескольких соединений различных классов.

Под синергизмом понимают комбинированное действие двух веществ, при котором общий эффект превышает действие, оказываемое каждым компонентом в отдельности (рис.1). Часто для лучшей защиты металлов от коррозии используют композиции ингибиторов с различными добавками.

При этом может наблюдаться:

- аддитивное действие, когда ингибирующий эффект отдельных составляющих смеси суммируется;
- антагонизм, когда присутствие одного из компонентов ослабляет ингибирующее действие другого компонента;
- синергизм, когда компоненты композиции усиливают ингибирующее действие друг друга.

Например, органические соли четвертичного аммония (СЧА) в сульфатных растворах почти не проявляют ингибиторных свойств, в хлоридных растворах их эффективность существенно выше, а в присутствии ионов йода величина Z достигает почти единицы.

Хорошо известен способ повышения эффективности ингибиторов коррозии путем разработки составов композиционных реагентов из нескольких химических соединений с синергетическим эффектом между ними [1]. Однако до настоящего времени данный способ преимущественно реализуется за счет чисто эмпирического подбора смесей реагентов и фиксируется лишь по величине скорости коррозии металла. Несмотря на широкую известность явления синергизма в практике ингибиторной защиты металлов, при котором смесь из нескольких ПАВ оказывается эффективнее каждого реагента в отдельности, остаются во многом не ясными не только экспериментальные проблемы поиска составов синергетических смесей, но и теоретические аспекты этого явления.

Рис.1. Зависимость ингибирующего эффекта от процентного соотношения двух компонентов

Новым направлением в создании комбинированных ингибиторов можно назвать подбор смесей из органических (амины, пиридины и другие соединения) и неорганических (соли металлов) соединений [2].

Одной из причин повышения эффективности органического компонента является контактное осаждение ионов металлов на поверхности корродирующего металла (а это может происходить и при потенциалах, менее отрицательных, чем равновесный потенциал этих ионов в данных условиях) [3]. Осадок металла изменяет заряд поверхности, и по этой причине - условия адсорбции органического компонента смеси.

Перспективным направлением создания ингибиторов является синтез веществ, обладающих так называемого внутримолекулярного синергизма. Молекулы таких ПАВ содержат противоположные по заряду или полярности группы, каждая из которых способна к адсорбционному взаимодействию с поверхностью корродирующего металла. Основная причина высокой эффективности таких ПАВ как ингибиторов – создание плотного адсорбционного слоя на поверхности корродирующего металла. В этих случаях также можно ожидать сложения нескольких ингибирующих эффектов. Например, группа, содержащая в своем составе атомы с неподеленной парой электронов, обеспечивает адсорбцию и экранирование поверхности, а аминогруппа, превращающаяся в кислой среде в аммониевую, будет создавать ψ 1-потенциал положительного знака, обеспечивающий дополнительный вклад в общий эффект торможения.

Однозначной связи между молекулярной массой и ингибирующей активностью ПАВ нет, но можно предположить, что сложные разветвленные радикалы будут вносить определенный вклад в блокировку, если при этом не экранируются адсорбционно-активные центры. Предельным случаем усложнения строения солей четвертичного аммония является органический катион с полимерной структурой. Полимерные соли четвертичного аммония в хлоридных средах проявляют и блокировочный, и ψ 1-эффекты, а в сульфатных растворах происходит сжатие макромолекул полимерных солей, в результате чего экранируется положительно заряженный атом азота, и добавка проявляет только эффект блокировки. Но чрезмерное увеличение молекулярной массы ингибитора

полимерного типа уменьшает растворимость вещества и затрудняет его диффузию к поверхности электрода, что не способствует проявлению ингибирующего действия [4].

Эффект синергизма можно объяснить с учетом адсорбционных явлений. Известно, что при больших степенях заполнения поверхности адсорбатом могут проявляться между адсорбированными катионами кулоновские силы отталкивания. При адсорбции катионов и анионов, по-видимому, возникают электростатические силы притяжения между разноименными ионами, которые уплотняют пленку. Антропов [5] увеличение степени адсорбции органических катионов, в частности пиридиновых производных, в присутствии галогенид - ионов объясняет именно этим эффектом, т. е. изменением характера взаимодействия между адсорбированными частицами ингибиторов. Изотермы адсорбции при совместной адсорбции катионов и анионов приобретают s-образную форму, что, по мнению автора, указывает на преобладание сил Ван-дер-Ваальса и кулоновского притяжений над силами кулоновского отталкивания [6].

Хотя перечень исследованных и активно используемых ингибиторов коррозии достаточно разнообразен и непрерывно расширяется, постоянно ужесточаемые требования нефтяных компаний требуют изучения новых и усовершенствование уже существующих ингибиторных композиций, которые были бы эффективны при малых концентрациях, и их производство имело бы доступную сырьевую базу.

Цель работы - изучение эффекта синергизма у ряда известных ингибиторов коррозии стали Ст3 в кислых средах.

Материалы и методы исследований

Исследования проводили на образцах, изготовленных из малоуглеродистой стали Ст3 состава, % (масс.): Fe – 98,36; C – 0,2; Mn – 0,5; Si – 0,15; P – 0,04; S – 0,05; Cr – 0,3; Ni – 0,2; Cu – 0,2. Рабочий раствор - 1МНCl, приготовленный на дистилляте.

Скорость коррозии стали определяли гравиметрическим методом. Для гравиметрических испытаний использовали пластинки прямоугольной формы размером 50x20x2 мм, в которых для крепления были высверлены отверстия диаметром 3мм.

Образцы для исследования зачищали наждачной бумагой, ополаскивали дистиллированной водой, обезжиривали этиловым спиртом или ацетоном, высушивали и взвешивали. Далее образцы погружали в соответствующие растворы на 24 часа. По окончании эксперимента образцы извлекали, промывали дистиллированной водой и удаляли продукты коррозии мягким ластиком, просушивали фильтровальной бумагой, обезжиривали ацетоном, и вновь взвешивали на аналитических весах с точностью до 0,0001 г.

Скорость коррозии стали (K) рассчитывали по формуле:

$$K = \Delta m / (S \cdot \tau) ,$$

где Δm – убыль массы образца за время испытаний, г;

S – площадь поверхности образца, м²;

τ – время опыта, ч.

Защитное действие (Z) и ингибиторный эффект (γ) определяли по формулам:

$$Z = \frac{K_0 - K}{K_0} \cdot 100\% ,$$

$$\gamma = \frac{K_0}{K} ,$$

где K_0 , K – скорости коррозии стали соответственно в чистом растворе и с добавкой ингибиторов, г/м². ч.

Электрохимический метод, в отличие от гравиметрического, позволяет оценить не только потери массы металла, но и влияние ингибитора на кинетику катодного и анодного процессов. При электрохимических исследованиях все нерабочие поверхности электрода изолировали с помощью эпоксидной смолы, рабочая поверхность при этом составляла 0,78см². Потенциалы измеряли относительно хлорсеребряного электрода сравнения а при построении графиков пересчитывали на шкалу стандартного водородного электрода. В качестве вспомогательного электрода использовали платиновый электрод. Поляризационные измерения проводили в потенциостатическом режиме из катодной области потенциалов в анодную. Перед проведением поляризационных измерений электрод обрабатывали наждачной бумагой, обезжиривали ацетоном, промывали дистиллятом и исследуемым раствором. Поляризационные кривые получали с помощью измерительного комплекса SOLARTRON 1280C в стандартной трехэлектродной ячейке.

Для выбора компонентов композиции была проведена оценка возможного синергетического действия ряда известных модельных ингибиторов в их двойных комбинациях. В работе исследованы формалин с концентрациями от 0.5 мл/л до 5 мл/л; четвертичная аммонийная соль (ЧАС) с концентрациями от 0.00125 до 0.2 г/л; пропаргиловый спирт с концентрациями от 0.0025 до 0.2 г/л; высокомолекулярный амин (ВМА) с концентрациями от 0.00125 до 0.2 г/л.

Индекс синергизма оценивается по соотношению [7]:

$$S = \frac{K_1 K_2}{K_{1,2} K_0} = \frac{\gamma_{1,2}}{\gamma_1 \gamma_2},$$

где K_1 и K_2 – скорость коррозии в присутствии ингибитора 1 и ингибитора 2 индивидуально; $K_{1,2}$ – скорость коррозии в присутствии смеси ингибиторов 1 и 2; K_0 – скорость коррозии в не ингибированной среде; γ_1 и γ_2 – ингибиторный эффект в присутствии ингибитора 1 и ингибитора 2 индивидуально; $\gamma_{1,2}$ – ингибиторный эффект в присутствии смеси ингибиторов 1 и 2.

Смесь считается проявляющей синергизм в случае, когда $S > 1$. Т.е. защитный эффект смеси ингибиторов превышает защитный эффект каждого индивидуально. При $S < 1$ ингибиторы проявляют антагонизм.

Результаты и их обсуждение

На первом этапе исследования гравиметрическим методом была определена скорость коррозии стали Ст3 в растворе 1МНCl. Далее определяли скорость коррозии стали в присутствии известных соединений, проявляющих ингибирующие свойства.

Данные гравиметрических исследований приведены в таблице 1.

Согласно результатам гравиметрических испытаний, представленным в таблице 1, ЧАС обладает высоким защитным действием при всех концентрациях (88- 93%), пропаргиловый спирт обладает высоким защитным действием, начиная с концентрации 0.01 г/л (92-93%), формалин обладает средним защитным действием (68-81 %).

Таблица 1.
Основные показатели коррозии Ст3 в растворе 1М НCl и в присутствии ингибиторов

С вещества, г/л		Показатели коррозии Ст3в 1М НCl		
-		$K, \text{г/м}^2 \cdot \text{ч}$	$Z, \%$	γ
Без ингибитора		1.4036	-	-
ЧАС	0.00125	0.1840	88	8.62
	0.005	0.1058	93	13.27
	0.01	0.1195	92	11.75
	0.05	0.1050	93	13.36
	0.2	0.1290	91	10.87
Пропаргиловый спирт	0.0025	0.7675	45	1.83
	0.005	0.4001	72	3.51
	0.01	0.1139	92	12.32
	0.05	0.0990	93	14.17
	0.2	0.1059	92	13.25
Формалин	0.5 мл/л	0.4446	68	3.14
	1 мл/л	0.4728	66	2.95
	2 мл/л	0.2375	83	5.88
	2.5мл/л	0.4040	71	3.46
	5 мл/л	0.2610	81	5.35
Высокомолекулярный амин	0.00125	0.2230	86	7.13
	0.005	0.1227	92	12.94
	0.01	0.0989	94	16.04
	0.025	0.179	83	5.85
	0.075	0.164	84	6.38
	0.05	0.172	84	6.08
	0.1	0.152	85	6.88
	0.2	0.154	85	8.80

Можно сделать вывод, что с повышением концентрации защитный эффект увеличивается. Исследуемые вещества заметно тормозят процесс коррозии стали.

Затем все вещества были смешаны попарно, в максимальных концентрациях: 5 мл/л для формалина, и 0.2 г/л для остальных веществ.

Результаты гравиметрических испытаний представлены в таблице 2.

1. Таблица 2.

Основные показатели коррозии Ст3 в растворе 1М HCl двойных комбинаций ингибирующих веществ с концентрацией 0.2 г/л

Ингибитор 1	Ингибитор 2	K, г/м ² ·ч	$\gamma_{1,2}$	Z	S
ЧАС (0.2 г/л)	Пропаргиловый спирт (0.2 г/л)	0.062	10.62	91	0.18
ЧАС (0.2 г/л)	Формалин (5мл/л)	0.096	6.88	85	0.21
ЧАС (0.2 г/л)	ВМА (0.2 г/л)	0.087	7.57	87	0.10
Пропаргиловый спирт (0.2 г/л)	Формалин (5 мл/л)	0.105	6.27	84	0.25
Пропаргиловый спирт (0.2 г/л)	ВМА (0.2 г/л)	0.074	8.92	89	0.15
ВМА (0.2 г/л)	Формалин (5 мл/л)	0.082	8.07	88	0.24

Также все вещества были смешаны попарно при меньших концентрациях, результаты гравиметрических испытаний представлены в таблице 3.

Смесь считается проявляющей синергизм в случае, когда $S > 1$. То есть защитный эффект смеси ингибиторов превышает защитный эффект каждого индивидуально.

Из таблиц 2 и 3 видно, что синергизм не проявляется ни в одной из комбинаций веществ, так как значение S для всех комбинаций меньше единицы.

Таблица 3.

Основные показатели коррозии Ст3 в 1М HCl двойных комбинаций ингибирующих веществ

Ингибитор 1	Ингибитор 2	K, г/м ² ·ч	$\gamma_{1,2}$	Z	S
ЧАС (0.00125 г/л)	Пропаргиловый спирт (0.0025 г/л)	0.161	9.87	89	0.58
ЧАС (0.00125 г/л)	Формалин (2.5мл/л)	0.142	11.15	91	0.35
ЧАС (0.00125 г/л)	ВМА (0.00125 г/л)	0.150	10.57	90	0.18
Пропаргиловый спирт (0.0025 г/л)	Формалин (2.5 мл/л)	0.250	6.35	84	0.81
Пропаргиловый спирт (0.0025 г/л)	ВМА (0.00125 г/л)	0.119	13.32	92	0.94
ВМА (0.00125 г/л)	Формалин (2.5 мл/л)	0.129	12.25	92	0.35

Для оценки механизма действия ингибиторов также проводили ряд электрохимических испытаний. На рис.2,3 приведены типичные поляризационные кривые Ст3, регистрируемые в растворе 1 МНCl без ингибиторов и в присутствии двойных комбинаций ингибирующих веществ.

Метод поляризационных кривых широко используется в коррозионной науке для изучения ингибиторов коррозии. Данный метод позволяет рассчитать скорость коррозии $i_{кор}$ в единицах плотности тока (экстраполяцией Тафелевых участков ПК на потенциал коррозии $E_{кор}$), а также определить, к какому типу ингибиторов относится исследуемое поверхностно-активное вещество, т.е. какую из парциальных электродных реакций (выделение водорода или ионизацию металла) преимущественно замедляет ингибитор.

Далее были сняты поляризационные кривые при наименьших концентрациях отдельных веществ, исключение составил формалин с концентрацией 2.5 мл/л, а также веществ, смешанных попарно при этих же концентрациях. Результаты обработки поляризационных кривых приведены в таблицах 4-7.

Рис.2. Поляризационные кривые Ст3 в 1 М растворе HCl

1- без ингибитора;

2-при концентрации азотсодержащего ПАВ 0.2 г/л и формалина 5 мл/л

3-при концентрации пропаргилового спирта 0.2 г/л и формалина 5 мл/л

4-при концентрации пропаргилового спирта 0.2 г/л и ВМА0,2 г/л

Рис.3. Поляризационные кривые Ст3 в 1 М растворе HCl

1- без ингибитора;

2-при концентрации ЧАС 0.2 г/л и формалина 5 мл/л

3-при концентрации ЧАС 0.2 г/л и пропаргилового спирта 5 мл/л

4-при концентрации ЧАС 0.2 г/л и ВМА 0.2 г/л

Таблица 4.

Коррозионно-электрохимические характеристики стали Ст.3 в 1М HCl в присутствии ингибиторов с концентрацией 0.2 г/л

Название ингибитора	$-E_{кор}, В$	$i_{кор}, А/м^2$	$b_{к}, мВ$	$b_{а}, мВ$	$Z_{эл/х}, \%$
-	0.435	1.40	135	78	-
Формалин (5 мл/л)	0.393	0.51	123	97	64
Пропаргиловый спирт (0.2 г/л)	0.418	0.61	172	102	56
ЧАС (0.2 г/л)	0.408	0.30	142	98	78
ВМА (0.2 г/л)	0.429	0.36	150	107	74

Таблица 5.

Коррозионно-электрохимические характеристики стали Ст3в 1М НСl в присутствии двойных комбинаций ингибиторов с концентрацией 0.2 г/л

Название ингибитора	ікор, А/м2	бк, мВ	ба, мВ	Zэл/х, %	Sправ.	Sэл/х
Пропарг.спирт (0.2 г/л) + ВМА (0.2 г/л)	0.33	249	86	76	0.15	0.47
Пропарг.спирт (0.2 г/л) + Формалин (5 мл/л)	0.75	256	102	46	0.25	0.29
ЧАС (0.2 г/л) + ВМА (0.2 г/л)	0.22	184	108	84	0.10	0.35
ВМА (0.2 г/л) + Формалин (5 мл/л)	0.36	181	86	74	0.24	0.36
ЧАС (0.2 г/л) + Формалин (5 мл/л)	0.29	187	94	79	0.21	0.38
Пропарг.спирт (0.2 г/л) + ЧАС (0.2 г/л)	0.30	196	83	78	0.18	0.43

Таблица 6.

Коррозионно-электрохимические характеристики стали Ст3в 1М НСl в присутствии малых концентраций ингибиторов по отдельности

Название ингибитора	-Екор, В	ікор, А/м2	бк, мВ	ба, мВ	Zэл/х, %
-	0.44	1.23	115	81	-
Формалин (2.5 мл/л)	0.408	0.99	128	71	20
Пропаргилловый спирт (0.0025 г/л)	0.418	0.55	141	59	55
ЧАС (0.00125 г/л)	0.430	0.87	128	104	30
ВМА (0.00125 г/л)	0.425	1.1	141	103	11

Таблица 7.

Коррозионно-электрохимические характеристики стали Ст3в 1М НСl в присутствии малых двойных комбинаций ингибиторов

Название ингибитора	ікор, А/м2	бк, мВ	ба, мВ	Zэл/х, %	Sправ.	Sэл/х
Пропарг.спирт(0.0025 г/л) + ВМА (0.00125 г/л)	0.89	128	92	31	0.94	0.55
Пропарг.спирт (0.0025 г/л) + Формалин (2.5 мл/л)	0.72	127	69	42	0.81	0.61
ЧАС (0.00125 г/л) + ВМА (0.00125 г/л)	0.72	126	95	44	0.18	0.98
ВМА (0.00125 г/л) + Формалин (2.5 мл/л)	0.67	125	76	46	0.35	0.94
ЧАС (0.00125 г/л) + Формалин (2.5 мл/л)	0.73	133	86	41	0.35	0.95
ЧАС (0.00125 г/л) + Пропарг.спирт (0.025 г/л)	0.87	140	117	29	0.58	0.45

Из данных таблиц видно, что величины тафелевых коэффициентов b_{ai} и b_k в ингибированном растворе 1МНСl возрастают по сравнению с чистым раствором, что указывает на увеличение перенапряжения парциальных электродных реакций в присутствии ингибиторов.

Также из таблицы 7 видно, что значение S , рассчитанное из результатов электрохимических испытаний, меньше единицы. Ни одна пара веществ синергизма не проявляет.

Также следует отметить неполную сходимость расчета защитного действия Z по данным гравиметрического анализа и электрохимических исследований. Это объясняется тем, что при весовых измерениях определяется средняя скорость коррозии за 24 часа, а при электрохимических измерениях фиксируется мгновенная скорость коррозии в данный момент времени.

Таким образом, проведенные испытания показали, что данные вещества проявляют достаточно высокую эффективность по отдельности, но смешивание не увеличивает их эффективность, то есть эффект синергизма в исследованных композициях отсутствует.

1. Экилик В.В., Экилик Г.Н. Двойные и тройные смеси поверхностно-активных веществ как ингибиторы кислотной коррозии железа // Защита металлов. 1998. том 34, № 2. С.162-169
2. Шрейдер А.В., Дьяков В.Г. // Итоги науки и техники. Коррозия и защита от коррозии. Т. 13. М.: ВИНТИ АН СССР и ГКНТ СССР, 1987. С. 64.
3. Полукаров Ю.М. Электрохимия. Итоги науки и техники. М.: ВИНТИ, 1979, т.15, с.3-61.
4. Решетников С.М. Ингибиторы кислотной коррозии металлов. Л.:Химия. 1986. 144 с.
5. Антропов Л.И. Формальная теория действия органических ингибиторов коррозии. // Защита металлов. 1977. Т. 13. № 4. С. 387 – 398.
6. Антропов Л.И., Погребова И.С. Связь между адсорбцией органических соединений и их влиянием на коррозию металлов в кислых средах.-В кн.: Итоги науки и техники. Коррозия и защита от коррозии. М., изд. ВИНТИ, 1973, с.27.
7. Kalman E., Felhösi I., Karman F.H., Lukovits I., Telegdi J., Palinkas G. // Corrosion and Environmental Degradation. Ed. M. Schütze. Vol.1, Chap.9. Wiley-VCH, Weinheim, 2000.

РАЗДЕЛ VII. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Архангельская Е.В.

Компьютерная реализация метода динамического программирования

Саратовская государственная юридическая академия
(Россия, Саратов)

doi: 10.18411/sr-10-08-2017-18

idsp: 000001:sr-10-08-2017-18

Аннотация

В статье рассматривается возможность использования компьютерной программы MicrosoftExcel для решения задачи об оптимальном распределении ресурсов методом динамического программирования. Разработанный программный код учитывает особенность метода динамического программирования, в котором расчеты на этапе условной оптимизации оформляются в виде таблицы.

Ключевые слова: динамическое программирование, оптимальное распределение ресурсов, условная оптимизация, безусловная оптимизация.

Метод динамического программирования используется для решения широкого спектра задач оптимизации таких, как оптимальное распределение ресурсов, управление запасами и т.п. Данный метод оптимизации предполагает разбиение процесса решения на отдельные этапы – шаги. На каждом шаге ищется такое управление системой, которое является лучшим для всего процесса в целом. Реализация методов пошаговой оптимизации получила большое развитие с появлением средств компьютерной техники. В статье описывается процесс решения задачи о распределении начальной суммы средств с целью получения максимальной прибыли. Для ее решения используется метод динамического программирования, и вычисления на каждом шаге осуществляются с помощью компьютерной программы. Данная разработка может использоваться для обучения методам оптимизации студентов различных экономических специальностей.

