

1-2

2003

январь-июнь

ЛЕГКАЯ И ПИЩЕВАЯ  
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УПРАВЛЕНИЕ  
ЭКОНОМИКА, ПРАВО  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

ГУМАНИТАРНЫЕ  
НАУКИ

ПРОБЛЕМЫ  
ОБРАЗОВАНИЯ

МАШИНОСТРОЕНИЕ  
ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

# ИЗВЕСТИЯ

ОРЛОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА



ЛЕГКАЯ И ПИЩЕВАЯ  
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ  
УПРАВЛЕНИЕ  
ЭКОНОМИКА, ПРАВО  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

ГУМАНИТАРНЫЕ  
НАУКИ

ПРОБЛЕМЫ  
ОБРАЗОВАНИЯ

МАШИНОСТРОЕНИЕ  
ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

СТРОИТЕЛЬСТВО  
ТРАНСПОРТ  
ЕСТЕСТВЕННЫЕ  
НАУКИ

# ПЛ

ЛЕГКАЯ И ПИЩЕВАЯ  
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

*Редакционный совет  
журнала*

Голенков В.А. д.т.н., профессор -  
председатель  
Степанов Ю.С. д.т.н., профессор - зам.  
председателя  
Светкин В.В. к.т.н., доцент;  
Колчунов В.И. д.т.н., профессор;  
Гордон В.А. д.т.н., профессор;  
Константинов И.С. д.т.н., профессор;  
Садков В.Г. д.э.н., профессор;  
Кулаков А.Ф. к.т.н., доцент;  
Фролова Н.А. к.социол.н., доцент;  
Соков О.А. к.т.н., доцент;  
Борзенков М.И. к.т.н., доцент;  
Поландова Л.И.;  
Одолевая М.В.

*Редколлегия серии:*

Кулаков А.Ф. к.т.н., доцент –  
главный редактор;  
Кузнецова Е.А. к.т.н., доцент -  
ответственный секретарь;  
Селеменов М.Ф. к.т.н., доцент -  
технический секретарь;  
Корячкина С.Я. д.т.н., профессор;  
Иванова Т.Н. д.т.н., профессор;  
Пашенко Л.П. д.т.н., профессор;  
Ковешникова Е.Н. д.п.н., профессор;  
Некрасов Ю.Н. к.т.н., доцент;

С электронной версией журнала  
можно ознакомиться по адресу  
[www.ostu.ru](http://www.ostu.ru)

**Адрес редколлегии серии:**  
302020, г.Орёл, Наугорское шоссе, 29  
Факультет «Легкой и пищевой  
промышленности ОрелГТУ»  
редколлегия журнала Известия ОрелГТУ.  
Серия "Легкая и пищевая  
промышленность"  
e-mail: [kulakov@ostu.ru](mailto:kulakov@ostu.ru);

Формат 69×90/8  
Печать ризография. Бумага  
Офсетная. Усл. печ. л – 12.5  
Заказ № 05/24, Тираж 500 экз.  
Подписано в печать

*Содержание номера*

*Пищевая промышленность*

Корячкина С.Я., Кулаков А.Ф. <i>Современное состояние и проблемы развития пищевых и перерабатывающих отраслей АПК</i> .....	4
Корячкина С.Я. <i>Приоритеты развития науки в хлебопекарной, макаронной и кондитерской промышленности</i> .....	6
Артёмова Е.Н. <i>Роль сахара в технологии продуктов питания</i> .....	11
Иванова Т.Н., Артемова Е.В. <i>Нектары и сироп для школьного питания профилактического назначения</i> .....	16
Иванова Т.Н., Беликов Р.П. <i>Исследование пищевой ценности начинок для быстрозамороженных мучных полуфабрикатов – вареников</i> .....	18
Иванова Т.Н., Гаврилова О.А. <i>Научное обоснование рецептур фиточаев для профилактики лечения заболевания почек</i> .....	22
Гаврилова О.А. <i>Характеристика сырья для производства фиточаев на основе яблок</i> ..	23
Иванова Т.Н., Гаврилова О.А. <i>Анализ ассортимента потребительского рынка фиточаев</i> .....	23
Галаган Т.В., Горбачев Н.Б., Малахов Н.Н. <i>Автоматизация экспериментальных исследований вакуумно-испарительного охлаждения хлебобулочных изделий</i> .....	27
Артёмова Е.Н., Глебова Н.В. <i>Обоснование использования муки из зерновых и зернобобовых культур в технологии взбивных молочных десертов</i> .....	31
Полякова Е.Д., Гриневич Н.А. <i>Сравнительная характеристика бактерицидных свойств различных видов натурального и фальсифицированного меда</i> .....	34
Громова В.С., Дмитриевская Т.А., Ткаченко О.А. <i>Влияние различных видов органических удобрений на подвижность свинца и никеля в почвах, их накопление в растительном сырье</i> .....	35
Громова В.С., Шенцова О.В. <i>Влияние уровня радиационного загрязнения почвы на накопление в растениях <sup>137</sup>Cs и <sup>40</sup>K</i> .....	37
Куценко С. А., Дворяжкина Н. М. <i>Современное состояние и перспективы технического совершенствования продукции ОАО «ЛИВГИДРОМАШ»</i> .....	40
Ерёмин В.Г., Сафронов В.В. <i>Расследование, учет и исследование причин травматизма в пищевой промышленности</i> .....	43
Иванова Т.Н., Жучков А.А. <i>Изучение сортовых особенностей плодоовощного сырья, выращиваемого в Орловской области, для производства соусов</i> .....	47
Логинов А.В., Слюсарев М.И., Смирных А.А., Калинина В.С. <i>Учебно-методический комплекс по дисциплинам «Гидравлика», «Процессы и аппараты». Разработка и внедрение в учебный процесс ...</i>	51
Лосева В.А., Наумченко И.С., Ефремов А.А., Калинина В.С. <i>Объективная оценка качества известкового молока</i> .....	56
Комова В.И. <i>Основы ионометрии</i> .....	57