Задача о вложении средств формулируется следующим образом: необходимо распределить начальную сумму средств ξ_0 между предприятиями. Доход на каждом предприятии в зависимости от вложенных средств представлен в табличной форме. Общий доход равен сумме доходов, полученных на всех предприятиях. Нужно определить, какое количество средств выделить каждому предприятию, чтобы общий доход был максимальным. Число шагов при решении данной задачи методом динамического программирования равно числу предприятий. Расчеты на каждом шаге заносятся в таблицы. Во многих учебниках по динамическому программированию в расчетах участвуют две таблицы – основная, в которую заносятся результаты условной оптимизации на каждом шаге, и вспомогательная, в которой выполняются все действия по вычислению дохода на каждом этапе. В связи с этим у автора статьи возникла идея использовать для автоматизации процесса решения программу, обрабатывающую табличные данные. Для разработки был выбран широко распространенный программный продукт – табличный редактор MicrosoftExcel 2010.

Таблица 1

Доход от вложенных средств на каждом предприятии

x	f_1	f_2	f_3	f_4
0	0	0	0	0
100	15	8	10	12
200	16	17	12	15
300	18	20	17	16
400	24	25	22	23

Рассмотрим реализацию решения задачи о распределении средств на конкретном примере. Начальную сумму средств в размере 400 денежных единиц нужно распределить между четырьмя предприятиями. Средства выделяются в размерах, кратных 100. Доходы, получаемые от предприятий в зависимости от вложенной суммы, заданы таблично (табл. 1).

В данной задаче $\xi_0 = 400$, $n = 4$. Целевая функция, выражающая общий доход,

$$\sum_{i=1}^4 f_i(x_i)$$

имеет вид . Переменные x_1, x_2, x_3, x_4 , выражающие количество денежных средств, которые нужно вложить в каждое предприятие, должны быть неотрицательны и

$$\sum_{i=1}^4 x_i$$

удовлетворять условию $\sum_{i=1}^4 x_i = \xi_0$. Первым этапом процесса решения задачи является условная оптимизация. В данном конкретном примере условная оптимизация состоит из четырех шагов по числу предприятий. Начинается она с последнего четвертого шага. Вычисления на каждом шаге определяются параметром состояния системы ξ_{i-1} – остатком средств после распределения на предыдущих шагах. Условная оптимизация начинается с последнего, в данном случае, с четвертого шага. Так как на четвертом шаге процесс вложения средств завершается, то не нужно учитывать его влияние на последующие шаги, поэтому критерием эффективности для данного шага при определении оптимального управления является следующее выражение

$$Z_4^*(\xi_3) = \max_{0 \leq x_4 \leq \xi_3} \{f_4(x_4)\}$$

. Все расчеты в файле Excel удобнее производить в таблице, представленной ниже (рис. 1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	x / ξ	f_1	f_2	f_3	f_4	Z_4^*	x_4^*	Z_3^*	x_3^*	Z_2^*	x_2^*	Z_1^*	x_1^*
2	0	0	0	0	0	0	0						
3	100	15	8	10	12	12	100						
4	200	16	17	12	15	15	200						
5	300	18	20	17	16	16	300						
6	400	24	25	22	23	23	400						

Рис. 1. Таблица с данными 4-го шага условной оптимизации

Расчеты на последнем шаге осуществляются следующим образом, рассматриваются варианты в зависимости от ξ_3 :

$\xi_3 = 0$, тогда $x_4 = 0$, $Z_4^* = 0$, $x_4^* = 0$;

$\xi_3 = 100$, тогда $x_4 = 0, 100$, $Z_4^* = \max \{0, 12\} = 12$, $x_4^* = 100$;

$\xi_3 = 200$, тогда $x_4 = 0, 100, 200$, $Z_4^* = \max \{0, 12, 15\} = 15$, $x_4^* = 200$;

и т.п.

Таким образом, при решении задачи в Excel, исходя из логики исходных данных, что большему вложению средств соответствует большая прибыль, для получения значений Z_4^* нужно перенести данные из ячеек столбца Ев столбец F, и данные из ячеек столбца Ав столбец G (рис. 1).

На всех остальных шагах условной оптимизации критерий оптимизации имеет вид

$$Z_k^*(\xi_{k-1}) = \max_{0 \leq x_k \leq \xi_{k-1}} \{f_k(x_k) + Z_{k+1}^*(\xi_k)\}$$

, в нашем случае $k = 1, 2, 3$. Также учитываются уравнения состояния системы $\xi_k = \xi_{k-1} - x_k$. Рассмотрим подробно реализацию третьего шага.

$$Z_3^*(\xi_2) = \max_{0 \leq x_3 \leq \xi_2} \{f_3(x_3) + Z_4^*(\xi_3)\}$$

Для третьего шага , $\xi_3 = \xi_2 - x_3$, и рассматриваются варианты вложения средств в зависимости от ξ_2 :

$\xi_2 = 0$, тогда $x_3 = 0$, $Z^*3 = \max\{f_3(0) + Z^*4(0)\} = \max\{0 + 0\} = 0$;
 $\xi_2 = 100$, тогда $x_3 = 0, 100$, $\xi_3 = 100, 0$, $Z^*3 = \max\{f_3(0) + Z^*4(100), f_3(100) + Z^*4(0)\} = \max\{0 + 12, 10 + 0\} = 12$, $x^*3 = 0$;
 $\xi_2 = 200$, тогда $x_3 = 0, 100, 200$, $\xi_3 = 200, 100, 0$, $Z^*3 = \max\{f_3(0) + Z^*4(200), f_3(100) + Z^*4(100), f_3(200) + Z^*4(0)\} = \max\{0 + 15, 10 + 12, 12 + 0\} = 22$, $x^*3 = 100$;
 аналогично
 $\xi_2 = 300$, тогда $x_3 = 0, 100, 200, 300$, $\xi_3 = 300, 200, 100, 0$, $Z^*3 = \max\{0 + 16, 10 + 15, 12 + 12, 17 + 0\} = 25$, $x^*3 = 100$;
 $\xi_2 = 400$, тогда $x_3 = 0, 100, 200, 300, 400$, $\xi_3 = 400, 300, 200, 100, 0$, $Z^*3 = \max\{0 + 23, 10 + 16, 12 + 15, 17 + 12, 22 + 0\} = 29$, $x^*3 = 300$.

Как видно из вычислений, при нахождении критерия оптимальности на третьем шаге используется следующий алгоритм. При первом порядковом значении $x_3 = 0$ ищется максимум из одного числа, которое в таблице Excel является суммой ячеек D2 и F2. При втором порядковом значении $x_3 = 100$ определяется максимум двух чисел, а именно сумм значений ячеек D2 + F3 и D3 + F2, т.е. для данного x_3 первая ячейка значений f_3 суммируется с последней ячейкой значений Z^*4 , вторая ячейка значений f_3 суммируется с предпоследней значений Z^*4 . При третьем порядковом значении $x_3 = 200$ нужно найти максимум трех чисел D2 + F4, D3 + F3 и D4 + F2, т.е. в соответствующих столбцах суммируются первая ячейка с последней, вторая с предпоследней, третья ячейка значений столбца D с третьей с конца ячейкой столбца F. Аналогичным образом для $x_3 = 300$ и $x_3 = 400$ определяется максимум четырех и пяти чисел соответственно. Такие же вычисления проводятся для определения критерия оптимальности на втором шаге условной оптимизации, только наибольшее значение ищется среди соответствующих сумм ячеек столбца C (значений f_2) и ячеек столбца H (значений Z^*3 , найденных на третьем шаге). На первом шаге в подобных вычислениях используются ячейки столбцов B и J.

Для автоматизации расчетов при решении задачи описанный алгоритм можно реализовать в среде программирования VBA Excel. Решение поставленной задачи выполняет следующая программа:

```

q = 0
For n = 1 To 3
    k = 0
    Form = 0 To 4
        k = k + 1
        Max = Cells(2, 4 - q / 2) + Cells(2 + k - 1, 6 + q)
        x = Cells(2, 1)
        For j = 1 To k - 1
            d = Cells(2 + j, 4 - q / 2) + Cells(2 + k - j - 1, 6 + q)
            If d > Max Then Max = d: x = Cells(2 + j, 1)
        Next j
        Cells(2 + k - 1, 8 + q) = Max
        Cells(2 + k - 1, 8 + 1 + q) = x
    Next m
    q = q + 2
Next n
    
```

В данном программном коде внешний цикл по переменной отвечает за число шагов условной оптимизации без последнего шага. Т.к. на последнем четвертом шаге для определения значений критерия оптимизации данные ячеек столбца E переносятся в ячейки столбца F, то расчеты нужно произвести для трех шагов – третьего, второго и первого. Внутренний цикл по переменной определяет значения возможных вариантов вложения средств, т.к. изначально известно, что средства вкладываются в размерах, кратных 100, то известно и количество вариантов, поэтому цикл организован от 0 до 4,

что позволяет использовать программу для решения однотипных задач, в которых можно менять начальную сумму средств и размеры вкладываемых средств, но при этом число возможных вариантов вложения должно быть равно 5, как в поставленной задаче. Далее определяется максимальное значение критерия оптимальности для каждого x согласно выше приведенному алгоритму, после чего найденные числа записываются в соответствующие ячейки. Переменная q_v в данном программном коде формирует номера столбцов для вывода значений, ее значения позволяют учитывать особенность приведенной выше таблицы, в которой исходные значения функций f_1, f_2, f_3, f_4 записаны в соседних столбцах, а значения критериев оптимальности $Z^*_4, Z^*_3, Z^*_2, Z^*_1$ в ходе работы программы записываются через один столбец. После выполнения приведенного выше программного кода условная оптимизация как первый этап решения поставленной задачи динамического программирования будет завершена, все полученные числовые данные будут внесены в таблицу (рис. 2).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	x / ξ	f_1	f_2	f_3	f_4	Z^*_4	x^*_4	Z^*_3	x^*_3	Z^*_2	x^*_2	Z^*_1	x^*_1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	100	15	8	10	12	12	100	12	0	12	0	15	100
4	200	16	17	12	15	15	200	22	100	22	0	27	100
5	300	18	20	17	16	16	300	25	100	30	100	37	100
6	400	24	25	22	23	23	400	29	300	39	200	45	100

Рис. 2. Таблица с данными этапа условной оптимизации после выполнения программного кода

Вторым этапом решения задач динамического программирования является безусловная оптимизация. В рассматриваемой задаче безусловная оптимизация осуществляется на основе уравнений состояния системы на каждом шаге, начиная с первого: $\xi_k = \xi_{k-1} - x_k, k = 1, 2, 3, 4$.

На первом (последнем по порядку выполнения) шаге безусловной оптимизации получаем: т.к. $\xi_0 = 400$ то из таблицы расчетов (рис. 2) видно, что максимальная прибыль от вложения средств в предприятия отображается в ячейке L6 и составляет 45 денежных единиц, т.е. $Z^*_1(400) = 45$. Значение ячейки M6 соответствует оптимальному управлению на первом шаге, т.е. первому предприятию нужно выделить 100 денежных единиц из начальной суммы средств, т.к. $x^*_1(400) = 100$.

Далее определяем оптимальные управления на каждом шаге из соответствующих уравнения состояния системы:

на втором шаге $\xi_1 = \xi_0 - x_1 = 400 - 100 = 300$, значит оптимальным управлением на данном шаге является $x^*_2(300) = 100$, его значение отображается в ячейке K5;

на третьем шаге $\xi_2 = \xi_1 - x_2 = 300 - 100 = 200$, поэтому оптимальным управлением на данном шаге является $x^*_3(200) = 100$, его значение отображается в ячейке I4;

на четвертом шаге $\xi_3 = \xi_2 - x_3 = 200 - 100 = 100$, оптимальным управлением на данном шаге является $x^*_4(100) = 100$, его значение отображается в ячейке G3.

Безусловную оптимизацию в задаче также, как и условную, целесообразно осуществлять с помощью программного кода, работа которого заключается в определении и визуальном выделении оптимальных значений на каждом шаге, например, путем увеличения размера шрифта в ячейках с максимальным доходом и оптимальными значениями вложенных средств в каждое предприятие. Результат работы программы представлен на рис. 3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	x / ξ	f_1	f_2	f_3	f_4	Z^*_4	x^*_4	Z^*_3	x^*_3	Z^*_2	x^*_2	Z^*_1	x^*_1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	100	15	8	10	12	12	100	12	0	12	0	15	100
4	200	16	17	12	15	15	200	22	100	22	0	27	100
5	300	18	20	17	16	16	300	25	100	30	100	37	100
6	400	24	25	22	23	23	400	29	300	39	200	45	100

Рис. 3. Результат этапа безусловной оптимизации после выполнения программного кода

Таким образом, при решении поставленной задачи получаем следующие результаты: максимальный доход, получаемый от вложения средств, составляет 45 денежных единиц ($Z^*_{\max} = 45$), для получения которого каждому предприятию нужно выделить средства в размере 100 денежных единиц ($x^*_1 = 100$, $x^*_2 = 100$, $x^*_3 = 100$, $x^*_4 = 100$).

В данной компьютерной разработке программные коды, реализующие этапы условной и безусловной оптимизации, выполняются при щелчке кнопки, таким образом, для решения поставленной задачи об оптимальном распределении ресурсов необходимо в первую очередь вести исходные данные на лист файла Excel в диапазон ячеек A2:E6, затем скопировать данные диапазона ячеек E2:E6 в диапазон F2:F6, данные диапазона ячеек A2:A6 в G2:G6, и запустить программный код щелчком кнопки. Программная разработка может быть использована для решения однотипных задач: во всех задачах средства вкладываются в четыре предприятия и количество вариантов вложения средств должно равняться пяти, т.е. таблица с исходными данными должна иметь размер 5x4. Например, задача может быть сформулирована следующим образом: начальную сумму средств в размере 200 денежных единиц нужно распределить между четырьмя предприятиями, средства выделяются в размерах, кратных 50. Числа, определяющие доходы предприятий, можно задавать произвольно. В связи с выше сказанным, описываемая компьютерная разработка может использоваться для формирования различных вариантов заданий по рассматриваемой теме и быстрой проверки выполняемых работ. Также может быть использована в качестве методического пособия по применению метода динамического программирования для решения задачи о распределении ресурсов.

1. Архангельская Е. В. Методы обработки статистических данных в правовых исследованиях. Вестник Саратовской государственной юридической академии. 2013. № 1 (90). С. 198-204.
2. Платежные матрицы в экономических задачах. Архангельская Е.В. В сборнике: Современное образование: плюсы, минусы и перспективы Материалы международной научно-практической конференции. 2014. С. 3-6.

РАЗДЕЛ VIII. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Ахмадова К.К., Чернова Е.В.

О целесообразности использования мяса индейки в производстве кулинарной продукции диетического и функционального назначения

*Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого, Высшая школа биотехнологии и пищевых технологий
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/sr-10-08-2017-19

idsp: 000001:sr-10-08-2017-19

Аннотация

В статье рассмотрены перспективы расширения ассортимента кулинарных изделий из мяса индейки. На основании анализа объемов производства мяса индейки, его химического состава, действующих рецептур на продукцию, традиционных и инновационных технологий приготовления предложено использовать технологии sousvide и жарка на гриле без добавления жира для приготовления новых видов кулинарной продукции из данного вида сырья.

Ключевые слова: индейка, вакуумирование, sousvide, кулинарные изделия, инновационные технологии, пароконвектомат, функциональные продукты

В настоящее время одним из путей развития российского рынка кулинарной продукции является расширение ее ассортимента путем разработки и внедрения новых рецептур продукции и технологий ее приготовления, использования натуральных ингредиентов, с учетом новейших достижений в науке и технике, в том числе – в индустрии питания.

В 2014–2015 гг. в России произошел значительный рост цен практически на все пищевые продукты, в особенности – на мясо и мясопродукты. В тот же период времени на данный вид продукции было наложено продовольственное эмбарго из ряда зарубежных стран, что послужило поводом для переориентации потребительского рынка страны на внутренние ресурсы. В частности, это выразилось в увеличении доли продукции птицеперерабатывающей промышленности, цены на которую возросли не так значительно, как на мясную продукцию из сельскохозяйственных животных.

Известно, что мясо птицы сопоставимо по пищевой ценности с мясом сельскохозяйственных животных, при этом содержит меньше соединительной ткани и отличается более легкой усвояемостью. Известно, что в настоящее время из мяса птицы активнее всего используется куриное мясо, и ассортимент вырабатываемой из нее продукции достаточно широк. Вместе с тем, российский рынок курицы близок к насыщению, поэтому актуальным стоит вопрос о выработке кулинарной продукции из нетрадиционных видов птицы, наибольший интерес среди которой представляет мясо индейки.

Согласно данным ряда авторов, поголовье индейки с каждым годом увеличивается, и соответственно растут объемы производства индюшиного мяса. Так, в 2009 г. было получено порядка 31 тыс. т. мяса индейки в пересчете на убойную массу, а в 2012 г. его произвели в 4 раза больше – порядка 120 тыс. т. В 2015 г., по данным Минсельхоза, рост производства индейки составил до 20 тыс. т. в год. В 2016 г. объем производства мяса индейки составляет порядка 122 тыс. т. в год, а к 2017 г. Росптицесоюз прогнозировал увеличение производства индейки до 417 тыс. т. в год [1–3].

Все вышеперечисленное позволяет сделать вывод о расширении ассортимента, технологий и рецептур кулинарной продукции из мяса индейки и разработке организационных мероприятий по ее производству на предприятиях индустрии питания.

Известно, что мясо индейки обладает высокими органолептическими показателями, а также высокой пищевой ценностью. В таблице 1 представлен анализ химического состава мяса индейки

В таблице 1 представлен химический состав мяса индейки.

Таблица 1.

Химический состав мяса индейки, г в 100 г продукта [4]

Показатель	Мясо индеек		Суточная потребность взрослого человека, г
	1-го сорта	2-го сорта	
Химический состав, г в 100 г продукта:			
Белок	19,5	21,6	80–100
Жир	22,0	12,0	80–100
Углеводы	-	0,8	400-500
Зола	0,9	1,1	
Энергетическая ценность, ккал	276	197	3000
Витамины в 100 г продукта:			
А, мг	0,01	0,01	1,5–2,5
β- каротин, мг	следы	следы	3-5
Е, мг	0,34	-	10-20
В ₆ , мг	0,33	0,33	2-3
РР ниацин, мг	7,8	8,0	15–25
В ₃ , пантотеновая кислота, мг	0,65	-	5-10
В ₂ рибофлавин, мг	0,22	0,19	2-2,5
В ₁ тиамин, мг	0,05	0,07	1,5-2
В ₉ фолатин (фолиевая кислота), мг	9,6	9,4	0,2-0,4
холин, мг	139	136	500–1000

Из таблицы видно, что в индейке содержится достаточное количество белка, причем в индейке 1-й категории его содержится на 1,9% меньше ввиду того, что в ней содержится больше жира. При этом жир индейки является легкоусвояемым, поскольку в нем содержатся полиненасыщенные незаменимые жирные аминокислоты, представленные в основном линолевой кислотой, а также в небольшом количестве – линоленовой. Белки мяса индейки содержат все незаменимые аминокислоты, следовательно, они являются полноценными. При этом известно, что ни одна из аминокислот не является лимитирующей. Более всего из аминокислот в мясе индейки содержатся лейцин (8,14% и 8,42% для 1-й и 2-й категории соответственно) и лизин (8,39% и 8,94% для 1-й и 2-й категории соответственно).

Из витаминов в мясе индейки в наибольшей степени содержится витамин В₉, который также называется фолатин или фолиевая кислота. Его основная роль заключается в том, что она участвует в генерации и поддержания в здоровом состоянии новых клеток организма. Рекомендуемая норма потребления составляет в среднем 0,2 мг. Высокое содержание витамина В₉ в индейке позволяет отнести ее по данному показателю к функциональной продукции, так как его содержание в 100 г мяса соответствует суточной норме потребления (для функциональных продуктов данный показатель должен составлять 15% и более от суточной нормы).

Мясо индейки также богато минеральными веществами, из макроэлементов – в наибольшей степени калием (212 мг/100 г) и фосфором (227,1 мг/100 г), из микроэлементов – железом (4,8 мг/100 г) и цинком (2,8 мг/100 г). Таким образом, по содержанию калия мясо индейки покрывает около 38% от суточной нормы (600 мг), фосфора – 15% от суточной нормы (1,5 г), что также позволяет по данным показателям отнести индейку к функциональным продуктам питания. Кроме вышеуказанных минеральных веществ, в индейке из макроэлементов также содержатся кальций, магний, натрий, фосфор и сера, из микроэлементов – йод, медь, марганец, селен, хром и фтор [4].

Из вышесказанного следует, что химический состав мяса индейки и продукции из нее позволяет расширить ассортимент продукции из нее по отношению к аналогичным

видам продукции из говядины и свинины. Однако, направленность производителей и продавцов-посредников на увеличение доли курицы и продукции из нее замедляет расширение ассортимента мяса индейки и кулинарной продукции из нее в розничной торговле и на рынке предприятий индустрии питания.

Особенности мяса индейки позволяют широко использовать его для приготовления различного вида продукции, в т.ч. лечебно-профилактического и функционального назначения, как было указано ранее [4, 5]. Кроме того, на его основе можно разработать новые виды кулинарной продукции с применением инновационных технологий приготовления, которые будут относиться к продукции здорового питания и при этом могут быть реализованы в качестве кулинарной продукции для потребления непосредственно на предприятиях общественного питания или для употребления в пищу в домашних условиях.

Для расширения ассортимента кулинарной продукции из мяса индейки необходимо проанализировать действующие рецептуры на данный вид продукции, которые планируется взять в качестве базовых блюд. С этой целью были проанализированы рецептуры из Новейшего сборника рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания (2016 г.) [6].

Анализируя данные блюда, можно сделать следующие выводы:

1. Мясо индейки изначально является нейтральным по вкусу. Для придания вкуса и аромата в рецептуры блюд из индейки вводятся пряности, и соусы.
2. Мясо индейки хорошо сочетается с овощами, грибами, крупяными изделиями.
3. Для придания нежной консистенции, приятного вкуса и аромата готовому мясу индейки целесообразно применять комбинированные методы обработки: обжаривание и тушение, варка и жарка и т.д. Это также делается с целью уменьшения потерь воды при приготовлении продукции из мяса индейки.

Перспективным новым видом тепловой обработки продукции является технология sousvide (дословно переводится с французского как «приготовление под вакуумом»), изобретенная в XIX в. и реализованная в 1970-х гг. на практике. В странах Европы данная технология является давно известной, при этом на российском рынке она на данный момент является нетрадиционной и недостаточно известной для потребителей [7].

Многочисленные рецептуры кулинарной продукции из индейки, приготовленные на пару [8, 9] или с использованием технологии су вид [10, 11] можно встретить в сети Интернет или в литературе. При этом данные рецептуры не являются нормативной документацией, поэтому для их подтверждения необходимо произвести отработку в утвержденном порядке и с составлением соответствующих видов документации.

Наибольший интерес представляет технология «прямого приготовления», при которой продукт помещается в вакуумный пакет всыром состоянии и при сравнительно низких температурах (50–80 °С). Если диапазон температур внутри продукта не превышает 68 °С, то его клетки сохраняют возможность удерживать жидкость и продукт остается сочным [7].

Низкотемпературная технология предлагает возможность приготовления продуктов с жесткой и волокнистой структурой, например, мяса, позволяя получить такие преимущества, как возможность постоянного воспроизводства качества, получение максимальных органолептических результатов, снижение себестоимости продукции.

Имеются экспериментальные данные по данным исследованиям, проведенные в Высшей школе биотехнологии и пищевых технологий Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Исследования проводились на базе технологических лабораторий университета. Использованы пароконвекционные аппараты отечественного и зарубежного производства. В качестве объекта исследования выбраны полуфабрикаты из филе индейки (порционные и мелкокусковые) и рубленой натуральной массы. Экспериментальные образцы подвергали нагреву в режимах «варка паром» и «пароконвекционный режим при пониженных температурах». Контрольные образцы припускали (традиционный способ).

В результате установлено, что способ и режим тепловой обработки оказывает существенное влияние на качество готовой продукции. Варка при пониженных

температурах в пароконвектомате позволяет увеличить выход изделия на 15...18% по сравнению с обработкой традиционным способом. Органолептические показатели образцов, приготовленных при пониженных температурах, несколько выше. Мясо было более сочное, нежное. Технические характеристики пароконвекционных аппаратов не оказывают существенного влияния на качество готовой продукции[5].

Таким образом, при разработке новых видов кулинарной продукции из индейки перспективным способом является замена способа варки или тушения на технологию sousvide, а жарки – на обжаривание на гриле без жира с помощью ИК-лучей или в виде запекания в пароконвектомате в «сухом» режиме. Для подтверждения целесообразности предложенных изменений необходимо провести экспериментальные исследования с оценкой органолептических, физико-химических и микробиологических показателей, а также расчетов подтверждения функциональности изделий.

1. Дубровская В. И. Продукты из мяса индейки / В. И. Дубровская, В. А. Гогоцкий // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 3. – С. 30–32.
2. Загоровская В. Дорога индейка к обеду / В. Загоровская // Птицепром. – 2016. – № 2(31). – С. 10–14.
3. Собаева Н.Х. Анализ и оценка интенсивности конкуренции на рынке производства мяса индейки в России в условиях импортозамещения [Текст] / Перспективы науки–2016 : материалы III Международного конкурса научно-исследовательских работ. 016. – 2016. – С. 345–351.
4. Успенская М.Е. Перспективы формирования рынка продуктов профилактического и функционального направления из мяса индейки [Текст] / М.Е. Успенская, Л.В. Антипова, А.В. Борисова // Сборник материалов Международной заочной научно-технической конференции «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство. С. 433–439.
5. Осипова Ю.Н. Совершенствование технологических параметров ресурсосберегающей термической обработки мяса индейки в пароконвекционных аппаратах / Ю.Н. Осипова, Е.Ю. Федина // Региональный рынок потребительских товаров: перспективы развития, качество и безопасность товаров, особенности подготовки кадров: материалы VI Международной научно-практической конференции. – Тюмень: ТИУ, 2016. – С. 80–82.
6. Новейший сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. – М.: ООО «Дом Славянской книги», 2016. – 576 с.
7. Дерябина Н.А. Перспективы применения технологии sous-vide на предприятиях общественного питания [Электронный ресурс] / Н.А. Дерябина // Пищевые инновации и биотехнологии: материалы Международной научной конференции / под общ. ред. А.Ю. Просекова; ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)». – Кемерово, 2015. – С. 298–299. – Режим доступа: <http://nu.kemtip.ru/stories/docs/archiv/026.pdf>
8. Индейка на пару [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vkusnodiet.ru/indeika-parovarka>
9. Индейка на пару в мультиварке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://multivarenie.ru/meat/turkey/indejka-na-paru-v-multivarke>
10. Грудка индейки сувид, краснокочанная капуста и грушевый тартатен [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.moleculer.ru/recepty/suvide-sous-vide/grudka-indejki-suvide-krasnokochannaja-kapusta-i-grushevyy-tart>
11. Индейка sousvide с пюре из сельдерея и морковью в сливочном масле [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://fruitdelimagination.blogspot.ru/2015/02/souse-vide_28.html

Бородулин Д.М., Просин М.В., Сафонова Е.А, Сидорин К.М.

Исследование способа экстрагирования в роторно-пульсационном аппарате при затирании зернопродуктов в пивоварении

*Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)
(Россия, Кемерово)*

doi: 10.18411/sr-10-08-2017-20

idsp: 000001:sr-10-08-2017-20

Аннотация

В работе проведен анализ пивоваренной промышленности и рассмотрены методы повышения производительности на стадии затирания при применении роторно-пульсационного аппарата. Исследованы технологии повышения производительности на роторно-пульсационном аппарате. Выявлены рациональные параметры экстрагирования трёх сортов солода с максимальным выходом сухих веществ.

Ключевые слова: роторно-пульсационный аппарат, экстрагирование, затирирование, затор, сушка, солод.

Повышение производительности производственных процессов является одной из главных задач науки и техники. Этого можно достичь за счёт разработки новых технологий, способных сократить время производства при сохранении высокого качества готового продукта. Поэтому особое внимание уделяется созданию технологий и оборудования, отвечающих этим требованиям, а так же экономящие сырьё и энергоресурсы.

В настоящее время одним из перспективных методов повышения производительности признаются методы, основанные на импульсных энергетических воздействиях с применением различных физико-химических эффектов, использующих внутренние и внешние источники энергии.

Наиболее полно всем вышесказанным критериям отвечают роторно-пульсационные аппараты (РПА). При работе РПА возникает интенсивная импульсная акустическая кавитация, переходные гидромеханические процессы, резонансные явления, позволяющие интенсифицировать процессы с существенным снижением удельных затрат, что способствует высокой эффективности этого оборудования. РПА используется для таких процессов как гомогенизация, диспергирование, экстрагирование и других [1].

Процесс экстрагирования широко применяется в химической, пищевой, фармацевтической, нефтяной промышленности, а так же в пивоваренной.

В данной работе проведено исследование повышения эффективности стадии затирирования при приготовлении пива. Сегодня технология его производства состоит из следующих стадий: дробление солода и несоложенных материалов, затирирование, получение пивного сусла, сбраживание сусла и дображивание пива, фильтрование и осветление пива, упаковывание в потребительскую и торговую тару.

В пивоваренной промышленности, эффективность производства пива может быть достигнута за счёт большего извлечения сухих веществ из солода на стадии затирирования. Затирирование – это процесс смешивания дроблённых зернопродуктов с водой и его постепенное нагревание, с последующим приготовлением пивного сусла.

По своей сути затирирование является экстракционным процессом, поэтому для его проведения следует применять высокоэффективные экстракционные установки, вместо используемых в настоящее время [2].

Применение РПА на стадии затирирования позволит добиться как улучшения этой стадии, так и всего производства в целом. Используя различные методы с внесением некоторых ферментных добавок в РПА, возможно увеличить выход целевых компонентов.

Поэтому применение нового оборудования и способов извлечения является актуальной научной задачей, как в пивоваренной, так и в других отраслях промышленности.

Целью данной работы является разработка и исследование способа экстрагирования с применением РПА, позволяющая значительно увеличить выход экстрактивных веществ, при затирировании солода в пивоваренной промышленности.

Задачей исследования является установление закономерностей, описывающих процесс затирирования в РПА, при рациональных режимных параметрах, влияющих на качество получаемых заторов [3].

При организации и проведении экспериментов применялись общепринятые методы сбора, сравнительного анализа и систематизации научной информации, результаты которых обрабатывались с использованием современного программного обеспечения.

Для экспериментального исследования выбраны три сорта солода: бельгийский, финский пшеничный, пилснер.

Таблица 1.

Физико-химические характеристики трёх сортов солода

Показатели	Бельгийский	Финский пшеничный	Пилснер
Влажность, %	6,6	7,9	7,9
Содержание сухих веществ, %	8,4	8,7	8,8
Плотность, г/см ²	1,0335	1,035	1,0355
Экстрактивность, %	77,668	82,862	83,815

Эксперименты проводились на роторно-пульсационном экстракторе с направляющими лопастями [4].

В РПА загружали пивоваренный солод и воду (ГОСТ Р 2874-82) с соотношением 1:3. Обработка производилась при частоте вращения ротора 1500 об/мин, в течение 20 минут. Температура обогрева в тепловой рубашке РПА составляла 70 °С.

Затем через каждые 2 минуты обработки солода осуществляется отбор проб, в которых определяли содержания сухих веществ в растворе. Результаты содержания сухих веществ от времени для исследованных сортов солода представлены на рисунке 1.

Рисунок 1 – Зависимость концентрации сухих веществ от времени затирания в РПА

Анализируя представленный график видно, что все кривые этих процессов протекают по одним закономерностям. При обработке продукта, в первые 2 минуты началось активное извлечение необходимых элементов. Это наблюдалось до достижения 10 минут. Начиная с 10 минуты процесс стабилизируется и выравнивается, и, следовательно, достигается равновесная концентрация. Исходя из этих данных, дальнейшее экстрагирование солода в РПА не требуется, так как за это время выходит максимальное количество целевых компонентов. Дальнейшая обработка солода может привести к ухудшению физико-химических показателей при приготовлении суслу.

Для соблюдения технологических требований производства пива каждый образец контролировался йодной пробой. На начальных этапах эксперимента проба показывала наличие крахмала в контрольных образцах. После 8 минуты и далее йодная проба показала полное разложение крахмала.

Так же в работе рассматривалась возможность создания сухого концентрата затора, при разбавлении которого в последующем можно получить затор для приготовления суслу.

Для этого проведены исследования сушки обработанного затора, по результатам которых выявлены зависимости содержания влаги в растворе солода от времени сушки для каждого из сортов представленные на рисунке 2.

Рисунок 2 – Зависимость содержания влаги от времени сушки

Анализируя график видно, что за первые 30 минут испаряется свободная гравитационная влага. Дальнейшая сушка солода испаряет капиллярную влагу в молекулах. В связи с этим оптимальное время сушки составляет 60 минут, после этого потери массы раствора солода незначительны и ими можно пренебречь. Предварительно проведенные эксперименты выявили оптимальную температуру сушки в 90 °С, при этой температуре остаётся максимальное количество сухих веществ. При температуре 110 °С солод начинал выгорать, что является недопустимым, так как продукт портится. А при 75 °С значительно увеличивалось время сушки чем при 90 °С. Основываясь на этих данных в дальнейшем будут проводиться эксперименты по созданию сухого концентрированного затора для пивоваренной промышленности.

В настоящее время ведётся более полное исследование процесса затираания в роторно-пульсационном аппарате с применением различных технологий, позволяющих повысить выход экстрагируемых компонентов из разных сортов солода.

1. Потапов А.Н. РАЗРАБОТКА ЭКСТРАКТОРОВ ДЛЯ СИСТЕМЫ «ТВЕРДОЕ ТЕЛО – ЖИДКОСТЬ» / Потапов А.Н., Просин М.В., Магилина А.М., Понамарева М.В. // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – №3. – С.80-84.
2. Бородулин Д.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОХМЕЛЕНИЯ ПИВНОГО СУСЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ / Д.М.Бородулин, Е.А.Сафонова, М.В.Просин // СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ. – 2017. – № 3 (11). С. 16 – 21.
3. Сафонова Е.А. Интенсификация технологических процессов производства пива при использовании роторно-пульсационного аппарата / Е.А. Сафонова, А.Н. Потапов, Е.А. Вагайцева // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – № 1. С 74 – 81.
4. Пат. 2397793 РФ, МПК B01D 11/02, B01F 7/00. Роторно-пульсационный экстрактор с направляющими лопастями / Потапов А. Н., Светкина Е. А., Попик А. М., Просин М. В. // Оpubл. 27.08.2010. – Бюл. № 24.

Землянушнов Н.А.¹, Землянушнова Н.Ю.¹, Фадеев В.В.²
Изготовление облегченных внутренних пружин клапанов
двигателей внутреннего сгорания

¹ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»
 (Россия, Ставрополь)

²ОАО «Белебеевский завод Автономаль»
 (Россия, Белебей)

doi: 10.18411/sr-10-08-2017-21

idsp: 000001:sr-10-08-2017-21

Аннотация

Предложен способ изготовления высоконагруженных пружин сжатия. Спроектированы и изготовлены по новому способу облегченные экспериментальные пружины клапанов ДВС уменьшенного сечения проволоки. Экспериментальные пружины

выдержали испытания на КРИП наравне с серийными, что доказывает эффективность применения новой технологии изготовления пружин.

Ключевые слова: изготовление высоконагруженных пружин, упрочнение пружин, пружины уменьшенного сечения проволоки, испытание на релаксационную стойкость.

Основными показателями степени совершенства двигателей внутреннего сгорания (ДВС) являются удельный расход топлива и удельная мощность. Для улучшения данных показателей требуется снизить массы и габариты входящих узлов, агрегатов, а соответственно самих деталей, например пружин клапанов двигателей.

За последние десятилетия масса пружины клапана снизилась примерно в 2...3 раза, мощность, при том же рабочем объеме, выросла в 2 и более раза. Рабочие напряжения пружин клапанов у новых ДВС приблизились к 900 МПа. Например, современные зарубежные двигатели объемом 1,4 литра имеют мощность 140 л.с., а в 80-е годы отечественный автомобиль при объеме двигателя 1,6 литра имел всего 75 л.с.

С целью упрочнения и облегчения массы предложен способ изготовления высоконагруженных пружин, который осуществляют следующим образом [1]. Проволоку упрочнённую подают на пружинонавивочный автомат и навивают пружину с шагом, превышающим шаг готовой пружины. Производят отпуск пружины при температуре 410 ± 10 °С. После 100% люмоконтроля осуществляют шлифовку торцов и дробеметный наклеп, промывку. От аналогов способ отличается тем, что производят пластическое упрочнение при температуре 200...250 °С сжатием осевой нагрузкой $(10...300)F_3$ (F_3 – сила сжатия пружины до соприкосновения витков) и снимают фаски с торцов. Нагрузку можно прикладывать вибрационно. Последние операции – нанесение защитного покрытия, консервация и упаковка.

Процесс упрочнения сопровождается структурными изменениями в деформированном слое с соответствующим повышением его твердости и прочности, образованием благоприятных остаточных напряжений сжатия и формированием качественно новой макро- и микрогеометрии поверхности и материала пружин [2]. Известны устройства для пластического упрочнения пружин [3, 4, 5].

Определены параметры внутренней и наружной пружин клапана ДВС автомобилей семейства ВАЗ уменьшенного сечения проволоки, табл. 1. Внутренняя пружина клапанов является более напряженной, чем наружная, поэтому она взята в качестве образца для испытаний, и по предложенному способу [1] совместно с ОАО «Белебеевский завод «Автонормаль» разработана технология изготовления облегченных внутренних пружин клапана из проволоки сечением 2,6 мм.

Последовательность выполнения технологических операций при изготовлении экспериментальных пружин следующая.

Таблица 1.

Параметры серийных и экспериментальных пружин

Параметры пружин	Серийные пружины		Экспериментальные пружины	
	2101-1007020 наружная	2101-1007021 внутренняя	Э2101-1007020-14 наружная	Э2101-1007021-14 внутренняя
Диаметр проволоки d , мм	3,60	2,70	3,40	2,60
Внутренний диаметр D_1 , мм	25,50±0,25	17,60±0,20	25,50±0,25	17,60±0,20
Средний диаметр D_0 , мм	29,10	20,30	28,90	20,20
Общее число витков n_1	6,00	6,50	5,10	5,90
Рабочее число витков n	4,00	4,50	3,10	3,90
Свободная длина L_0 , мм	51,25	39,82	49,00	40,50
Предварительная длина L_1 , мм	33,70	29,70	33,70	29,70
Рабочая	24,00	20,00	24,00	20,00

Параметры пружин	Серийные пружины		Экспериментальные пружины	
	2101-1007020 наружная	2101-1007021 внутренняя	Э2101-1007020-14 наружная	Э2101-1007021-14 внутренняя
длина L_2 , мм				
Длина сжатой до соприкосновения витков пружины L_{3max} , мм	19,11	15,78	14,96	13,49
Ход кулачка h , мм	9,70		9,70	
Сила F_1 , Н	283± 23/15	136,2±14/7	269,83	151,62
Сила F_2 , Н	452 ± 22,5	275,4 ± 13,7	440,90	287,78
Сумма F_1 , Н	420 ± 17		420 ± 17	
Сумма F_2 , Н	727± 32		727± 32	
Напряжение τ_1 , МПа	526,00*	423,00*	592,31*	528,00*
Напряжение τ_2 , МПа	842,00*	856,00*	967,83*	1002,23* max 1050*
$\tau_2 - \tau_1$, МПа	316,00	433,00	375,52	474,23
Жесткость Z , Н/мм	16,59	13,90	17,64	14,05
Масса пружин m , гр.	≈ 39,69 $m_{заг} \approx 43,56$	≈ 15,70 $m_{заг} \approx 18,52$	≈ 28,93 $m_{заг} \approx 32,80$	≈ 12,69 $m_{заг} \approx 15,51$

* - расчеты без учета сил инерции.

1. Входной контроль проволоки на соответствие техническим условиям по ТУ 14-4-1380-96. Предел прочности, испытание на навивку, испытание на кручение.
2. Промывка (обезжиривание).
3. Контроль проволоки на дефектоскопе «Ferster».
4. Навивка с отбраковкой дефектных пружин на автомате FS-5 фирмы «Wafios». Пружину навивают с шагом, превышающим шаг готовой пружины.
5. Промывка, сушка перед отпуском.
6. Отпуск при температуре 410 ± 10 °С в течение 30 минут для снятия остаточных напряжений и ускоренного деформированного старения. При этом по плоскостям скольжения (на дислокациях) выпадают мелкодисперсные частицы (карбиды) и увеличивается предел упругости.
7. Люминесцентный контроль.
8. Шлифовка торцов на полуавтомате FS-6 фирмы «Wafios».
9. Дробеметная обработка. Прогиб контрольной пластины 0,203...0,303 мм. Время обработки 10 мин.
10. Разборка сцепленных пружин.
11. Отпуск при температуре 180 °С в течение 25 мин. Цель отпуска, проводимого после дробеметной обработки, – ускорить старение наклепанного слоя, повысить предел упругости материала этого слоя.
12. Разборка сцепленных пружин.
13. Пластическое упрочнение пружин при температуре 250 °С нагрузкой 10F3 – 3791,7 Н. Время выдержки под нагрузкой 1...1,5 с.
14. Снятие внутренних фасок.
15. Промывка, сушка.
16. Окончательный контроль.
17. Фосфатирование с промасливанием по ТУ 5.00432.
18. Испытания на КРИП (релаксация нагрузки).
19. Усталостные испытания.

Параметры изготовленных серийных (по известной технологии) и экспериментальных (по новой технологии) пружин представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 2.

*Силовые параметры серийных 2101-1007021 ($d = 2,7$ мм) и
экспериментальных пружин ($d = 2,6$ мм) Э2101-1007021-14*

№ п/п	серийные пружины		экспериментальные пружины	
По ТТ чертежа	F_1 , Н	F_2 , Н	F_1 , Н	F_2 , Н
	136,2±13,7/-6,8 (129,4...149,9)	275,4±13,7 (261,7...289,1)	151,6±7 (144,6...158,6)	287,8±13,7 (274,1...301,5)
1	135,1	271,6	145,2	284,6
2	139,7	275,3	144,9	287,3
3	141,7	278,2	146,1	285,9
4	141,6	277,6	145,3	285,1
5	133,1	265,9	151,1	275,0
6	139,5	275,0	151,0	275,1
7	138,9	273,8	146,3	286,0
8	136,5	270,0	147,1	289,0
9	132,8	264,1	145,5	285,2
10	130,5	263,5	149,0	277,1
11	133,6	264,4	151,2	276,0
12	139,5	278,0	155,5	290,2
13	139,4	275,0	151,3	276,2
14	136,5	270,1	149,1	277,5
15	138,1	267,3	150,1	273,1
16	133,4	266,3	145,0	284,7
17	139,0	276,1	146,1	286,1
18	136,0	270,0	156,0	292,0
19	135,0	271,1	151,0	275,0
20	133,5	267,2	145,3	285,0
21	134,0	268,1	146,1	286,0
22	139,0	274,1	151,2	275,9
23	135,8	271,6	144,8	287,1
24	138,0	269,1	156,0	293,0
<i>min</i>	130,5	263,5	144,8	273,1
<i>max</i>	141,7	278,2	156,0	293,0
<i>X</i>	136,7	271,0	148,8	282,8
<i>R</i>	11,2	14,7	11,2	19,9

Примечание: F_1 - сила пружины при предварительной деформации; F_2 - сила пружины при рабочей деформации; min – минимальное значение выборки; max – максимальное значение выборки; X – среднее арифметическое значение; R – размах рассеивания.

При анализе таблицы 2 можно сделать следующие выводы. Замеры серийной партии пружин клапана 2101-1007021 показали, что сила F_2 находится в пределах 263,5...278,2 Н, что не выходит за пределы допускаемых отклонений $275,4 \pm 13,7$ Н. Рассеивание рабочей нагрузки составляет 14,7 Н.

Работы по изготовлению экспериментальной партии пружин Э2101-1007021-14 (при температуре упрочнения 250 °С) из проволоки 2,6 Oteva 70SC (2,6 VD SiCr DIN EN 10270-2) показали, что сила пружин F_2 находится в пределах 273,1...293,0 Н и тоже не выходит за пределы допускаемых отклонений $287,8 \pm 13,7$ Н.