Корячкин В.П. <i>Разработка осевого шестеренного вытеснителя для технологий обработки пластических сред давлением в сквозных каналах</i> .....	60
Корячкин В.П., Корячкина С.Я., Румянцева В.В. <i>Разработка технологий производства мучных кондитерских изделий из песочного теста на ржаной муке с учетом реологических свойства полуфабрикатов</i> .....	64

### *Легкая промышленность*

Воробьев С.А. <i>Влияние интенсивности движения автотранспорта на морфологические признаки растений городских зеленых насаждений</i> .....	73
В.Н. Гаврилов <i>Современное состояние рекламы</i> .....	75
Горбачев Н.Б., Кваскова Т.В. <i>Пылевая камера для исследования пылепроницаемости тканей и материалов и оценки эффективности средств индивидуальной защиты</i> .....	78
Ерёмина И. В. <i>Задачи и методы повышения эффективности обучения и деятельности современных дизайнеров</i> .....	82
Ковешникова Е.Н. <i>Функции художественных дисциплин в процессе формирования личности и профессиональной компетентности дизайнера</i> .....	85
Матвеева Т.В. <i>Формирование творческих способностей в процессе профессиональной подготовки дизайнеров при изучении дисциплины «Художественная роспись тканей»</i> .....	88
Черепенько А.П., Родкина А.А. <i>Активизация самостоятельной деятельности студентов в процессе выполнения курсовой работы, как завершающего этапа изучения композиции костюма</i> .....	90
Дихтяр А.И., Деев А.Н. <i>Критерии разграничения недействительных и несостоявшихся сделок в агропромышленном комплексе</i> .....	92

## Пищевая промышленность

### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПИЩЕВЫХ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ АПК

*С. Я. Корячкина, доктор технических наук  
А. Ф. Кулаков, кандидат технических наук*

*Орловский государственный технический университет, Орел, Россия*

Пищевая и перерабатывающая промышленность является одним из главных звеньев народного хозяйства России, призвана обеспечивать устойчивое снабжение населения необходимыми продуктами питания.

На современном этапе развития России важнейшей стратегической задачей, стоящей перед всеми отраслями агропромышленного комплекса, является удовлетворение физиологических потребностей населения высококачественным, биологически полноценным, экологически безопасным продовольствием в соответствии с современными требованиями, предъявляемыми к питанию.

Одним из основных видов потенциальной опасности на сегодняшний день является ухудшение экологической обстановки и, как следствие, связанный с этим высокий уровень загрязнения продуктов питания тяжелыми металлами, радионуклидами, токсичными химическими соединениями, биологическими агентами и микроорганизмами, способствующими нарастанию негативных тенденций в состоянии здоровья населения страны и особенно детей.

Таблица 1 – Объемы производства продукции в 1997-2001 гг., (% к 1996 г.)

Продукция	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.
Сахар-песок	115	146	207	184	199
Макаронные изделия	102	125	159	158	168
Мука	103	102	107	102	99
Крупа	101	110	91	94	97
Мargarиновая продукция	111	120	190	231	251
Консервы молочные	104	112	99	113	122
Кондитерские изделия	108	109	120	129	142
Консервы мясные детские	119	118	118	137	131
Фruдоовощные консервы	112	118	146	205	296
Дрожжи пекарские	111	120	154	158	144
Соль поваренная	100	105	148	149	132
Минеральные воды	135	155	248	325	393
Водка и ликероводочные изделия	116	123	191	174	186

За последние десятилетия 20 века развитие агропромышленного комплекса характеризовалось переходом к ярко выраженной фазе кризиса, при котором происходили сокращения объемов производства и разрывы связей в сферах материально-технического обеспечения отраслей АПК, заготовок и распределения сельскохозяйственной и продовольственной продукции. Ухудшались условия воспроизводства, что на фоне крайне изношенного производственного аппарата усугубляло остроту продовольственной проблемы.

Период с 1990 по 1996 г. характеризуется резким спадом объемов производства и ухудшением всех показателей финансово-экономической деятельности. Однако этот период не прошел бесследно. Вхождение в рынок было болезненным, но предприятия учились работать в условиях жесткой конкуренции, вызванной массовым поступлением импортных товаров, отсутствием достаточных количеств отечественного сырья и кредитных ресурсов.