Новая технология изготовления пружин клапанов с применением устройств для пластического упрочнения [3, 4, 5] обеспечивает внутренней пружине клапанов (Э2101-1007021-14) из проволоки сечением 2,6 мм по стандарту DIN EN10270.2-VD SiCr соответствие геометрическим и силовым параметрам.

Для оценки эффективности технологии изготовления пружин уменьшенного сечения проволоки согласно требованиям FIAT-BA3 проведены сравнительные испытания пружин на релаксационную стойкость «КРИП».

Методика заключается в следующем:

- замер силы пружины F_2 , Н;
- сжатие пружин (5 шт.) в специальном приспособлении для испытаний на «КРИП» до высоты $l_2 = 20$ мм;
- выдержка в течении 48 часов в лабораторной печи при температуре $130 \pm 20^\circ\text{C}$;
- замер силы пружины после испытаний F_2' , Н;
- расчет относительной потери силы $\Delta F_2 = [(F_2 - F_2') / F_2] \times 100, \%$.

Результаты испытаний представлены в таблицах 3, 4.

Таблица 3.

Результаты испытаний серийных пружин 2101-1007021 ($d = 2,7$ мм) на релаксационную стойкость «КРИП»

№ п.п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	min	max	X	R
$\Delta F_2, \%$	1,43	1,45	1,80	1,46	1,43	1,43	1,43	2,13	1,44	1,92	1,43	2,13	1,59	0,70

Таблица 4.

Результаты испытаний экспериментальных пружин ($d = 2,6$ мм)

Э2101-1007021-12 на релаксационную стойкость «КРИП»

№ п.п	1	2	3	4	5	min	max	X	R
$\Delta F_2, \%$	2,12	0,70	1,50	1,50	1,50	0,70	2,12	1,46	1,42

Испытания на КРИП показали, что у серийных пружин относительная потеря силы ΔF_2 составила до 2,13%, а у экспериментальных – до 2,12%. Экспериментальные пружины выдержали испытания на КРИП наравне с серийными, это доказывает эффективность применения новой технологии изготовления высоконагруженных пружин сжатия.

1. Пат. RU 2464119 C1, МПК B21F 35/00, C21D 9/02. Способ изготовления высоконагруженных пружин сжатия / Землянушнов Н.А., Тебенко Ю.М., Землянушнова Н.Ю. – № 2011118220/02; заявлено 05.05.2011; опубл. 20.10.2012, Бюл. № 29. – 3 с.
2. Рахштадт, А. Г. Пружинные стали и сплавы. – 3-е изд. перераб. и доп. / А. Г. Рахштадт. – М. : Металлургия, 1982. – 400 с.
3. Пат. RU 2457917 C1, МПК B21F 35/00, F16F 1/06. Устройство для контактного заневоливания пружин / Тебенко Ю. М., Землянушнова Н. Ю., Землянушнов Н. А. – № 2011105212/02; заявлено 11.02.2011; опубл. 10.08.2012, Бюл. № 22. – 5 с.
4. Пат. RU 2251036 C1, МПК F 16 F 1/04, B 21 F 35/00. Устройство для контактного заневоливания пружин / Землянушнова Н. Ю. – № 2003130451/11; заявлено 14.10.03; опубл. 27.04.05, Бюл. № 12. – 3 с.
5. Пат. RU 2393042 C1, 21F35/00 – Устройство для контактного заневоливания пружин / Тебенко Ю.М., Землянушнова Н.Ю., Землянушнов Н.А. № 2009119496/02; заявлено 22.05.2009; опубл. 27.06.2010. Бюл. № 18 – 4 с.

Кононов Н.Р., Шаршов В.В., Литвинов Е.В.

Создание альтернативной модели насоса дозаторного типа

*Воронежский государственный университет инженерных технологий
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/sr-10-08-2017-22

idsp: 000001:sr-10-08-2017-22

Аннотация

В данной работе рассматриваются существующие модели вентиляторов, указываются подходящие модели электродвигателей для их питания а так же максимальная производительность вентиляторов. На основе этого предлагается альтернативная конструкция насоса дозатора, способного нагнетать как жидкости так и газы, приводятся данные о его производительности.

Ключевые слова: осевой вентилятор, радиальный вентилятор, насос, дозатор.

Вентилятор – механическое устройство создающее необходимый перепад давления на входе и выходе с целью непрерывного перемещения газа. Вентиляторы получили широкое применение в современной промышленности и домашних хозяйствах. Процесс нагнетания воздуха очень важен, поскольку большую часть времени человек проводит в замкнутых помещениях, нуждающихся в непрерывной вентиляции, так же, не редко возникает необходимость нагнетать газ для различных технологических операций на производстве или наоборот производить его удаление. Для совершения этих операций используются вентиляторы различных типов. Точно так же, перед человеком не редко встает необходимость производить нагнетание жидкости, это реализуется по средствам насосов.

Сейчас существует большое количество различных конструкций и модификаций насосов и вентиляторов. Многие из них находят свое применение в современной технике и на производстве, однако прогресс требует постоянного совершенствования конструкций уже существующих агрегатов и создание новых. С этой целью изыскиваются различные пути к интенсификации процесса нагнетания жидкостей и газов. Наиболее актуальный путь модернизации – экономия ресурсов при производстве той же величины продукции, как и в прототипе. Наиболее важным является избежать увеличения производительности совместно с увеличением издержек на эксплуатацию модификации данного агрегата. При модернизации насосов и вентиляторов стоит учитывать габариты новой конструкции, так как их производство является металлоемким. Большинство мощных агрегатов, установленных на производстве, имеют большую мощность, что делает их эксплуатацию энергоемкой, в связи с этим важно сократить потребление электроэнергии при сохранение прежней производительности.

На производстве и в домашних хозяйствах наиболее часто применяются осевые вентиляторы. Они просты по своей конструкции, имеют высокую, регулируемую производительность и обладают относительно низкими энергозатратами. Осевой вентилятор представляет собой цилиндрический кожух, внутри которого расположены лопасти закреплённые на валу электродвигателя. Лопасти повернуты на небольшой угол к плоскости их вращения, что позволяет им захватывать и нагнетать большое количество газа и направлять его перпендикулярно плоскости их вращения. Лопатка имеет изогнутую форму что значительно снижает ее уровень шума. Вал электродвигателя является непосредственно рабочим органом вентилятора, так как к нему присоединены лопатки. Это позволяет уменьшить потери энергии, так как она передается непосредственно от электродвигателя без посторонних передач, а так же заметно упрощает конструкцию. Конструкция осевого вентилятора представлена на рисунке 1.

Рис. 1 – Осевой вентилятор

Для нужд современной промышленности и домашних хозяйств выпускают вентиляторы различной производительности и размеров. Они используются в разных сферах деятельности и выполняют различные задачи, но принцип действия у всех один.

Их различия заключаются в габаритах, производительности и мощности электродвигателя.

Например осевой вентилятор ВО 25-188 низкого давления, имеет 6 лопастей и работает в одностороннем направлении на всасывание. Его может питать электродвигатель типоразмера А132М2 с чистотой вращения вала 1435 мин^{-1} , отсюда следует что лопасти вентилятора совершают 24 оборота в секунду. При этом производительность вентилятора достигает $6,6 \text{ м}^3/\text{с}$ при давлении на выходе в 700 Па. Внешний вид данного вентилятора представлен на рисунке 2.

Рис. 2 – Осевой вентилятор ВО 25 – 188

Еще одним примером осевого вентилятора может служить вентилятор ВОЭ – 5. Он существует в единственной модификации и имеет мощность 7,5 кВт при производительности $3,15 \text{ м}^3/\text{с}$. Рабочий вал совершает 48 оборотов в секунду. Давление на выходе не превышает 1700 Па. Данный вентилятор может использоваться для проветривания закрытых помещений и для продува вентиляционных шахт. Его внешний вид представлен на рисунке 3.

Рис. 3 – Осевой вентилятор ВОЭ – 5

Помимо осевых вентиляторов широкое применение сыскали радиальные вентиляторы. Их устанавливают для обслуживания канальной и местной вентиляции, воздушного отопления, кондиционирования, пневматической транспортировки сыпучих материалов и т. д. Например радиальный вентилятор ВР 80 – 75, маломощный, имеет диаметр рабочего колеса 1,1 м, двигатель мощностью 0,75 кВт, совершающий 48 оборотов в минуту, при этом максимальная его производительность $0,625 \text{ м}^3/\text{с}$ и

максимальное давление на выходе 1020 Па. Внешний вид данного вентилятора представлен на рисунке 4.

Рис. 4 – Радиальный вентилятор ВР 80 – 75

Выше приведённые примеры свидетельствуют о широком многообразии и высокой применимости осевых и радиальных вентиляторов. Данные агрегаты изготавливаются для их применения в различных отраслях промышленности: в стекольном производстве, для отсоса воздуха на предприятиях с высокой запыленностью, для подачи воздуха в камеры горения и т. д.

На примере осевых вентиляторов легко просматривается следующая связь. Как уже было сказано выше, лопасти вентилятора прикрепляются непосредственно к валу электродвигателя, что говорит о прямой зависимости между частотой вращения двигателя и производительностью вентилятора. Если рассматривать вентилятор В-06-300-6,6-1500, производительность которого равна $2,92 \text{ м}^3/\text{с}$, при мощности электродвигателя 1,1 кВт, совершающего 25 оборотов в секунду, то можно сказать, что совершив 25 оборотов лопасти нагнетают $2,92 \text{ м}^3$, то есть за один оборот лопасти нагнетают $0,1168 \text{ м}^3$. Этот показатель можно признать небольшим, даже учитывая, что он рассчитан на 1/25 секунды.

В качестве альтернативной конструкции насоса можно предложить насос дозаторного типа представленные на рисунке 5.

Рис. 5 – Насос дозаторного типа

1 – электродвигатель, 2 – поршень, 3 – зубчатое колесо, 4 – зубчатая рейка, 5 – барабан, 6 – корпус.

Насос дозаторного типа работает следующим образом. Как известно газ равномерно заполняет все доступное ему пространство, в таком случае он заполнит все пространство рабочей камеры насос, по этому, для расчета объема воздуха, перекачиваемого за один ход насоса, достаточно рассчитать объем его рабочей камеры.

Воздух поступает в рабочую камеру и равномерно заполняет ее целиком, после чего электродвигатель начинает вращать барабан 5 по часовой стрелке как показано на рисунке 6. В тот момент когда точка барабана А достигает точки Б, заборное отверстие плотно соприкасается с корпусом барабана, герметичность этого соединения может обеспечиваться по средствам прокладок, после чего воздух, оказавшийся в камере никак не может ее покинуть. В этот момент, электродвигатели 1 начинают двигать поршень вправо тем самым увеличивая давление воздуха в правой части барабана и создавая разрежение в левой. Когда барабан совершает полу оборот, воздух по давлением быстро нагнетается в приемное пространство, а сильное разрежение созданное в противоположной части барабана по средствам клапана, способствует быстрому втягиванию новой порции воздуха. Так порция воздуха перекачивается за пол оборота барабана, после чего цикл повторяется снова и снова. Производительность данной конструкции зависит от объема рабочей камеры и от скорости вращения барабана, при этом работа электродвигателей 1 и электродвигателя вращающего барабан должна быть синхронизирована.

Теперь не трудно провести сравнительный расчет работы вентилятора дозаторного типа и вентилятора В – 06 – 300 – 6,6 – 1500. Как уже было подсчитано производительность заданного вентилятора $2,92 \text{ м}^3/\text{с}$, при этом его габариты представляют собой $350 \times 732 \times 788$ мм. Исходя из этих показателей примем размеры рабочей камеры $600 \times 300 \times 600$ мм. Объем воздуха входящего в рабочую камеру за один цикл будит равен

$$V = 0,6 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 0,108 \text{ м}^3$$

В данном случае один цикл составляет пол оборота барабана, следовательно за один оборот барабан перекачает $0,216 \text{ м}^3$ воздуха. Если сравнивать с обычным насосом, который за один оборот лопастей перекачивает $0,1164 \text{ м}^3$, то видно, что производительности за 1 оборот разниться в 2 раза. Для достижения производительности обычного осевого насоса, которая равна $2,92 \text{ м}^3/\text{с}$, насосу дозатору достаточно совершить не 25, а 13,5 оборотов. Если же насос дозатор будит совершать 25 оборотов в секунду то его производительность будит равна $5,4 \text{ м}^3/\text{с}$.

Преимущество данной конструкции заключается в том, что не происходит потерь воздуха при рабочем ходе барабана. Рабочая камера барабана захватывает весь воздух, способный равномерно втиснуться в ее объем. При этом перемещение порции воздуха происходит за пол оборота, что так же увеличивает эффективность конструкции. В приведенном выше сравнительном расчете видно, что производительность насоса дозатора превышает производительность обычного осевого вентилятора практически в 2 раза. Это делает использование насоса дозатора более эффективным. С его помощью можно нагнетать не только воздух но и жидкость. Универсальность его применения компенсирует сложность конструкции, а поршень расположенный внутри рабочей камеры способен регулировать объем перемещаемого вещества, не меняя при этом скорости вращения барабана.

Таким образом данный насос дозатор может использоваться на производстве для различных целей. Он не превышает габариты уже существующих насосов и вентиляторов, но имеет большую производительность, что компенсирует, сложность его конструкции. Более подробный сравнительный расчет позволит более точно оценить эффективность его применения.

1. Кривченко Г. И. Гидравлические машины: Турбины и насосы. Учебник для вузов. [Текст]/ - М.: Энергия, 1978. – 320 с.
2. Лямаев Б. Ф. Гидроструйные насосы и установки. [Текст]/ Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1988. 256 с.
3. Цейтлин А. Б. Пароструйные вакуумные насосы [Текст]/ М. – Л., изд. Энергия, 400 с.
4. Черкасский В. М. Насосы, вентиляторы, компрессоры [Текст]/ Учебник для теплоэнергетических специальностей вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 416 с.

Мачуева Д.А.

О современных методах управления социально-экономическими системами

*Грозненский государственный нефтяной технический университет
(Россия, Грозный)*

doi: 10.18411/sr-10-08-2017-23

idsp: 000001:sr-10-08-2017-23

Аннотация

На сегодняшний день теория управления социально-экономическими системами различного уровня имеет обширное методологическое поле. Грамотный выбор и комбинирование методов и направлений воздействия дает возможность на практике реализовать гибкую парадигму управления. Статья посвящена обзору применяемых в современных условиях механизмов управления социально-экономическими системами, их содержания, направленности и прикладного значения.

Ключевые слова: социально-экономическая система, механизмы управления, институциональные методы, информационные воздействия, мотивация

Abstract

Today, the theory of management of social and economic systems of different levels has an extensive methodological framework. An adequate choice and combination of methods and areas of impact allows practical implementation of a flexible management paradigm. The article is dedicated to the review of the mechanisms of socio-economic system management applicable in modern conditions, their scope, trends and applied significance.

Key words: socio-economic system, management mechanisms, institutional methods, information actions, motivation

Введение

Теория управления социально-экономическими системами является актуальным и востребованным направлением современного менеджмента. Однако формированию в этой области единого научно-обоснованного базиса препятствует сложность и многоаспектность понятия «социально-экономическая система» (СЭС), а также множественность методологических подходов к структуре и функциям социального управления.

СЭС в широком смысле можно определить как относительно обособленную, целостную и устойчивую часть (или определенный аспект) социально-экономического пространства государства. В этом случае объектами управления становятся как федеральные и региональные образования, производственные комплексы и экономические объединения, так и различные социально-экономические процессы и программы [12]. При выборе методов воздействия на социально-экономические системы требуется учитывать ряд их специфических особенностей: многомерность и динамичность структуры, стохастичность входных данных, нелинейный характер закономерностей, обязательное присутствие человека как одного из составляющих элементов системы.

Управление, по сути, представляет процесс воздействия на объект с целью его перевода в новое качественное состояние или поддержания в установленном режиме с учетом существующих или прогнозируемых условий. Методы управления (а при комплексном рассмотрении – механизмы управления) – это совокупность способов и приемов воздействия на управляемый объект для достижения поставленных целей [10].

Методы управления определяют и реализуют основное содержание управленческой деятельности, и они же в своем многообразии служат причиной многовариантности и гибкости современной парадигмы управления в различных областях.

Цель данной работы – провести обзор и систематизацию применяемых в современных условиях методов управления СЭС.

Современные методологические основы управления социально-экономическими системами

Одной из основных обеспечивающих функций управления развитием СЭС является распределение ресурсов, среди которых выделяют финансовые, кадровые, технические, информационные и другие. Соответственно для любой управленческой деятельности характерен набор условий и ограничений, проявление которых задается внешней средой и внутренней структурой самой системы. Это материально-технические, финансовые, организационные, нормативно-правовые, кадровые, мотивационные и информационные факторы. При этом важнейшую роль в функционировании СЭС играют люди. Они же приносят существенную неопределенность, которая носит в данном случае субъективный характер [1].

Исходя из этого, в первом приближении выделяют методы управления социально-экономическими системами [7]:

- институциональные (управление ограничениями и нормами деятельности объекта воздействия);
- мотивационные (управление предпочтениями, интересами и целями участников деятельности);
- информационные (управление структурой и содержанием информации, которой обладают участники деятельности).

Институционализация означает целенаправленное ограничение множества возможных действий и результатов деятельности управляемого объекта с закреплением принятого порядка в виде закона, устава, положения или социальной нормы [5].

Механизмы институционального управления способствуют структуризации СЭС, делая взаимодействие между элементами системы более четким и предсказуемым. Воздействия могут осуществляться явными или неявными средствами – правовыми актами и прямыми распоряжениями, выделяемыми ресурсами, корпоративной культурой и морально-этическими нормами.

В теории институционального менеджмента СЭС могут применяться следующие стратегические принципы [11]:

- директивное управление по схеме «приказ – исполнение»;
- управление по целям с возможностью свободного выбора способов их достижения;
- управление по ситуации с выбором методов и инструментов решения проблем в каждом отдельном случае, исходя из конкретной задачи;
- управление с упреждением на основе прогнозов ожидаемого развития;
- управление по отклонениям, когда любое несоответствие заданному идеальному состоянию объекта считается нарушением стабильного режима его работы и подлежит устранению всеми доступными средствами;
- управление по результатам, принимаемым за ключевой фактор при выборе стратегии дальнейшего развития;
- управление по запретам (или по исключению), когда все труднодостижимые цели деятельности отвергаются;
- различные формы самоорганизации и самоуправления.

Принятие институциональных мер должно сопровождаться мероприятиями по повышению лояльности, мотивированности и информированности участников СЭС, которые реализуются методами мотивационного и информационного управления [1].

Мотивация является важнейшим основанием результативности работы. Мотивация – это динамическая система взаимодействующих внутренних факторов, обуславливающих поведение человека и ориентирующих его на достижение поставленных целей. К факторам относятся такие психологические компоненты личности как потребности, желания, интересы, склонности, убеждения и ценностные установки [9].

При этом следует различать мотивацию двух видов: положительную и отрицательную. Положительная мотивация связана со стремлением каждого человека добиться успеха в своей деятельности. С этой точки зрения, используются следующие механизмы воздействия для повышения мотивации участников деятельности СЭС:

- создание благоприятной корпоративной среды и поддержка социальной активности членов коллектива;
- высокое материальное обеспечение и своевременное поощрение;
- гибкий рабочий график и периодические профессиональные перемещения;
- вовлечение работников в процесс выработки и принятия управленческих решений и делегирование дополнительных прав и полномочий;
- обеспечение возможности для обучения и развития.

К понятию отрицательной мотивации относится применение негативных стимулов – осуждений, санкций и взысканий (как материального, так и психологического характера).

Таким образом, комбинируя различные мотивирующие импульсы и установки, можно сформировать оптимальную мотивационную среду (социально-психологическую атмосферу деятельности СЭС).

Третьим важнейшим сектором методологического поля современной управленческой деятельности является информационное управление. Информация играет главенствующую роль среди ресурсов любой действующей социально-экономической системы, выполняя в ней собственно системообразующую функцию.

Под информационным управлением понимается неявный косвенный механизм воздействия, когда объекту управления предоставляются блоки информации, направляющие и стимулирующие его к выбору определенной линии поведения. Основными средствами достижения целей при этом становятся системы передачи данных и средства массовой информации [6].

Методы информационного управления позволяют манипулировать сознанием участников деятельности СЭС, повышая уровень лояльности к системе, поддерживая авторитет руководства, создавая благоприятную рабочую среду и атмосферу нетерпимости к нарушениям порядка. С точки зрения информационного управления, важнейшее свойство массового сознания заключается в поверхностном усвоении и воспроизведении полученной информации. При этом формируется общественное мнение как отношение (скрытое или явное) к явлениям и событиям социальной действительности, деятельности системы в целом, отдельных групп и личностей [3].

Среди методов могут быть названы [6]:

- дозирование информации;
- обращение через авторитетных «лидеров мнений», пользующихся доверием в коллективах, для придания распространяемой информации большей весомости и достоверности;
- изоляция от постороннего информационного влияния;
- манипулирование временем и местом подачи информации;
- обращение к эмоциональной стороне восприятия;
- использование сенсаций – придание событиям высокой степени важности и исключительности;
- различного рода реклама и антиреклама.

Первым этапом построения и осуществления целенаправленного информационного воздействия является тщательный анализ существующего информационного поля. Затем – проработка каналов распространения информации и условий их активации [2,3].

Информационное воздействие может носить разовый, периодический или постоянный характер. В рамках различного рода информационных акций может производиться информационный прессинг (резкое увеличение интенсивности информационных воздействий) или информационная агрессия (многоаспектное и крупномасштабное воздействие) [4].

К достоинствам информационного управления относят высокую избирательность и оперативность воздействия, а также возможность быстрой перестройки и комплексного применения используемых методов и средств.

Таким образом, институциональные, мотивационные и информационные методы управления обладают определенными специфическими характеристиками и содержанием, возможностями и сферами влияния. Очевидно, оптимальный результат управленческой деятельности достигается при их комплексном применении, хотя в современных условиях все больше наблюдается смещение акцентов в сторону информационных воздействий в силу возрастающей роли информационных ресурсов в жизни общества и работе СЭС всех уровней.

Кроме того, в различных источниках методы управления делят по содержанию и аспектам влияния, выделяя административно-организационные, правовые, экономические и социально-психологические методы [3,6,9-11]. Такой подход ни в коей мере не отменяет приведенной ранее классификации, а лишь дополняет и углубляет ее (рисунок).

Рис. Методы управления социально-экономическими системами

Социально-психологические методы базируются на использовании приемов и закономерностей социологии и психологии для достижения целей управления. В качестве таких приемов применяется убеждение, внушение, моральное стимулирование, вовлечение, обращение к ответственности и сознательности, принуждение и т.д.

Экономическое управление – это совокупность мер, ориентированных на использование экономических интересов участников деятельности СЭС. Экономические механизмы управления носят косвенный характер воздействия. К ним относятся методы финансирования, инвестирования, кредитования, ценообразования и материального стимулирования.

Возможность применения экономических и социально-психологических методов зависит от существующей административной структуры СЭС. Организационно-административные методы строятся на прямых директивных указаниях и опираются на авторитет и выражение воли государства и самой социально-экономической системы как его части. Различают механизмы[9]:

- организационные воздействия (подготовка и утверждение внутренних нормативных документов, регламентирующих деятельность системы);
- распорядительные воздействия (инструкции, указания, координация работ, нормирование труда и целевое планирование);
- дисциплинарная и административная ответственность (предупреждения, штрафы, взыскания, административный арест, возмещение ущерба).

Все эти методы особенно актуальны в больших многоуровневых системах управления, к которым относятся СЭС.

Для административных методов характерно соответствие правовым нормам, действующим на определенном уровне управления, а также нормативным актам и распоряжениям вышестоящих органов власти. Механизмы правового контроля охватывают всю управляемую систему и весь процесс управления. При этом в отличие от административно-организационного управления, право лишь устанавливает свод законодательных ограничений, в рамках которых возможны любые действия.

Таким образом, методы управления СЭС образуют группы по содержательному аспекту и признаку соответствия требованиям тех или иных объективных законов.

Помимо этого, следует различать виды и формы управления, избираемые в зависимости от поставленных задач и управляемых объектов. По числу объектов воздействия это может быть индивидуальное или коллективное управление, а по охвату и специфике используемых механизмов – унифицированное или персонифицированное [7]. Также к любой СЭС применимы понятия оперативного и стратегического управления. Для достижения оперативных целей изменяются внутренние параметры социально-экономической системы, не затрагивая ее структуры и полагая взаимодействие с внешней средой стабильным. Методы стратегического управления, напротив, видоизменяют структуру СЭС с учетом внешнего влияния [8].

Заключение

Как направление современного менеджмента теория управления СЭС имеет обширное методологическое поле. Однако в силу сложности и смысловой насыщенности самого понятия «социально-экономическая система», методы управления не имеют жестких разграничений, и их классификация в некоторой степени условна. В работе выделены основные механизмы управления по содержанию и аспекту воздействия. В современных условиях главенствующую позицию все чаще занимают информационные методы управления, позволяющие осуществлять точное, направленное, гибкое влияние с помощью информационных потоков.

1. Ажмухамедов А.И. Особенности мотивационного, институционального и информационного управления персоналом коммерческого банка / А.И. Ажмухамедов, Т.А. Копытина // Современные проблемы науки и образования: электрон. научн. журн. – 2015. – №1. – URL: <http://www.science-education.ru/pdf/2015/1/110.pdf>
2. Елсуков П.Ю. Управление с использованием информационных методов / П.Ю. Елсуков // Государственный Советник. – 2015. – № 2. – С. 29-33.
3. Кононов Д.А. Информационное управление в социально-экономических системах: элементы управления и способы информационного воздействия / Д.А. Кононов, В.В. Кульба, А.Н. Шубин // Проблемы управления. – 2004. – № 3. – С. 25-33.
4. Кононов Д.А. Информационное управление в социально-экономических системах: информационные акции в информационных полях / Д.А. Кононов, В.В. Кульба, А.Н. Шубин // Проблемы управления. – 2004. – № 4. – С. 81-87.
5. Кох И.А. Институциональность социального управления / И.А. Кох // Известия УрГУ. В лаборатории ученого. – 2005. – № 37. – С. 167-175.
6. Кульба В.В. Информационное управление (предпосылки, методы и средства) / В.В. Кульба, В.Д. Малюгин, А.Н. Шубин // Проблемы управления. – 2003. – № 1. – С. 62-67.
7. Новиков Д.А. Структура теории управления социально-экономическими системами / Д.А. Новиков // Управление большими системами. – 2009. – № 24. – С. 216-257.
8. Логиновский О.В. Модель управления социально-экономической системой с двойной петлей обратной связи / О.В. Логиновский, А.С. Козлов // Вестник ЮУрГУ. – 2012. – № 3. – С. 72-80.
9. Лукьянова Н.А. Мотивационный менеджмент: учебное пособие / Н.А. Лукьянова. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 106 с.
10. Орлов А.И. Методология моделирования процессов управления в социально-экономических системах / А.И. Орлов // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 101(07). – С. 166-196.
11. Петросян Д.С. Институциональный менеджмент – наука управления институтами / Д.С. Петросян // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2006. – № 1. – С. 44-53.
12. Солдатов А.Н. О специфике применения методов управления в социально-экономических системах российского предпринимательства / А.Н. Солдатов, М.Ю. Щербинина // Бюллетень науки и практики. – 2016. – № 6. – С. 193-196.

Тутыхина С.Н.

Особенности уравнений состояния г-образных схем замещения воздушного трансформатора

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
(Россия, Санкт-Петербург)

doi: 10.18411/sr-10-08-2017-24

idsp: 000001:sr-10-08-2017-24

Воздушный трансформатор представляет собой цепь с двумя индуктивностями (L_1, L_2), связанными между собой взаимной индуктивностью M (рис.1,а).

Рис.1

В учебной литературе динамическим процессам в данных схемах не уделяется должного внимания[1-5]. Исследования этих процессов удобнее всего производить с помощью уравнений состояния:

$$\frac{dx}{dt} = Ax + B \cdot f(t), \quad x(0) = x_0.$$

Однако получение матриц A и B для цепей со взаимной индуктивностью значительно сложнее, чем для цепей без взаимной индуктивности.

Цель данной работы – ознакомление с г-образной схемой замещения таких цепей (рис.1,б). Эта схема, по-видимому впервые полученная д.т.н. М.А.Шакировым в [6], существенно облегчает анализ динамических режимов в исходных цепях (рис.1,а). В [6] представлен также оригинальный вывод г-образной схемы на основе разработанной автором методики переноса элементов схемы через узлы, сечения и вдоль контуров [7-12]. Вторая цель работы – сравнение уравнений состояния исходной и эквивалентной схем на примере анализа переходного процесса в простейшей цепи второго порядка сложности (рис.2,а). Поставленная цель реализуется сравнением уравнений состояния исходной и преобразованной цепей (рис.2,а,б).

Рис. 2

Для простоты рассмотрим случай, когда $u(t) = U_0 = const$ при следующих данных цепи (рис.2,а):

$$R_1=18 \text{ Ом}, R_2=5 \text{ Ом}, R_3=32 \text{ Ом}, L_1=0,3 \text{ Гн}, L_2=0,1 \text{ Гн}, k=0,8, U_0=100 \text{ В},$$

где $k = M / \sqrt{L_1 L_2}$ – коэффициент связи. Решение выполним поэтапно.

Этап 1. Получение уравнения состояний исходной цепи с взаимной индуктивностью (рис.2,а). Как отмечалось, получение матриц A и B в данном случае требует усилий и имеет весьма сложный вид:

$$\begin{bmatrix} \frac{di_{L_1}}{dt} \\ \frac{di_{L_2}}{dt} \end{bmatrix} = \frac{1}{1-k^2} \begin{bmatrix} -\frac{R_1}{L_1} & \frac{R_2 k^2}{M} \\ \frac{R_1 k^2}{M} & -\frac{R_2}{L_2} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} i_{L_1} \\ i_{L_2} \end{bmatrix} + \frac{1}{1-k^2} \begin{bmatrix} \frac{U_0}{L_1} \\ -\frac{U_0 k^2}{M} \end{bmatrix}$$

при следующих начальных условиях:

$$\begin{bmatrix} i_{L_1}(0) \\ i_{L_2}(0) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{U_0}{R_1 + R_3} \\ 0 \end{bmatrix}.$$

В численном выражении имеем:

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} i_{L_1} \\ i_{L_2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -166 & 64 \\ 230 & -138 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} i_{L_1} \\ i_{L_2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 926 \\ -1283 \end{bmatrix}; \quad \begin{bmatrix} i_{L_1}(0) \\ i_{L_2}(0) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix}.$$

Этап 2. Получение уравнения состояния для г-образной эквивалентной схемы замещения (рис.2,б). В [6] представлены два варианта развязки взаимной индуктивности с получением г-образной и Г-образной эквивалентных схем. Здесь используется г-образный вариант схемы замещения, показанный на рис.1,б и рис.2,б. В отличие от предыдущего случая уравнения состояния этой схемы легко выводятся и имеют достаточно простой вид:

$$\begin{bmatrix} \frac{di_{L_a}}{dt} \\ \frac{di_{L_b}}{dt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\left[\frac{R_1 + R'_2}{L_a} \right] & \frac{R'_2}{L_a} \\ \frac{R'_2}{L_b} & -\frac{R'_2}{L_b} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} i_{L_a} \\ i_{L_b} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{U_0}{L_a} \\ 0 \end{bmatrix}; \quad \begin{bmatrix} i_{L_a}(0) \\ i_{L_b}(0) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{U_0}{R_1 + R_3} \\ \frac{U_0}{R_1 + R_3} \end{bmatrix}.$$

В численном выражении имеем:

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} i_{L_a} \\ i_{L_b} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -255,5 & 89 \\ 50 & -50 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} i_{L_a} \\ i_{L_b} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 926 \\ 0 \end{bmatrix}; \quad \begin{bmatrix} i_{L_a}(0) \\ i_{L_b}(0) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix}.$$

Рис.3

Как видно, начальные условия вг-образной схеме замещения отличаются от начальных условий в исходной цепи. В г-образной схеме замещения ток i_{L_1} не изменяется, тогда как ток, проходящий через сопротивление R'_2 , является приведенным:

$$i'_2 = i_{L_a} - i_{L_b}; \quad i_2 = k \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} i'_2.$$

Естественно, что кривые переходного процесса в обеих схемах (рис.2,а и б) совпадают (рис.3).

Заключение

1. z-образная схема замещения, значительно облегчает анализ динамических процессов в цепях, содержащих воздушный трансформатор.

2. Уравнения состояния и начальные условия этой схемы замещения принципиально отличаются от уравнений состояния и начальных условий исходной цепи с взаимной индуктивностью.

3. Чем сложнее цепь с воздушным трансформатором, тем в большей степени сказывается преимущество г-образной схемы замещения, благодаря простоте её уравнений.

4. Необходимо аналогичное исследование для Г-образной схемы замещения цепей с взаимной индуктивностью.

1. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин В.Н., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. СПб.: Питер, 2003.
2. Теоретические основы электротехники: в 2 т. /Под ред. П.А.Ионкина/. М.: Высш. шк., 1976.
3. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. М.: Высш. шк., 1996. электрических цепей и электромагнитного поля. М.: Издательский центр "Академия", 2008.
4. Г.В.Зевеке, П.А.Ионкин, А.В.Нетушил, С.В.Страхов. Основы теории цепей. М.: Энергоатомиздат, 1989.
5. Бычков Ю.А., Золотницкий В.М., Чернышев Э.П. Основы теории электрических цепей. СПб.: Изд-во «Лань», 2002.
6. Шакиров М.А. и др. Практикум по ТОЭ. ч.1. Под ред.Шакирова М.А.СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017, 260 стр.
7. Шакиров М.А. и др. Практикум по ТОЭ. ч 2. Под ред.Шакирова М.А.СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017, 230 стр.
8. Шакиров М.А. Преобразование и диакоптика электрических цепей. Л.: Изд-во ЛГУ, 1980.
9. Шакиров М.А. Методы анализа сложных электрических цепей: Л.: Из-во ЛПИ, 1984.
10. Шакиров М.А. Теоретические основы электротехники. Тензоры в ТОЭ, электродинамика, теория относительности.СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011.
11. Шакиров М.А.Декомпозиционные алгоритмы анализа электромагнитных полей. Л.: Изд-во ЛГУ, 1990 (первая глава книги посвящена диакоптика цепей).
12. Шакиров М.А. Теоретические основы электротехники. Новые идеи и принципы. Схемотанализ и диакоптика. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001.

Худовец В.И., Кузнецов Е.Е.

Использование гидравлической навески для стабилизации ходовой системы колесного трактора

*«Дальневосточный государственный аграрный университет»
(Россия, Благовещенск)*

doi: 10.18411/sr-10-08-2017-25

ids: 000001:sr-10-08-2017-25

Аннотация

В статье рассмотрено использование дополнительного устройства, получающее силовое воздействие задней гидронавески в целях продолжения дальнейшего движения и выполнения работ без потерь рабочего времени для ремонта при повреждении колесного движителя или снижении его перекатывающей способности. Предлагаемое устройство, на которое получен патент РФ на полезную модель, увеличит производительность колесного трактора и экономический эффект от его применения в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: энергетические средства, колесные трактора, дополнительное оборудование, гидравлическая навеска, межколесный стабилизатор, тягово-догружающее устройство.

Пневматические шины, применяемые на современных колесных энергетических средствах, используемых в сельском хозяйстве, обладают хорошей эластичностью, значительной долговечностью, но относительно невысокой прочностью к внешнему воздействию инородными прочными предметами. Вследствие этого, во время выполнения транспортных или сельскохозяйственных операций, нередки случаи проколов, разрывов и прочих повреждений колес в движении, влекущих продолжительную остановку агрегата для проведения ремонта, которые увеличивают сроки проведения работ, снижая эффективность и производительность.

Известно, что замена вышедшей из строя камеры в камерных шинах представляет большие трудности, особенно в тяжелых дорожных или холодных климатических условиях. Также снятие шины с обода требует больших физических усилий оператора по причине прикипания бортов шины к ободу колеса вследствие нагрева при эксплуатации, при этом применяются различные монтажные приспособления, предохраняющие боковины шины от срыва резинокордного материала и нарушения целостности бортовых колец.

Рекомендованные к применению в хозяйствах страны межотраслевые укрупненные нормы времени на ремонт колесных тракторов, утвержденные Постановлением Министерства труда Российской Федерации от 15 июня 1995 г. N 32 устанавливают норму времени для разборки и сборки заднего колеса трактора МТЗ-82 как 0,8 и 1,23 чел/час соответственно, выделяя на вулканизационные работы 0,6 чел/час, следовательно, общая трудоемкость разборочно-сборочных работ для трактора МТЗ-82 составляет 2,63 часа в условиях стационарного проведения работ на ремонтном предприятии [2]. Считая, что средняя стоимость одного часа работ, в зависимости от установленного на трактор оборудования, составляет от 1000 до 1550 руб/час, потери от простоя трактора составят в среднем $2,6 \times 1300 = 3380$ руб., что является весьма существенной величиной.

Учитывая, что на колесные тракторы в качестве дополнительного оборудования установлена задняя гидравлическая навеска, применяемая для агрегатирования сельскохозяйственных орудий, предлагается установить дополнительное устройство, использующее силовое воздействие задней гидронавески в целях продолжения дальнейшего движения и выполнения работ без потерь рабочего времени для ремонта при повреждении колесного движителя или снижении его перекатывающей способности [1,4].

Предлагаемое устройство-межколесный стабилизатор ходовой системы колесного трактора, способен перераспределять часть весовой нагрузки с поврежденного движителя

между другими движителями в целях стабилизации ходовой системы трактора и продолжения дальнейшего движения без проведения ремонта (рисунок 1а-1в)[3].

Рисунок 1а- Профильный вид колесного трактора с установленным межколесным стабилизатором ходовой системы колесного трактора

Рисунок 1б- Вид сверху колесного трактора с установленным межколесным стабилизатором ходовой системы колесного трактора

Рисунок 1в-Задняя навеска колесного трактора с установленным межколесным стабилизатором ходовой системы колесного трактора

Межколесный стабилизатор ходовой системы колесного трактора содержит тягово-догружающее устройство 1, состоящее из гибкой тросовой силовой связи 2 (стандартного буксировочного троса с петлями), закрепленной окончанием 3 в кронштейне с крюком 4, смонтированном в технологических отверстиях рамы 5 трактора 6, обвитой вокруг оси крепления 7 поврежденного движителя 8 и установленной последующим окончанием 9 в продольной верхней тяге 10 противоположного борта задней навески 11 трактора 6, регулируемой силовым гидроцилиндром 12.

Устройство работает следующим образом: при повреждении движителя 8 оператор трактора производит монтаж тягово-догружающего устройства 1 установкой окончания 3 гибкой тросовой силовой связи 2 (стандартного буксировочного троса с петлями), в кронштейне с крюком 4, смонтированном в технологических отверстиях рамы 5 трактора 6, обвивает ось крепления 7 поврежденного движителя 8 и устанавливает последующее окончание 9 в продольной верхней тяге 10 противоположного борта задней навески 11 трактора 6, регулируемой силовым гидроцилиндром 12. Впоследствии методом вертикальной регулировки задней навески 11 гидроцилиндром 12 производит натяжение гибкой тросовой силовой связи 2 (стандартного буксировочного троса с петлями), что перераспределяет часть весовой нагрузки с поврежденного движителя 8 между другими движителями и осями в целях стабилизации ходовой системы трактора и продолжения дальнейшего движения без потерь рабочего времени на ремонт.

Использование предлагаемого устройства, на которое получен патент РФ на полезную модель, обладающего высокой надежностью, низкой себестоимостью, удобством в обслуживании и эксплуатации, при достаточно несложной конструкции и простоте изготовления межколесного стабилизатора ходовой системы колесного трактора позволит при повреждении движителя или снижении его перекатывающей способности продолжить дальнейшее движение и выполнение работ без потерь рабочего времени на ремонт, что приведет к экономии энергозатрат, увеличит производительность колесного трактора и экономический эффект от его применения в сельском хозяйстве.

1. Кузнецов Е.Е., Щитов С.В., Худовец В.И. Использование многоосных энергетических средств класса 1,4: Монография. ДальГАУ-Благовещенск, 2013.-153 с.
2. Межотраслевые укрупненные нормы времени на ремонт колесных тракторов: приняты постановлением Министерства труда Российской Федерации от 15 июня 1995 г. N 32.-1995, <http://www.alppp.ru/law/trud-i-zanjatost-naselenija/trud/17/mezhotraslevye-ukrupnennnye-normy-vremeni-na-remont-traktorov-gusenichnyh-kolesnyh-s-tjagov.html>
3. Межколесный стабилизатор ходовой системы колесного трактора / Е.Е.Кузнецов и др.//Патент на полезную модель № 167460, Заявка № № 2016112020 от 30.03.2016, зарегистрировано ФИПС 30.03.2016 г., опубл. 10.01.2017, Бюл. № 1
4. Щитов С.В. Пути повышения агротехнической проходимости колесных тракторов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур Дальнего Востока: дис.докт.техн.наук:05.20.01:защита 20.05.09/Щитов Сергей Васильевич; ДальГАУ-Благовещенск, 2009.-325 с.

Шевцов И.В., Шаталов Н.А.

Теплообмен в тонком слое магнитной жидкости

*ГБПОУ Ставропольский колледж связи имени Героя Советского Союза В.А. Петрова
(Россия, Ставрополь)*

doi: 10.18411/sr-10-08-2017-26

idsp: 000001:sr-10-08-2017-26

Аннотация

Приведены результаты экспериментального изучения теплообмена в плоском слое магнитной жидкости при воздействии электрического поля. Показана роль пограничного слоя магнитной жидкости с повышенной концентрацией магнетита в теплообменных процессах при низких напряженностях электрического поля, установлена функциональная зависимость коэффициента теплоотдачи от напряженности поля (межэлектродного напряжения).

Ключевые слова: теплообмен, электроконвекция, коэффициент теплоотдачи, магнитная жидкость.

Современная микропроцессорная техника и техника, использующая полупроводниковые элементы работает в достаточно энергонапряженном режиме, приводящем к выделению большое количество тепла внутри полупроводниковых кристаллов. Очевидно, вопросы отвода тела во внешнюю среду приобретают весьма важное значение, по значимости сопоставимое с быстродействием, размерами и энергопотреблением устройства.

В силу указанных обстоятельств вопросы интенсификации теплообмена в устройствах современной микроэлектроники и им подобных являются весьма актуальными.

Учитывая это, в нашей лаборатории на протяжении ряда лет изучается теплообмен в жидких диэлектриках при воздействии полей, как наиболее перспективный в целях использования в современной электронной технике, где присутствуют разности потенциалов и, соответственно, электрические и магнитные поля вокруг электронных элементов. Ниже будет показано, что электрическое поле можно использовать в качестве стимулятора теплообменных процессов [8], вводя в охлаждаемые системы жидкий теплоноситель.

В качестве охлаждающей среды нами исследована магнитная жидкость (МЖ) – уникальная среда, изучаемая в течение нескольких десятилетий на предмет применения в технике [1,2].

Для исследования процессов теплообмена в МЖ нами создана экспериментальная установка с плоским нагревателем, теплоотдающей поверхностью, имеющая вид плоского конденсатора, пространство которого заполнялось МЖ. Электрическое поле в слое МЖ создавалось подведением к нагретой и теплоотдающей поверхностям постоянного напряжения. В процессоре и подобных ему сборках, электрическое поле возникает между полупроводниковым кристаллом и корпусом, внутрь которого и предполагается ввести МЖ. Об этом речь буде идти в последующих работах. Ниже будут приведены результаты определения коэффициента теплоотдачи в электрическом поле при исследованиях теплообмена на модельной установке. Тепловые измерения проведены по методике, изложенной в [3,4].

При нахождении функциональной зависимости коэффициента теплоотдачи в магнитной жидкости от напряженности постоянного электрического поля (межэлектродного напряжения) были получены результаты, представленные на рисунке 1.

Рисунок 1 - Зависимость коэффициента теплоотдачи в магнитной жидкости на основе керосина ($\epsilon = 6,3$ об. %) от квадрата межэлектродного напряжения. α_0 , α_E – коэффициенты теплоотдачи при естественной и совместном действии естественной и электрической конвекции, соответственно

Экспериментально установлено, также, что приведенная на рис. 1 зависимость сохраняется для толщин слоя от 0,2 до 5 мм, большая толщина слоя не исследовалась.

Как видно, малые межэлектродные напряжения приводят к подавлению интенсивности теплообмена. Напряженность электрического поля E^* , на которую приходится минимум коэффициента теплоотдачи сложным образом зависит от объемной концентрации магнетита с [5-7].

При увеличении напряженности электрического поля, начиная со значений E_0 , коэффициент теплоотдачи, согласно результатам, растет с увеличением напряженности E по логарифмической зависимости (рис.1), в то время как для тонких нагревателей эта зависимость степенная [5-7]:

$$\alpha = \alpha_0 + A \cdot (E - E_0)^n, \quad (1)$$

где α_0 - коэффициент теплоотдачи в условиях естественной конвекции,
 A – константа, определяемая удельным тепловым потоком,
 n - показатель степени.

В [5-7] также приводятся данные об уменьшении теплоотдачи в полях низких напряженностей для проволочных нагревателей. В этих работах отмечено, что в авиационном керосине и трансформаторном масле интенсивное подавление теплоотдачи в полях низкой напряженности наблюдалось только при расположении противоэлектрода под проволочным нагревателем и обуславливается перегруппировкой конвективных потоков.

Уменьшение коэффициента α при низких напряженностях поля можно объяснить образованием в магнитной жидкости особых приэлектродных структур. Этот вывод подтверждается также проведенными В.М. Кожевниковым, Т.Ф. Морозовой, А. Ф. Шаталовым и О.В. Малсугеновым экспериментами по изучению электрофизических свойств тонкого слоя магнитной жидкости в электрическом поле. Аналогичные структуры зафиксированы и В.В. Чекановым с сотрудниками при изучении электроотражения от слоя МЖ в электрическом поле. Такие структуры отличаются повышенной концентрацией магнетита, величиной объемного заряда, проводимостью, присутствием микрокапельных включений. Вероятно, определенную роль здесь играет электрическое и магнитное взаимодействие частиц между собой и с поверхностью электродов.

Проведем, основываясь на общих физических соображениях оценку возможности образования приэлектродного слоя, контактирующего с нагретой поверхностью с учетом температуры нагревателя порядка 130°C. Формирование устойчивого слоя произойдет при условии, что энергия теплового движения коллоидных частиц меньше их энергии, обусловленной электрическим полем:

$$k \cdot T < W_{эл}. \quad (2)$$

Примем температуру пограничного слоя равной температуре нагревателя (в опытах не более 130 град.С), величину напряженности поля равной $E_0 = 3 \cdot 10^5$ В/м, заряд частицы магнетита равным $(1 \dots 2) \cdot e$ (экспериментально подтверждается рядом работ) и обусловленным силами электростатического «изображения», а поэтому противоположным по знаку заряду ближайшего электрода.

Легко показать, что условие (2) выполняется для приэлектродного (пограничного) слоя магнитной жидкости, толщиной порядка двух микрон.

По данным В.В.Чеканова концентрация магнетита в приэлектродном слое, независимо от концентрации всего объема МЖ, при воздействии электрического поля возрастает до 25-32 об.%, в зависимости от полярности электрода. Учитывая это, определяя коэффициент теплопроводности приэлектродного слоя МЖ, а так-же принимая во внимание, что описанное зафиксировано в слабонеоднородных полях, а в нашем случае поле неоднородное из-за микрообразований на охлаждаемой поверхности, что должно еще повысить концентрацию магнетита (примерно до 40%) в слое, и, полагая, что передача тепла в нем осуществляется только теплопроводностью, находим, что температурный перепад в нем должен составлять величину, порядка 10 град.С.

По (2) определена в аналогичных условиях, толщина теплового пограничного слоя Прандтля

$$\delta_T = \delta \cdot \frac{1}{\sqrt{\text{Pr}}}, \quad (3)$$

где $\text{Pr} = \frac{c_p \cdot l}{\lambda}$ - безразмерный критерий Прандтля,

$\delta = \frac{L}{\sqrt{\text{Re}_0}}$ - динамический пограничный слой Прандтля,

L – характерный размер, в данном случае радиус самого нагревателя.

Критическое число Рейнольдса, в условиях опытов равно 1300. Величина δ_T согласно (3) составляет значение порядка 70 мкм, то есть почти на два порядка больше, толщины приэлектродных структур, образующихся под действием электрического поля. При перепаде температуры в приэлектродном слое 10 град.С, в пограничном слое перепад температуры составляет величину 70 град.С.. Приведенные рассуждения подтверждают роль приэлектродных структур в теплообмене при низких межэлектродных напряжениях.

Таким образом, из приведенного выше можно сделать следующие выводы:

1) магнитная жидкость (МЖ), обладающая высокими диэлектрическими свойствами является весьма перспективной средой для применения в качестве охлаждающего компонента элементов микроэлектроники,

2) интенсивность теплообменных процессов при электроконвекции в МЖ значительно выше (приблизительно в 2-3 раза) по сравнению с чистыми жидкими диэлектриками,

3) подавление коэффициента теплоотдачи электрическим полем в магнитной жидкости объясняется двумя факторами: формированием устойчивого приэлектродного слоя магнитной жидкости повышенной концентрации, несущего избыточный электрический заряд, противоположный по знаку, заряду ближайшего электрода; в формировании этого слоя играют основную роль силы электростатического происхождения, обусловленные гетерозарядом и перегруппировкой охлаждающих потоков.

1. Берковский Б.М., Медведев В.Ф., Краков М.С. Магнитные жидкости. - М.: Химия, 1989.- 240 с.
2. Такемоти С., Такадзуми С. Магнитные жидкости: Пер. с японского. - М.: Мир 1993.- 273 с.
3. Nesis S.E., Shatalov A.F. A new type of self-excited thermomechanical oscillation // Journal of Engineering Physics and Thermofysics/ 1991/ Т.60. № 5. С.623-625.
4. Несис Е.И., Шаталов А.Ф., Кармацкий Н.П. Зависимость коэффициента теплоотдачи от амплитуды и частоты вибраций вертикального тонкого нагревателя // Инженерно-физический журнал. 1994. Т.67. № 1-3. С.20
5. Шаталов А.Ф. Теплообмен и электроконвекция в магнитной жидкости // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. 2004 год, № 4. С. 28-30.
6. Шаталов А.Ф., Попов А.А., Кожевников В.М. Электроконвективные потоки диэлектрических жидкостей, охлаждающих тонкий нагреватель. Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 1999. № 3. С. 66.
7. Войтко Е.А., Кожевников В.М., Шаталов А.Ф., Электроконвективный перенос тепла в магнитной жидкости // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2008. Т.4. № 2. С.105-107.
8. Болога М.К., Гросу Ф.П., Кожухарь И.А. Электроконвекция и теплообмен. Кишинев: Штиинца, 1977. 320с.
9. Шаталов А.Ф., Малсугенов О.В. Электроконвективный теплообмен в круглой трубе // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки, 2002 год, № 4. С. 43-47.
10. Шаталов А.Ф., Хашченко А.А., Воротников И.Н. Влияние геометрии электродов на теплообмен при электроконвекции// Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. 2013 год, № 1(170). С. 28-32.
11. Войтко Е.А., Шаталов А.Ф. Теплообмен плоской поверхности при возникновении электроконвекции в различных системах электродов // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2008. Т.4. № 2. С.140-143.

РАЗДЕЛ IX. МЕДИЦИНА

Артеменков А.А.^{1,2}, Муркина М.Е.², Пополитова Е.А.², Сойту А.М.².

Распространенность вредных привычек среди молодежи города Череповца

¹ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет»

²БПОУ ВО «Череповецкий медицинский колледж имени Н.М. Амосова»

doi: 10.18411/sr-10-08-2017-27

idsp: 000001:sr-10-08-2017-27

Аннотация

В статье представлены данные о распространенности вредных привычек среди подростков г. Череповца. Выявлены цели и частота употребления психоактивных веществ и курения. Определены возрастные пределы и основные причины приобщения к вредным привычкам.

Ключевые слова: подростки, вредные привычки, причины приобщения, профилактика.

Abstract

The article presents data on the prevalence of harmful habits among adolescents of the city of Cherepovets. Identified a reasons and use frequency of psychoactive substances and Smoking. Defined age limits, and the main causes of initiation to bad habits.

Keywords: adolescents, addictions, reasons for initiation, prevention.

В современном обществе особо остро стоит проблема, связанная с распространением вредных привычек среди молодежи, которые оказывают негативное влияние на организм подростков. На данный момент распространение вредных привычек приобрело глобальный масштаб, как в нашей стране, так и во всем мире.

Наше государство на законодательном уровне регулирует распространение алкоголя и табака. В связи с этим, уровень их употребления лицами молодого возраста заметно снижается. Согласно Федеральному Закону N 171 «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции» [1] продажа спиртосодержащих напитков лицам, не достигшим восемнадцати лет, запрещена. За несоблюдение законодательства предусмотрено наказание в виде административного штрафа согласно ст. 14.16. КоАП РФ «Нарушение правил продажи этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции» [2]. За повторное правонарушение физическое лицо несет уголовную ответственность согласно ст. 151.1 УК РФ [3].

Для минимизации приобщения молодежи к вредным привычкам необходимо развивать спортивную политику в отношении детей и подростков, то есть более активно способствовать развитию личности. Важно сориентировать подрастающее поколение на здоровый, правильный образ жизни. Особый вклад в развитие данного направления внес П. Ф. Лесгафт. Идея совершенствования личности в педагогических трудах Лесгафта обоснована в комплексной программе, созданной им на основе изучения и анализа европейских традиций образования, педагогических идей и опыта известных отечественных ученых. Она включает: 1) выявление уровня развития личностных качеств человека; 2) разработку позитивных методик нравственного, умственного, физического образования; 3) определение допустимой нагрузки на организм человека в разные возрастные периоды и оптимальных условий для занятий физическими упражнениями; 4) создание оптимального физического и нравственного образовательного пространства в учебных заведениях; 5) ориентацию населения на здоровый образ жизни; 6) целевой отбор содержания образования в области педагогической подготовки специалистов для

работы с детьми. Главной направленностью физического образования он считал «здоровье», «умение владеть своими действиями и мыслями», «развитие двигательных умений, физических качеств» [4].

В работе [5, с 16] сказано: «Девять десятых нашего счастья зависят исключительно от здоровья. При нем все становится источником наслаждения; Напротив, без него, не доставляет удовольствие никакое внешнее благо, каково бы оно ни было, и даже остальные субъективные блага, свойства ума, сердца, характера, от болезненности умаляются и терпят большой ущерб. Не без основания люди прежде всего спрашивают друг друга о здоровье и взаимно высказывают пожелание доброго здоровья, ибо действительно оно играет главную роль в человеческом счастье».

Целью данного исследования явилось изучение распространенности употребления алкоголя, табакокурения и наркотиков, а также выявление мотивов приобщения подростков к вредным привычкам.

В феврале 2017 года среди 9–11 классов МБОУ СОШ № 4 г. Череповца проводилось анонимное тестирование школьников. Всего в анкетировании участвовало: 119 человек. Из них: девушек – 57, юношей – 62, в возрасте от 16 до 18 лет. Предложенная анкета включала в себя 15 вопросов с вариантами ответов, а также предоставлялась возможность «открытого» ответа на вопрос. Содержание анкеты позволяло оценить мотивацию, распространенность и интенсивность употребления алкоголя, табакокурения и наркотиков в соответствии с возрастным и половым критерием. Обработка полученных результатов проводилась с использованием критерия Фишера.

Проведенное исследование позволило установить следующие данные по распространению вредных привычек в молодежной среде. Среди подростков курят 39,0 % юношей и 19,0 % девушек. Употребляют алкоголь примерно одинаковое количество подростков (37,0 % девушек, 42,0 % юношей). Следует отметить, что пробовали легкий наркотик 4,0 % девушек и 19,0 % юношей ($\phi = 1,80$, $p < 0,05$). Информацию о вредных привычках хотели бы получать от работника полиции 45,0 % юношей и 11,0 % девушек ($\phi = 3,92$, $p < 0,01$); от медицинского персонала – 2,0 % девушек и 15,0 % юношей; от психолога – 19,0 % девушек, и 2,0 % юношей; от родителей – 21,0 % девушек и 5,0 % юношей.

В возрасте 16–18 лет легкий наркотик попробовали 4,0 % девушек и 16,0 % юношей, а в 12–16 лет – 3,0 % подростков подвергались воздействию психоактивных веществ. Девушки употребляли легкий наркотик под воздействием других людей в 4,0 % случаев, а юноши в – в 14,0 %. 5,0 % юношей начали курить с 8–12 лет, 9,0 % с 12–16 лет, а юношей, курящих с 16–18 лет 25,0 %. 3,0 % девушек с 12–16 лет приобщились к курению, а девушек, курящих с 16–18 лет 16,0 %.

Анализируя мотивы приобщения девушек к курению, мы выяснили, что начали курить под влиянием компании 5,0 % лиц женского пола. Хотели попробовать 2,0 % девушек, а следовали примеру взрослых (курил брат/сестра/родитель) – 12,0 % девушек. 7,0 % юношей начали курить из-за желания повзрослеть. Подверглись влиянию компании и начали курить 2,0 % подростков, а ввиду возникновения желания попробовать приобщилось к курению 27,0 % юношей. Отрицательный пример взрослых явился причиной курения 3,0 % юношей.

От 1 до 10 сигарет в день выкуривают только 2,0 % девушек; 12,0 % девушек выкуривают 10–20 сигарет в день, а 23,0 % девушек выкуривают более пачки в день. Примерно 6,0 % юношей выкуривают 1–10 сигарет в день; 13,0 % 10–20 сигарет в день, а более пачки в день – 23,0 % юношей. С 12–16 лет попробовали алкоголь 4,0 % девушек, а с 16 до 18 лет к этой привычке приобщилось 33,0 % девушек. 8,0 % юношей в возрасте 12–16 лет употребляли алкогольные напитки. В возрасте 16–18 лет уже 34,0 % пробовали алкоголь.

Мотивы девушек, способствующие употреблению алкогольных напитков следующие: чтобы снять напряжение (стресс) – 5,0 %; чтобы повысить своё настроение – 9,0 %; чтобы поддержать компанию – 23,0 %. Юноши употребляют алкоголь

преимущественно для того, чтобы снять напряжение (25,0 %), повысить своё настроение (6,0 %), поддержать компанию (5,0 %) и по другим причинам (6,0 %).

Для сравнительного анализа приведем некоторые данные статистики по нашей стране [6]. Курящих девочек регистрируется в пределах 40,0 %, а курящих юношей – 60,0 %. По нашим данным (г. Череповец) результаты следующие: девушки – 19,0 %, а юноши – 39,0 %. То есть наши подростки курят меньше, чем средний их сверстник в России. Употребление алкоголя в целом по стране составляет 30,0 % (слабоалкогольных напитков – 62,0 %). Нами установлены следующие значения: среди девушек – 37,0 %, среди юношей – 42,0 %. Прирост наркоманов по России составляет в среднем 24,0 %. Среди наших юношей и девушек в этом признались только 4,0 % девушек.

Рис. Причины приобщения подростков г. Череповца к вредным привычкам

На основании полученных результатов и их анализа нами выделены основные причины, по которым подростки приобщаются к вредным привычкам (см. рис.).

В связи с возрастающей тенденцией распространения вредных привычек в г. Череповце и по стране, необходимо активно проводить профилактическую работу среди подростков и всей молодежи. Как нам представляется, наиболее доступными профилактическими мероприятиями являются следующие:

- чтение лекций о вреде курения, алкоголизма, наркомании;
- организация досуга;
- вывешивание стендов с предупредительными плакатами;
- показ передач школьного телевидения и осведомление о пагубности вредных привычек;
- соблюдение законов России о запрещении курения и алкоголизма в общественных местах.

Таким образом, наши данные показывают, что распространенность вредных привычек среди разных гендерных групп подростков г. Череповца достаточно высока. Юноши курят в два раза чаще, чем девушки. Употребляют алкоголь примерно одинаковое количество подростков. Пробовали легкий наркотик 19,0 % юношей и 4,0 % девушек. Информацию о вредных привычках около половины юношей хотели бы получить от сотрудников полиции. Основную роль в приобщении молодежи к курению,

употреблению алкоголя и наркотиков играют психологические и социально-бытовые факторы.

1. ФЗ №171 от 22.11.95г ред. от 03.07.16г. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8368/. – (Дата обращения: 17.05.2017).
2. Кодекс об Административных Правонарушениях. КоАП ст 14.16 [Электронный ресурс] .- Режим доступа: <http://www.kodap.ru/razdel-2/glava-14/st-14-16-koap-rf>. – (Дата обращения: 17.05.2017).
3. УК РФ от 13.06.1996 -ФЗ ред от 17.04.2017 ст 151.1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/1ec5eded8ef4a753d0858f908a852f3a672b8f4d/. – (Дата обращения: 17.05.2017).
4. Янбухтин Т. А. «Процесс формирования здорового образа жизни личности в истории педагогики».[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/protsess-formirovaniya-zdorovogo-obraza-zhizni-lichnosti-v-istorii-pedagogiki>. – (Дата обращения: 17.05.2017).
5. Шопенгауэр А. «Афоризмы житейской мудрости». Москва. Litres-2017 (Сборник). С.16
6. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://infourok.ru/prezentaciya-k-uroku-zozh-i-ego-sostavlyayushchie-1369476.html>. – (Дата обращения: 17.05.2017).

Имамов А.А., Филиппова С.Ю.

Организация питания школьников в г.Казань за 2003-2015гг.

*ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ» Минздрава России
(Россия, Казань)*

doi: 10.18411/sr-10-08-2017-28

idsp: 000001:sr-10-08-2017-28

Аннотация

В статье отражен опыт организации безопасного питания школьников в г.Казани. Полученный опыт может быть применен при организации питания школьников в других регионах Российской Федерации.

Ключевые слова: питание детей, новая технология приготовления блюд (cook&chill), характеристика организации питания школьников, безопасность пищи

Согласно современным взглядам состояние здоровья населения по оценкам отечественных и зарубежных специалистов зависит на: 50% - от образа жизни, 20-40% - от состояния окружающей среды, 15-20% - от генетических факторов, 10% - от медицинского обслуживания [1].

Для детей и подростков основными составляющими элементами образа жизни являются – рациональное питание, двигательная активность, общеукрепляющие и антистрессовые мероприятия, полноценный отдых, высокая медицинская активность [2].

Как известно, период школьного образования связан с риском нарушения здоровья. Вклад «школы» в здоровье велик – от 12,6 % в начальной школе до 20,5 % к концу обучения. Питание – важнейший и управляемый фактор здоровья; считается, что питание лежит в основе или имеет существенное значение в формировании и особенностях течения около 80 % всех известных патологических состояний [7].

В комплексе с увеличением объема образовательных нагрузок, интенсификацией процесса обучения, причиной менее адекватного реагирования и более выраженного утомления школьников на образовательные нагрузки является нарушение питания. Вопрос рационального питания подростков требует особого внимания, потому как именно в период активного роста и развития все физиологические процессы напряжены, закладываются основы обмена веществ, которые остаются на всю жизнь [8].

Важным является и вопрос преемственности питания детей и в семье. Родителям необходимо стремиться к тому, чтобы питание вне образовательного учреждения дополняло рацион, получаемый детьми в организованных коллективах.

Неотъемлемая роль питания в поддержании здоровья детей и подростков закреплена в «Основах государственной политики Российской Федерации в области

здорового питания населения до 2020 года», утвержденных распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. №1873-р [4].

В связи с этим в соответствии с поручением Президента Российской Федерации Министерством образования и науки Российской Федерации совместно с заинтересованными министерствами и ведомствами проработан и осуществляется комплекс мер по реорганизации системы питания в общеобразовательных учреждениях на основе современных технологий производства и транспортировки пищевых продуктов.

Вопросы совершенствования организации питания школьников в 2007 году рассматривались на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по приоритетным национальным проектам и демографической политике, на котором было принято решение о реализации в отдельных субъектах Российской Федерации экспериментальных проектов по отработке современных подходов к организации питания учащихся в общеобразовательных учреждениях.

Для реализации этого решения принято постановление Правительства Российской Федерации от 21 ноября 2007 г. N 799 «О мерах государственной поддержки реализации в 2008-2009 годах в субъектах Российской Федерации экспериментальных проектов по совершенствованию организации питания обучающихся в государственных общеобразовательных учреждениях субъектов Российской Федерации и муниципальных общеобразовательных учреждениях» [5].

Экспериментальные проекты по совершенствованию организации школьного питания реализовались в 21 регионе. Если до проведения эксперимента охват обучающихся горячим питанием составлял в среднем 76 процентов, то в настоящее время в общеобразовательных учреждениях, участвующих в эксперименте по совершенствованию организации школьного питания, созданы условия для 100-процентного охвата обучающихся двухразовым горячим питанием в соответствии с требованиями санитарных правил и нормативов [3].

Решение вопросов совершенствования питания в общеобразовательных учреждениях напрямую связано с необходимостью внедрения в эту систему современных технологий:

производства готовой продукции и полуфабрикатов высокой степени готовности; применения современных технологий интенсивного охлаждения и гастроекостей/термоконтейнеров для доставки продукции в учреждения;

доготовки полуфабрикатов в пароконвектоматах и регенерации охлажденной продукции и их раздачи непосредственно в образовательном учреждении;

модернизации всей технологической цепочки от поставки исходных продуктов до организации питания непосредственно в образовательном учреждении, что позволит обеспечить снижение себестоимости и повышение качества школьного питания.

Цель работы. Дать характеристику организации питания школьников г.Казани в 2003-2015гг. и разработать практические рекомендации по оптимизации питания на основе анализа питания.

Результаты исследования:

По материалам годовых отчетов ГУ «ЦГСЭН в г.Казани», ТУ Роспотребнадзора по РТ в 2003-2005гг. и Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан) в 2006-2015гг. установлено, что в г.Казани за анализируемый период функционировало следующее количество школ (табл.1):

Таблица 1.

Количество школ г.Казани за 2003-2015гг.

	2003г.	2004г.	2005г.	2006г.	2007г.	2008г.	2009г.	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.	2015г.
Кол-во школ	176	176	176	192	188	182	180	177	175	179	189	189	192

В системе образовательных учреждений г. Казани до 2006 года существовали несколько форм организации школьного горячего питания: 25% школьных столовых работающих на сырье, 73% столовых работающих на полуфабрикатах, и в 2% учреждений пищеблоки отсутствовали.

При проведении в апреле 2006г. в Муниципальном учреждении «Дирекция муниципального заказа г. Казани» открытого конкурса на поставку продуктов питания в образовательные учреждения города Управлением Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан) было выявлено, что не все предприятия поставляющие продукты питания имеют санитарно-эпидемиологические заключения на продукцию, не организован производственный контроль за качеством поставляемой продукции, отсутствие профмедосмотра экспедиторов, сопровождающих грузы; кроме того была выявлена поставка потушеного мяса в учреждения, не имеющие условий для его обработки. При внеплановой проверке по устному заявлению о поставке недоброкачественных продуктов питания в образовательные учреждения было выявлено, что у поставщика мясной продукции ООО «Оптимум» отсутствует санитарно-эпидемиологическое заключение и выявлены грубые нарушения санитарных норм и правил. По выявленным нарушениям были применены меры административного воздействия и написаны письма в дирекцию муниципального заказа г. Казани. Согласно письму первого заместителя председателя Единой конкурсной комиссии, директора Муниципального учреждения «Дирекция муниципального заказа г. Казани» решением Единой конкурсной комиссии ООО «Оптимум» отстранен от поставки продуктов питания в образовательные учреждения г. Казани и также принято решение о внесении изменений в конкурсную документацию, уточняющих требования к участникам конкурса.

По инициативе Мэра г.Казани в целях повышения структурной и функциональной эффективности деятельности муниципальных предприятий, занимающихся организацией питания в бюджетных учреждениях г.Казани, 31.05.2006г. было принято Постановление Исполнительного комитета муниципального образования г.Казани от №1091 «О реорганизации предприятий общественного питания», согласно которому было организовано Муниципальное унитарное предприятие г.Казани «Департамент продовольствия и социального питания г.Казани» и определен единый поставщик продуктов питания в бюджетные учреждения, в том числе в образовательные. Соответственно, был облегчен и улучшен процесс организации контроля за организацией питания в образовательных учреждениях.

Кроме того, около 70% образовательных учреждений г.Казани в 2006г. не имели столовых с необходимым набором помещений для работы на сырье, в связи с чем в целях улучшения качества организации питания учащихся школ было принято решение о постепенном переводе школьных столовых на новую технологию приготовления блюд (cook & chill), которая в соответствии с производственной программой, разработанной МУП «Департамент продовольствия и социального питания г.Казани» предусматривает следующее: в заготовочных цехах базовых школьных столовых в электрических пароконвектоматах осуществляется выработка готовых кулинарных изделий, мучных изделий в объемах согласно поступающим заявкам от образовательных учреждений и мощности имеющегося оборудования, которые в последующем в шкафах шоковой заморозки доводятся до температуры +2 градуса (это процесс интенсивного охлаждения продукции общественного питания до низких плюсовых температур, производимого в специальном холодильном оборудовании, с целью сохранения качества и безопасности продукции и увеличения сроков ее хранения [24]). Охлажденная продукция без перетаривания в гостроемкостях, помещенных в изотермические контейнеры, спецавтотранспортом доставляется в охлаждаемые камеры образовательных учреждений. По мере необходимости и требуемое количество блюд в электрических пароконвектаматах разогревается и реализуется в горячем виде учащимся школы. Пароконвектоматы работают в пяти разных режимах, в том числе на пару, обеспечены специальным устройством управления технологического процесса, различными индикаторами и датчиками. Соответственно при данной технологии исключаются

неблагоприятные факторы, обусловленные действиями персонала, и появляются возможности для организации диетического щадящего питания учащихся.

Реконструкцией были охвачены самые непригодные для приготовления блюд школьные столовые. Определены две столовые – заготовочные на базе школьной столовой Авиастроительного района и столовая - заготовочная Кировского района, которые обеспечивают 18 и 12 учреждений соответственно.

Установка нового технологического оборудования проводилась двумя подрядными организациями: Казанское представительство ООО «Компания «Русский проект» и ООО «Реста». При рассмотрении планов размещения оборудования были также затребованы и рассмотрены санитарно-эпидемиологические заключения, сертификаты соответствия на устанавливаемое оборудование, технические условия и технология организации питания школьников готовыми блюдами, согласованы программа производственного контроля, рецептура вырабатываемых блюд, двух недельное меню питания (раздельно для учащихся старших и младших классов). Специалистом – технологом было проведено обучение кадров школьных столовых работе на новом оборудовании. Перед открытием школ была проведена пробная варка и выполнены лабораторно-инструментальные исследования.

В 2007г. продолжались работы по реорганизации школьного питания: был реконструирован Блок школьного питания Приволжского района и 40 столовых школ для работы по технологии cook&chill. В 2014 г. введен в работу комбинат питания МУП «Департамент продовольствия и социального питания г.Казани» на ул.Тульская, д.56, прекратил работу блок школьного питания Приволжского района.

Таким образом, на сегодняшний день по технологии cook&chill работают блоки школьного питания в Авиастроительном районе (для школ Авиастроительного и Ново-Савиновского районов г.Казани), Кировском районе (для школ Кировского и Московского районов г.Казани), комбинат питания МУП «Департамент продовольствия и социального питания г.Казани» по адресу: г.Казань, на ул.Тульская, д.56 (для школ Вахитовского, Приволжского и Советского районов г.Казани), которые обеспечивают поставку готовых блюд в 83 школы г.Казани.

С образованием Департамента продовольствия и социального питания поставка продуктов питания в бюджетные образовательные учреждения в целом упорядочилась, во все учреждения поставляется одинаковый набор продуктов питания одних и тех же производителей, расширен ассортимент поставляемой продукции, увеличились поставки овощей, фруктов, соков, стала доступна для контроля сопроводительная документация, свидетельствующая о качестве и безопасности продуктов питания.

Объем вырабатываемых порций в разрезе имеющихся производственных блоков составляет: МУП «Департамент продовольствия и социального питания г.Казани» по Авиастроительному блоку - 5500 порций в день, по Кировскому блоку школьного питания – 6500 порций в день, по комбинату питания по адресу: г.Казань, на ул.Тульская, д.56 – 13000 порций в день.

В результате реализованных мероприятий по реформированию системы школьного питания в настоящее время в г.Казани 39 % столовых общеобразовательных организаций работают на сырье, 18 % - на полуфабрикатах (столовые-доготовочные), 43 % - столовые – раздаточные, работающие по системе cook&chill.

Проведенная реорганизация питания детей в школах города позволила значительно улучшить материально-техническое состояние столовых школ, существенно разнообразить меню, т.к. ранее в этих школах по причине отсутствия необходимого набора помещений и оборудования ассортимент приготавливаемых блюд был крайне ограничен, особенно из овощей в свежем виде. При реорганизации питания школьников в городке Казани ставили задачу создания рецептур блюд с учетом физиологических потребностей организма ребенка, обоснованные с медико-биологической точки зрения, способствующие гармоничному росту, физическому и нервно-психическому развитию школьника, повышающие его способность к эффективному обучению; сбалансировать питание учащихся по основным ингредиентам и пищевой ценности. Новое технологическое оборудование позволило практически исключить жареные блюда, в

целом можно рацион оценить, как щадящий. Доставка продуктов питания в столовые – раздаточные из базовых школьных столовых осуществляется с соблюдением «холодовой» цепи в любой период года.

Микробиологическая безопасность пищи опирается прежде всего на соблюдение санитарно-гигиенических требований при выработке пищевых продуктов, и в первую очередь – на контроль отсутствия в них потенциально вредных микробов, поэтому Департаментом продовольствия и социального питания (при активной корректировке специалистами Управления Роспотребнадзора) была разработана программа производственного контроля, план-график лабораторных исследований в критических точках производства и организован четкий производственный контроль, в т.ч. лабораторный за качеством вырабатываемой продукции столовых - заготовочных. С 2014 г. в деятельность МУП «Департамент продовольствия и социального питания г.Казани» внедрена система контроля, основанная на принципах ХАССП [9]6].

Преимуществом в плане недопущения загрязнения блюд контаминантами микробной этиологии, возникновения и распространения кишечных инфекций, пищевых отравлений среди школьников является, то что блюда в базово-школьных столовых заготовочных приготавливаются, охлаждаются, хранятся, транспортируются и реализуются в одной и той же емкости без перетаривания, что исключает вторичное загрязнение готовой продукции.

Данный факт подтверждает тенденция к снижению удельного веса проб готовых блюд, не соответствующих гигиеническим требованиям по микробиологическим показателям (рисунок 1).

Рис.1 Удельный вес готовых блюд, не соответствующих гигиеническим требованиям по микробиологическим показателям (в %).

О положительном результате реорганизации питания школьников свидетельствует отсутствие жалоб со стороны родителей и учащихся, а также то, что не зарегистрировано случаев заболеваний, связанных с питанием по новому методу.

С введением в действие СанПиН 2.4.5.2409-08 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования» в школах г.Казани организовано 2 разовое питание: завтрак и обед.

Как положительное также хотелось бы отметить, что Департаментом продовольствия и питания г. Казани с целью повышения культуры обслуживания, расширения ассортимента в 24,8% школ предлагается меню свободного выбора. С 1 сентября 2013 года был запущен проект «Школьный ресторан». С начала 2015-2016 учебного года работают уже 16 ресторанов, где наряду с комплексным питанием предложены блюда свободного выбора.

Во всех школах города внедрена безналичная оплата за питание. Доля оплаты с помощью образовательной карты составляет 80%. Система с одной стороны дает возможность родителям знать, чем питается ребенок, с другой стороны - директору школы информацию о количестве детей, получающих комплексное полноценное питание.

С 01.09.2006г. Постановлением Руководителя Исполнительного комитета МО г. Казани № 1826 от 31.08.2006г. «О мерах по обеспечению учащихся начальных классов общеобразовательных школ г. Казани витаминизированным молоком на 2006/2007 уч.год» было определено, 3 дня в неделю учащимся начальных классов общеобразовательных школ г. Казани обеспечивать бесплатным пакетированным витаминизированным молоком ГОСТ Р 51074-2003 производства ОАО «Эдельвейс». Молоко, разработанное по специальной технологии молочным комбинатом ОАО «Эдельвейс», при разливе в тетрапаке сохраняло все питательные вещества и минеральные элементы (кальций, медь, цинк), помимо этого в состав добавлялось 8 видов витаминов: С, В1, В6, РР, фолиевая кислота, А, Е, В12. На сегодняшний день программа не работает.

В соответствии с Постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Татарстан от 22.10.1997 № 18 «О запрещении ввода и реализации на территории Республики Татарстан нейодированной соли» с 1998г. в Республике Татарстан проводится массовая профилактика йоддефицитных состояний йодированной солью.

Для соблюдения питьевого режима учащихся в школах города установлены фонтанчики питьевой воды «Аквалайф» с фильтрами механической очистки воды, очисткой воды от хлора, тяжелых металлов, ультрафиолетовой лампой для обеззараживания воды.

Каждый год 15 марта в рамках Дня защиты прав потребителей в школах города специалистами Роспотребнадзора проводятся семинары по рациональному питанию как с учащимися, так и с их родителями.

Кроме того, ежегодно для руководителей общеобразовательных учреждений, медицинских работников и работников столовых специалистами Роспотребнадзора проводятся семинары-совещания по вопросам организации питания.

В 2015 году вопрос организации питания рассматривался на заседании Казанской городской думы.

Кроме того внесены предложения по организации школьного питания в проект постановления кабинета министров Республики Татарстан об организации питания обучающихся в образовательных организациях республики.

Примерное двухнедельное меню для школ с разными типами столовых (заготовочных, доготовочных, работающих по системе «Cook&chill»), а также ассортимент дополнительного питания (буфетной продукции) согласовываются МУП «Департамент продовольствия и социального питания г.Казани» для общеобразовательных организаций ежегодно с Управлением Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан).

Реализация мероприятий по реформированию школьного питания г.Казань позволила, начиная с 2007г., постепенно повысить удельный вес охвата школьников горячим питанием, с 76,2% в 2005 году до 96,2% в 2015 году (таблица 2).

Таблица 2.

Охват горячим питанием школьников в 2003-2015гг

	2003г	2004г	2005г	2006г	2007г	2008г	2009г	2010г	2011г	2012г	2013г	2014г	2015г
Количество учащихся	119752	111543	108701	103344	99148	97495	98432	81962	100473	102885	103509	103768	109647
Охват питанием	114961,9	107081,3	82830	74821	83284	78980	79730	69542	88215	95683	98833	99098	105506
% охвата	96	96	76,2	72,4	84	81	81	85	87,7	93	95,5	95,5	96,2

Заключение. Несмотря на финансово-экономический кризис, в связи с которым в школы города прекратилось поступление дотаций из местного бюджета, организация питания школьников г.Казани в 2003-2015гг. расценивается как удовлетворительная так как:

- охват горячим питанием школьников, благодаря переходу столовых на работу по системе «cook&chill», увеличился с 2006г. с 72,4% до 96,2% в 2015г.,
- число нарушений санитарно-эпидемиологического режима в школьных столовых г.Казани снижается.

Практические рекомендации:

- 1) Необходимо усилить контроль за вложением пищевых продуктов и выходом готовых блюд, их витаминизацией, энергетической ценности, химическим составом и загрязненностью (как химической, так и бактериальной), за санитарно-эпидемиологическим режимом.
- 2) В рамках национальных проектов «Образование» и «Здоровье детей» пересмотреть дотационное финансирование питания учащихся школ из средств Федерального, регионального и городского бюджетов.
- 3) Необходимо усилить работу по повышению уровня гигиенических знаний в вопросах здорового питания среди детей, педагогов и родителей.
- 4) Необходимо внедрить автоматизацию системы учета и контроля сырья и выпускаемой продукции.
- 5) Для увеличения охвата питанием детей пересмотреть эстетическое оформление блюд.
- 6) Разработать и утвердить единые примерные 2-х недельные меню по возрастам, по временам года и по стоимости питания.
- 7) Предусмотреть в штатном расписании общеобразовательного учреждения ответственного за организацию питания учащихся (медицинского работника).
- 8) Создать лечебные и профилактические рационы для ослабленных и больных детей с различной патологией.

- 9) Снизить ассортимент продуктов питания ввозимых из других регионов при наличии аналогичной продукции местных товаропроизводителей.

1. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни.-Новосибирск: Сиб.унив. изд-во,2002. – 344с
2. Сердюковская Г.Н. Руководство для врачей школ, Москва: «Медицина»,1983.-278с
3. Официальный сайт Министерства образования и науки РФ
4. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения до 2020 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.10.2010г. №1873-р
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 ноября 2007 г. N 799 «О мерах государственной поддержки реализации в 2008-2009 годах в субъектах Российской Федерации экспериментальных проектов по совершенствованию организации питания обучающихся в государственных общеобразовательных учреждениях субъектов Российской Федерации и муниципальных общеобразовательных учреждениях»
6. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»: Решение Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011г. N880
7. Семенова В.Н., Галузо Н.А., Лутковская Н.А., Зырянова Е.Л., Кольченко Н.В. О питании детей. Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2016. –№ 3 – с. 58-60
8. Веселов Г.В. Правильное питание как фактор сохранения здоровья подростков. Международный студенческий научный вестник. – 2016. –№ 4 (часть 1)

РАЗДЕЛ X. БИОЛОГИЯ

Катюхин Л.Н.

К механизму формирования абстинентного синдрома

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт
эволюционной физиологии и биохимии им. И.М.Сеченова
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/sr-10-08-2017-29

idsp: 000001:sr-10-08-2017-29

Аннотация

В предлагаемом сообщении сделано предположение о механизме развития абстинентного синдрома, в основе которого лежит истощение *in situ* рецепторного аппарата клеток нервной системы. В присутствии экзогенных агонистов происходит блокада обратных связей по целенаправленной поставке эндогенных нейропептидов.

Ключевые слова: абстинентный синдром, рецепторы, нейропептиды, ацетальдегид, наркотики, гомеостазис.

Abstract

The mechanism of withdrawal syndrome is supposed based on the depletion of the receptor apparatus of the nervous system cells *in situ*. The feedback of the targeted delivery of endogenous neuropeptides are blocked in the presence of exogenous agonists.

Keywords: withdrawal symptoms, receptors, neuropeptides, acetaldehyde, drugs, homeostasis.

Как известно, эпизодический прием наркотических средств вызывает состояние абстиненции, а их систематическое употребление - привыкание и развитие наркотической зависимости. Попав в кровеносную систему, экзогенные агонисты разносятся по телу, скапливаются в почках, легких, печени, селезенке, пищеварительном тракте и, преодолевая гематоэнцефалический барьер, в головном мозге. Несмотря на то, что они быстро метаболизируются печенью, их следы в течение длительного времени обнаруживаются в моче. Поступающие в организм наркотические препараты подменяют естественный эндогенный уровень в дозировках, на порядки превышающих объем естественной продукции этих медиаторов, вследствие чего и возникает гедонический эффект. К примеру, употребление алкоголя вызывает увеличение концентрации ацетальдегида в крови, который, соединяясь с катехоламинами, образует морфиноподобное вещество, участвующее в развитии зависимости от алкоголя [1-3].

Таким образом, экзогенные психоактивные вещества встраиваются в механизмы нейрохимической, эндокринной, метаболической регуляции и включаются в них как постоянный компонент. При длительных приемах поступление таких веществ становится необходимым для нормальной работы организма, т.к. мозг перестает вырабатывать их совсем. В организме вынужденно формируются новые функциональные стереотипы с поправкой на постоянное присутствие психоактивного вещества. Такова общая схема установления наркотической зависимости. Роль явлений в развитии и поддержании абстинентной зависимости остается на стадии обсуждения, предлагаются динамические модели, связанные с изменениями в мезолимбической допаминовой системе [4,5]. Однако причина блокады эндогенной выработки нейромедиатора в присутствии экзогенного метаболита остается невыясненной.

Нейроны центральной нервной системы функционируют под постоянным влиянием опиатных нейропептидов. Предполагается существование нейронов-мишеней, не являющихся их продуцентами, и существуют нейроны, выделяющие эти нейропептиды. Оба вида нейронов тесно связаны между собой и чаще всего

функционируют в пределах одних и тех же нервных центров [6]. «Мишенью» определенного нейропептида является очень незначительная по протяженности часть его наружной мембраны, или рецептор, роль которого заключается в трансформировании полученной от лиганда информации в биологический ответ, т.е. эффекторную посылку на исполняющий орган, нервное возбуждение либо нервное торможение.

В организме нейропептиды выполняют чрезвычайно важную функцию: соблюдение баланса между различными (старт- и стоп-) зонами головного мозга в регуляции определенных эмоциональных состояний. Многие наркомании обусловлены развитием реакций привыкания и пристрастия к веществам, которые по своей химической природе не имеют ничего общего с опиатами. По-видимому, у всех таких веществ, различных по своему химическому составу, есть общее свойство включаться в метаболизм эндогенных нейропептидов, во всяком случае и те, и другие модулируют ноцицепцию [7].

Каждый эмоциональный центр, каждый нейрон являются саморегулирующимися системами, активно реагирующими на изменение гомеостаза, и имеют огромное количество рецепторных образований, часть из которых являются опиатными рецепторами. Опиодные нейропептиды отвечают за внутриорганный регуляцию и ее правильное функционирование. В норме некоторое количество опиатных рецепторов, входящих в состав постсинаптической мембраны синаптического образования постоянно связано с эндогенными опиатами и участвует в регуляции данной синаптической связи. Естественная выработка пула нейромедиаторов *in situ*, сопровождающая процесс нормального функционирования, находится под контролем обратных связей запуска систем подкрепления и восполняется целенаправленными поставками эндогенного нейромедиатора. Инъекции психоактивных веществ в дозах, намного превышающих естественный фон, приводят к неспецифической накачке и диффузному накоплению в крови, паренхиме и интерстиции экзогенных аналогов. Наркотик вмешивается в процесс доставки молекул нейромедиатора к нервным окончаниям. Скорость катаболизма нейротрансмиттера в нервных центрах превосходит таковую в этих тканях. По мере снижения запаса медиатора *in situ* требуется новые его поставки. Присутствие в интерстиции их аналогов блокирует сигнал об истощении запасов медиатора, синаптические связи оказываются в состоянии функциональной нехватки нейротрансмиттеров. В результате такой депривации деятельность нейрона изменяется настолько, что он, равно как и его соседи по конгломерации нейронов, становится неспособным выполнять свою основную функцию. Так, имеются многочисленные свидетельства в экспериментах на животных, что отдельные особи злоупотребляют наркотиками в ущерб жизненно важным формам активности, еде и сну. Некоторые даже погибают от истощения. Чтобы получить очередную дозу, к примеру, кокаина, грызуны готовы сотни раз нажимать на рычаг для подкрепления. Каждое новое введение в организм экзогенных заменителей опиоидных нейропептидов приводит к тому, что диффузное присутствие слабо катаболизируемого наркотика в интерстиции повышает порог срабатывания систем подкрепления естественными нейропептидами. Таким образом, по закону обратной связи длительное присутствие в организме суррогатных заменителей эндогенных опиоидов отрицательно сказывается на их синтезе и распаде. Для снижения избыточной концентрации нейромиттеров в синаптическую щель выделяется вещество, их расщепляющее – моноаминоксидаза [8]. В результате нейротрансмиттеры, даже если они и продуцируются, расщепляются быстрее, чем воспроизводятся, т.е. дезактивирующие ферментные системы, повышено активированы. К большому сожалению, уровень эндогенной выработки моноаминоксидазы ограничен определенными пределами. Развивается *физическая зависимость, которая проявляется* выраженными психическими и соматическими нарушениями. Эти нарушения обозначаются как синдром отмены, т.е. абстинентный синдром. Они облегчаются или на время полностью купируются новым введением наркотика. Однако очередная доза уже не оказывает своего действия как раньше. Организм переходит в состояние толерантности, когда адаптация к психоактивным веществам характеризуется уменьшенной реакцией на введение наркотика, и для достижения прежнего эффекта

требуется более высокая доза препарата. Снижение выработки эндогенных опиатов, алкоголя и других нейротрансмиттеров происходит из-за поступления извне все большего количества наркотика, который позволяет организму (и мозгу, в первую очередь) не пользоваться собственными ресурсами саморегуляции и активизации стабилизирующих систем. Вышеперечисленные функциональные изменения, которые произошли в организме в результате развития зависимости от психоактивных веществ, необратимы, и мозг функционирует неполноценно. Ситуация складывается близкой к катастрофической, сохранение жизненных функций становится невозможным. На наш взгляд, первый же прием наркотика, алкоголя и других веществ приводит к разбалансировке работы нервной системы за счёт включения всех перечисленных выше механизмов нарушения функций.

Выводы

1. В основе развития абстинентного синдрома лежит истощение *in situ* рецепторного звена нервных агломератов в результате блокады обратных связей по выработке и целенаправленной поставке эндогенных нейропептидов.
2. Зависимость от психоактивного вещества развивается с первого приема еще на доклинической, эпизодической стадии алкогольной интоксикации.

1. Волошин П.В., Бойко Т.П., Божко Г.Х. Роль ацетальдегида в действии алкоголя на центральные катехоламинэргические механизмы // Журнал невропатологии и психиатрии им. С.С.Корсакова. 1991. 91(10): 63-65.
2. Suokas A., Kupari M., Pettersson J. et al. The nitrefazole-ethanol interaction in man: cardiovascular responses and the accumulation of acetaldehyde and catecholamines // Alcohol.Clin.Exp.Res. 1985. 9(3): 221-227.
3. Foddai M., Dosia G., Spiga S. et al. Acetaldehyde increases dopaminergic neuronal activity in the VTA // Neuropsychopharmacology. 2004. 29(3):530-536.
4. Heilig M., Egli M., Crabbe J.C. et al. Acute withdrawal, protracted abstinence and negative affect in alcoholism: are they linked? // Addict Biol. 2010. 15(2):169-184.
5. Hirth N., Meinhardt M.W., Noori H.R. et al. Convergent evidence from alcohol-dependent humans and rats for a hyperdopaminergic state in protracted abstinence // Proc. Natl. Acad. Sci. U S A. 2016. 113(11):3024-3029.
6. Hallberg M. Neuropeptides: metabolism to bioactive fragments and the pharmacology of their receptors // Med. Res. Rev. 2015. 35(3):464-519.
7. Shinozaki T., Yamada T., Nonaka T. et al. Acetaminophen and non-steroidal anti-inflammatory drugs interact with morphine and tramadol analgesia for the treatment of neuropathic pain in rats // J. Anesth., 2015, 29(3):386-395.
8. Huber TJ, Dietrich DE, Emrich HM. Possible use of amantadine in depression // Pharmacopsychiatry. 1999. 32(2):47-55.

РАЗДЕЛ XI. ИСТОРИЯ

Антошкин А.В.

Торговля продовольственными товарами на территории Башкирии в 1930-х гг.

МАОУ «Гимназия №2»
(Россия, Стерлитамак)

doi: 10.18411/sr-10-08-2017-30

idsp: 000001:sr-10-08-2017-30

Аннотация

Статья посвящена проблемам развития торговли продовольственными товарами в Башкирии в 1930-х гг. На основе архивных и опубликованных источников выявляется специфика торговой деятельности государственных и кооперативных организаций. Делается вывод, что на протяжении 1930-х гг. в сфере торговли продовольственными товарами имели место системные недостатки.

Ключевые слова: торговля, продовольственные товары, карточная система, свободная торговля, Башкирия.

Abstract

This article is dedicated to the problems of the development of trade in food products in Bashkiria in the 1930s. Based on both published and archive materials it discloses the specific features of trading activities of state-owned and cooperative organizations. The conclusion is made that during the 1930s there were systemic flaws in the field of nonfoods trade.

Key words: trade, consumer goods, rationing system, free trade, Bashkiria.

В январе 1931 г. по решению Политбюро ЦК ВКП(б) Наркомат снабжения СССР ввел всесоюзную карточную систему на продовольствие, однако и в условиях функционирования карточной системы сохранялись и открытые формы торговли, позволявшие всем категориям населения, в том числе и тем, кто по разным причинам не получали карточки, купить необходимые продукты.

В первой половине 1930-х гг. в торговле продовольственными товарами на территории Башкирии инспекторские проверки регулярно выявляли существенные недостатки. К примеру, большое количество жалоб поступало на работу Зилаирского и Бакалинского райпотребсоюзов. Материалы инспекторского обследования свидетельствуют об отсутствии в магазинах районного центра необходимых продовольственных товаров, торговали испорченным повидлом и сельдью. О наличии некоторых товаров райпотребсоюз не знал. В подвале хранились бочки с огурцами, но никто из работников в подвал не заглядывал, огурцы начали гнить. Председатель райпотребсоюза в присутствии инспекторов не признавал, что подвал и огурцы числятся за его организацией. С июля 1933 г. на продуктовом складе лежало повидло на 10 тыс. руб., но в продажу так и не поступило и испортилось. На том же складе инспекторы обнаружили нюхательный табак на сумму 12 тыс. руб., который лежал с начала 1933 г. Указанные обстоятельства свидетельствовали о недостаточных мерах контроля и руководства со стороны Башсоюза над работой низовой сети [1, л. 29].

Многие торговые точки, реализующие продовольственные товары, работали в антисанитарных условиях. Например, в центральном магазине Янаульского сельпо

отмечалось отсутствие борьбы за качество товаров, на полках бакалейных продуктов были обнаружены сор и грязь. На жалобы потребителей ответы давались несвоевременно, до 4-5 дней. Кроме того, из жалобной книги были вырваны листы. Сама книга жалоб находилась в совершенно невидном месте, а объявлений о ее местоположении не было. Большинство продавцов работало без халата с грязными руками и нестриженными ногтями, также отсутствовали данные о медосмотре [1, л. 42].

Архангельский райпотребсоюз по состоянию 1932 г. находился в состоянии полного развала по всем направлениям деятельности, за что старое руководство было снято и привлечено к уголовной ответственности. Но и в дальнейшем вопросу максимального развертывания товарооборота не уделялось должного внимания. Постановка работы по планированию товарооборота была признана инспекцией неудовлетворительной, не разрабатывались планы реализации и поступления товаров в сельпо в ассортиментном разрезе с указанием поставщиков. Товарооборот шел в значительной части за счет планируемых товаров – 12 планируемых товаров занимали 28,7% оборота, а внеплановые закупки занимали только 9% завозов. Хлебное вино должно было занимать в общем товарообороте только 9%, но в некоторых сельпо до 70% всех продаж приходилось на вино. Совершенно недостаточно была развернута развозная торговля по полям и по базарам. Неудовлетворительно шла работа по обслуживанию уборочных кампаний на территории Башкирии. В то время как единоличники снабжались через систему торговых лавок, то колхозники, находившиеся непрерывно в поле, ничем не снабжались. Им товары должны были привозиться. Нарекания были к качеству товаров. Имелись факты нарушения политики цен – делалось наложение на товары, приобретенные по розничным ценам в других организациях [2, л. 90].

В 1935 г. важнейшей задачей для торговых организаций республики стала организация открытой торговли хлебом. Однако на территории Башкирии наличных ресурсов для торговли хлебом в неограниченных объемах было недостаточно. В ряде районов не хватало хлебопекарен, а те, которые работали, не обладали достаточной суточной производительностью. В результате очереди за хлебом не исчезали, а лишь увеличивались.

Не в состоянии обеспечить свободную торговлю экономически, Политбюро использовало репрессивные методы. К уголовной ответственности привлекали не только тех, кто обвешивал покупателей, воровал, самовольно повышал цены, пек плохой хлеб, но и тех, кто нарушал постановление правительства о свободной продаже хлеба – вводил несанкционированные нормы и карточки [3, с. 183].

Некоторые районы Башкирии (Абзелиловский, Баймакский, Кармаскалинский и Топорнинский), несмотря на двукратные требования, не представили Наркомату внутренней торговли данные о ходе развертывания базы хлебопечения и приведении в готовность торговой сети к началу года. Из районов не было актов приемки правительственными комиссиями. Ряд районов, особенно глубинных, в силу отсутствия местного производства сортового помола зерна и отдаленности от мельниц не был обеспечен сортовой мукой для торговли.

Наличие достаточного количества муки для выпечки не гарантировало выполнение плана. Для примера обратимся к работе уфимской пекарни №2. Учетные листки бракера пестрили информацией о бракованном хлебе. На протяжении первых месяцев свободной торговли брак не снижался, его только регистрировали, но исправить ситуацию не удавалось. Каждодневно количество брака варьировалось от 318 до 674 кг хлеба. Руководители пекарни объясняли это недостатком квалифицированных кадров.

Пекари невнимательно относились к работе печей, то топили их не применительно к тесту, то сажали тесто в неподготовленные печи, то подпаливали хлеб. На всех пекарей имелась одна лопата для посадки теста в печь. Этой лопатой пользовались по принципу «кто успел». Один сажал, другие ждали очереди, а тесто перекисало, теряло вкус. Из-за отсутствия квалифицированных кадров на работу в пекарню принимались случайно подвернувшиеся люди.

Не имея возможности исправить ситуацию, СНК БАССР перешел к репрессивным действиям. Во-первых, на виновных в срыве строительства хлебопекарни на моторном заводе республиканская прокуратура завела уголовное дело. Во-вторых, за невыполнение плана развертывания торговой сети печеным хлебом был объявлен выговор главе Башгорта В.Н. Кадырматову. В-третьих, было обращено внимание торгующих организаций на обеспечение качества выпускаемого ассортимента хлебных изделий. Представленный ассортимент хлебных изделий торговыми организациями Башкирии был признан недостаточным и качественно неудовлетворительным. Кроме того, Башсоюз (республиканскому союзу потребительских обществ) было предложено перенаправить 40 тыс. руб., выделенных для приобретения автотранспорта, на строительство хлебопекарен в необеспеченных районах Башкирии [4].

В условиях перехода к свободной торговле наметились некоторые изменения в работе торговых организаций. В реализации продовольственных товаров отмечалось неполное освоение фондов по большинству продуктов.

Таблица 1

Реализация в поквартальном разрезе продовольственных товаров на территории Башкирии в 1935 г. (в тоннах, консервы в тыс. банок)

Наименование товара	1 квартал		2 квартал		3 квартал		4 квартал	
	реализация	процент выполнения	реализация	процент выполнения	реализация	процент выполнения	реализация	процент выполнения
Мясо	258	96,1	292,7	104,9	359	83,5	148,2	98,6
Масло животное	71,0	88,2	92,7	87	149,4	87,1	48,2	115
Масло растительное	27,5	79,1	25,8	158	26,1	63,5	141,5	89,5
Маргарин	59	82,3	61,7	76,3	-	-	26,2	44,4
Рыба	673	104,2	952	139	600	65,2	461	58,9
Сельдь	348,3	92	435,6	117	184	68,8	150	100
Сахар	1049	99	684	84	1189	88,1	1872	101
Консервы	123,2	70	91,9	88,5	171,1	48,9	250,5	93,5

Сост. по: НАРБ. Ф. Р-976. Оп. I. Д. 289. Л. 7.

Из представленных в таблице данных следует, что в четвертом квартале в связи с отменой нормирования по мясу и жиру, а также из-за усиления привозов на колхозные рынки произошло резкое сокращение реализации мяса. По сравнению с третьим кварталом реализация мяса снизилась на 200 тонн, что составляло 59%. Реализация животного масла снизилась на 101 тонну, что составило 67,5% при перевыполнении плана по отгрузке на 15%. Данное снижение объясняется резким сокращением фондов, что привело к ненадлежащему снабжению торговой сети.

По реализации мяса слабо осваивали фонды ОРСы, в четвертом квартале из плана 77 тонн было освоено 40,2 тонны, то есть всего 52%, по реализации сахара из плана в 230 тонн было освоено 169 тонн, то есть 73%.

Слабое освоение фондов мяса было вызвано обслуживанием потребителя за счет колхозного рынка, так как цены на колхозных рынках держались ниже цен государственной торговли. По животному маслу фонд был недостаточным. Торговля проходила с перебоями, явно требовалось увеличить фонд за счет снижения фонда растительного масла, так как на растительное масло спрос был слабым. Крайне неудовлетворительно шла реализация рыбы, в виду ограниченности ассортимента, слабого продвижения на село и неблагоприятного соотношения цен на мясо и рыбу. Цены на рыбу были слишком высокими, что объясняется принадлежностью Башкирии к 5-му поясу цен [1, л. 26об].

Во второй половине 1930-х гг. в торговле на территории ряда районов республики (Зиянчуринском, Зилаирском и Хайбуллинском) отмечались нарушения в работе райпотребсоюзов.

К 5 июля 1936 г. была завершена инспекторская проверка торговли потребительской кооперации Башкирии. Обследованием было установлено, что Зиянчуринский райпотребсоюз локальный договор на водку заключил вне соответствия генеральному договору, вследствие чего не добрал с поставщиков фрахтовые скидки. В сельпо в большом количестве лежала пустая винная посуда, а водкой торговали с большими перебоями. В сельпо не знали, что по генеральному договору райпотребсоюза с поставщиком водки сами являлись дольщиками в локальных договорах. Отсутствовало премиальное вознаграждение работников занятых торговлей водкой. Хайбуллинский райпотребсоюз выполнил план по реализации водки только на 50%, а Зилаирский и Зиянчуринский райпотребсоюзы перевыполнили план, но в торговле водкой были отмечены перебои, что, в свою очередь, указывало на заниженные заявки [5, л. 48].

7 октября 1937 г. в Президиуме Башсоюза обсуждался вопрос о завозе соли со складов райпотребсоюзов республики и межрайонных баз в глубинные пункты на осеннюю распутицу. Все председатели райпотребсоюзов были обязаны немедленно приступить к усиленному завозу соли, чтобы обеспечить бесперебойную торговлю солью в период распутицы. Во всех сельпо требовалось создать не менее тридцати тонн неснижаемого запаса сверх текущей потребности. Итого в каждом сельпо должно быть не менее 45-50 тонн соли, которую надлежало разместить в исправных складах. Было установлено повседневное наблюдение за ходом выполнения завоза [6, л. 77].

Особое внимание со стороны обкома уделялось торговле продовольственными товарами в промышленных районах. Однако и в этих районах Уфы возникало большое количество проблем. К примеру, в Нижегородке на улице Нехаева в Уфе находился магазин №5, принадлежавший Уфимскому Пищеторгу, в подчинении которого находилось еще три ларька. Квартальный план товарооборота в 600 тыс. руб. был выполнен только на 571 тыс. руб. Магазин и ларьки были далеки от надлежащего обслуживания запросов покупателей. Торговый отдел не интересовался обстановкой на окраине, не предпринимались меры по налаживанию советской культурной торговли. В ларьках и магазине не было необходимых товаров: селедки, свежих колбасных изделий, картофельной муки, макарон, вермишели и т.д. Еще хуже обстояло дело с вечерней торговлей. После пяти часов начинал работать единственный в Нижегородке дежурный магазин, в помещении которого было грязно, тесно, а выбор товаров был недостаточным. Нижегородка была большой рабочей окраиной Уфы, где располагалось более 10 предприятий и проживало несколько тысяч жителей, что, в свою очередь, требовало большого внимания торговых организаций [7].

Тем не менее, во второй половине 1930-х гг. на территории Башкирии были заметны и существенные улучшения в сфере торговли продовольственными товарами. Так, была произведена замена всего весового хозяйства, вместо коромысловых весов с самодельными гирями появились чашечные и циферблатные весы. Вводилось техническое торговое оборудование: сатураторы, ветчинорезки, колбасорезки, холодильное оборудование [8, с. 212]. Торгово-складские помещения и товары теперь находились под систематическим санитарным надзором. В обязательном порядке был внедрен бракераж на все поступающие в торговую сеть товары. Кроме того, в целях улучшения обслуживания потребителя развевалась развозная торговля, в городах практиковался прием предварительных заказов и доставка продовольственных товаров на дом.

1. Национальный архив Республики Башкортостан (НАРБ). Ф. Р-976. Оп. 1. Д. 289.
2. НАРБ. Ф. Р-389. Оп. 1. Д. 571.
3. Осокина Е.А. За фасадом «сталинского изобилия»: распределение и рынок в снабжении населения в годы индустриализации 1927–1941. М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 1997. 271 с.
4. Красная Башкирия. 1935. 14 января.
5. НАРБ. Ф. Р-389. Оп. 1. Д. 675.
6. НАРБ. Ф. Р-389. Оп. 1. Д. 752.
7. Красная Башкирия. 1937. 16 апреля.
8. XX лет Башкирской Автономной Советской Социалистической Республики (1919-1939 гг.). Уфа: Башгосиздат, 1939. 217 с.

РАЗДЕЛ XII. ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

Эгизова Э.Д.

Третья соната Н.Я.Мяковского

ГБОУВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет»
(Россия, Симферополь)

doi: 10.18411/sr-10-08-2017-31

idsp: 000001:sr-10-08-2017-31

Сонаты 20-х годов созданные Мяковским в этот период запечатлели сложные умонастроения художника, вызванные атмосферой времени.

Д.Житомирский писал: «В 6-й и 8-й симфониях, в 3-й сонате многое казалось чрезмерно жестким, мучительным, «глубистым», но человечески-правдивым, глубоко современным: ведь революция звала не к легкой жизни, не к самолюбованию и самоублажению, а к суровой правде. К напряженному, энергическому действию, к гражданскому подвигу. В музыке Мяковского, несмотря на ее психологическую переусложненность, многое было родственно этим характерным настроениям 20-х годов»[1].

Одночастная Третья соната с –moll, op.19 принадлежит к числу фортепианных поэм трагического характера. Идея третьей сонаты связана с раскрытием внутренних душевных конфликтов, возникающих в процессе мучительного самоанализа героя. Г. Нейгауз, ставший первым исполнителем, определил содержание сонаты как «драму страстей». Б. Асафьев писал композитору: «Соната Ваша – крепкая штука. Мастер Вы. В ней бездна мудрого. Психологически она жутка и остра» [2].

В Третьей сонате можно говорить о музыкальном воплощении душевной драмы героя. Музыкальный язык сонаты, при всей его остроте и обнаженной экспрессивности, чрезвычайно органичен. Третья соната в целом означала для композитора движение вперед. Это произведение ярких образных контрастов, которые сообщают особый драматический пафос всему сочинению.

Экспрессивное вступление сонаты – пример двуединого образа, в котором сосуществуют неистовый порыв и грозная тормозящая сила.

Восьмикратное возвращение темы вступления в моменты острейших драматических кульминаций позволяет предположить как своеобразную навязчивую идею, к которой постоянно обращается мысль героя.

Тема вступления способствует единству и компактности общей композиции сочинения, также выполняет функцию «большого рефрена», и тем самым одночастная форма обогащается признаками рондо.

Музыка главной партии носит тревожный характер – это рождение мысли – настойчивой и вопросительной. Прообразом главной партии Третьей сонаты Мяковского можно считать раннюю (1906) «Сказку» op. 8, № 2 Метнера. Она конструируется из коротких мелодических ячеек с помощью приема «отталкивания» звуков от опорной точки. В изложении главной партии Мяковский пользуется фактурой расходящихся линий, также часто встречающейся в партитурах его симфоний. Расширение звукового диапазона, постепенное «завоевание» регистров инструмента передает накопление музыкальной энергии, рост динамики.

Так изложена заключительная партия сонаты – своеобразный вариант главной партии. Внешне сдержанная динамика (pp) не мешает эмоциональному нарастанию.

Напряженно-взволнованная главная партия и ее интонационно-тематический вариант – заключительная – выполняют функцию обрамления общей трехчастной структуры экспозиции, центром которой становится побочная тема. Романтический дух этой темы близок лирике Скрябина. В побочной партии выдержана аккордовая фактура;

затем появляются струящиеся мелодические фигуры, отмеченные в фактурном оформлении побочных партий двух предыдущих сонат.

Связь с предшествующими сонатами ощущается в образном и фактурном плане и в конструкции формы. Однако форма Третьей сонаты более компактна и динамична, что обусловлено сокращением репризного и кодового разделов. В ней наблюдается максимальное уплотнение самой одночастной конструкции. Концентрация материала в репризе сонаты достигается за счет того. Что в ней воспроизводится лишь первый раздел главной партии (в экспозиции она трехчастна), сокращается побочная и исключается заключительная тема.

Весь этот тематический материал положен в основу коды, первый раздел которой построен на главной партии, второй возвращает заключительную партию и третий представляет собой высшую кульминационную точку – тему вступления.

В коде можно наблюдать членение на отдельные эпизоды, приводящие к кульминационным всплескам.

Третья соната была впервые опубликована в 1921 году, переиздавалась в 1925, 1926 и 1930 годах. Новую версию сочинения Мясковский осуществил почти через два десятилетия, и была предпринята по инициативе Г. Нейгауза.

При сравнении обеих редакций сонаты становится очевидным, что внесенные изменения касались поисков новых фактурных решений, более удобных в чисто пианистическом отношении. Общая драматургия, конструкция и тематизм произведения остались нетронутыми. Третья соната сохранила важнейшее свое качество – пианистический размах. Она является довольно редким у композитора образцом эффектной концертной пьесы.

1. Житомирский Д. К изучению стиля Мясковского. – Мясковский. СМ. т. 1, с. 76.
2. Письмо Б.В. Асафьева Н.Я. Мясковскому (без даты). Цит по кн.: Иконников А. Художник наших дней Н.Я.Мясковский. М., 1966, с. 136.

Научное издание

Наука России: Цели и задачи

Сборник научных трудов, по материалам
IV международной научно-практической конференции
10 августа 2017 г.
Часть 2

SPLN 001-000001-0172-SR

Подписано в печать 19.08.2017. Тираж 400 экз.
Формат 60х84 1/16. Объем уч.-изд. л.3.9
Бумага офсетная. Печать оперативная.
Отпечатано в типографии НИЦ «Л-Журнал»
Главный редактор: Иванов Владислав Вячеславович