Начиная с 1997 г. многие предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности постепенно увеличивают объемы производства (таблица 1).

Индекс производства продукции в целом по пищевой промышленности составил в 1999 г. 103,6%, в 2000 г. – 114,4%, в 2001 г. - 108,4%. Возрос выпуск, практически, всех видов основных продуктов питания и прибыль предприятий пищевой промышленности.

На предприятиях хлебопекарной промышленности за последние 5 лет выработка стабилизировалась: в 2001 г. муки выработано 12 млн. т, хлеба и хлебобулочных изделий – 9 млн. т, а производство макаронных изделий увеличилось на 6 %. В молочной промышленности в 2001 г. выработано цельномолочной продукции 6,7 млн. т (что на 8 % больше, чем в 2000 г.), масла животного – 268,6 тыс. т (на 1 % больше), сыров жирных – 253,4 тыс. т (на 15 % больше), сухого молока цельного – 106,1 тыс. т (на 42 % больше). Однако производственные мощности предприятий отрасли были задействованы только на 25-49 %. На показателях работы масложировой промышленности сказался недостаток сырья, поэтому производство масла по сравнению с 2000 г. снизилось почти на 10 %, при выработка маргарина и майонеза соответственно на 9 и 22 %. Положительной тенденцией в отрасли является образование крупных вертикально

интегрированных структур холдингов, осуществляющих весь комплекс работ от выращивания маслосемян до продажи продукции. В мясной отрасли действует более 600 крупных и средних предприятий, которые могут вырабатывать около 5 млн. т мяса, 1,7 млн. т колбасных изделий, 850 туб консервов. К сожалению, уровень использования мощностей в отрасли оставался низким: по выработке мяса он составил 18 %, колбасных изделий – 52 %, мясных консервов – 40 %. Потребности в сырье на 65 % обеспечивались импортными поставками, но тем не менее объемы производства возросли по сравнению с 2000 г.: по мясу и субпродуктам 1 категории на 3 %, колбасным изделиям – на 12 %, мясным полуфабрикатам – на 8 %. Производство продуктов детского и специального питания возросло: молока сухого и смесей сухих молочных для детей раннего возраста – на 29,4 %, сухих продуктов на злаковой основе – на 27,3 %, жидких и пастообразных молочных продуктов – на 5,9 %, плодово-овощных консервов – в 2,1 раза. Спиртовая и ликероводочная промышленность обеспечила выработку 65,8 млн. дкл. спирта этилового пищевого, водки и ликероводочных изделий – 131,3 млн. дкл.

Таблица 2 – Ввод в действие производственных мощностей за счет технического перевооружения предприятий пищевой промышленности в 2001 г.

Мощности по производству	2000 г.	2001 г.	2001г. в % к 2000г.
Хлебобулочных изделий, т/сутки	248,9	90,8	36
Мяса, т/сутки	56,3	45,1	80
Цельномолочной продукции, т/смену	674,5	171,8	25
Консервов молочных, /смену	40,0	12,1	30
Колбасных изделий, т/смену	88,8	10,9	12
Масла растительного, т/сут	1974,2	1111,6	56

Показатели развития пищевой и перерабатывающей промышленности в 2001 г. существенно улучшились. Рост производства составил по отраслям:

- Пищевкусовая – 10,4 %;
- Мясная и молочная – 10,2 %;
- Спиртовая – 5 %;
- Ликероводочная – 8,4 %;
- Винодельческая – 13,7 %.

Темп роста в целом по отрасли составил 133,7 %, удельный вес прибыльных предприятий повысился с 58,7 % в январе – ноябре 2000 г. до 60,1 % в том же периоде 2001 г.

Вместе с тем производственный потенциал АПК в 2001 г. продолжал снижаться, инвестиции в основной капитал предприятий пищевой промышленности составили 28,3 млрд. руб., что составило 3,2 % общего объема инвестиций в экономику страны (таблица 2).

Продовольственная зависимость страны от импорта по-прежнему присутствует в ресурсах мяса и мясных продуктов (30 %), молока и молочных продуктов (13-15 %), сырья для производства сахара и растительного масла – более 30 %. Наряду с этим на продовольственное обеспечение страны оказывает негативное влияние возрастание диспаритета цен. Так, в 2000 г. цены на промыш-

ленную продукцию и услуги возросли против 1990 г. на 66,3 %, а на продукцию сельского хозяйства – на 35,6 %. Фактором ухудшения финансового обеспечения сельского хозяйства является резкое сокращение его бюджетной поддержки.

Снижение покупательской способности населения страны обусловило значительное ухудшение его питания. По данным Госкомстата России в 2000 г., по сравнению с 1989 г., когда пищевой рацион россиян приближался к нормативному, величина среднедушевого потребления растительного масла, овощей уменьшилась на 4-7 %, сахара – на 22 %, яиц – на 26 %, мяса и мясопродуктов – 41 %, молока – на 45 %. Недостаточное потребление этих продуктов было частично возмещено увеличением за этот период потребления хлебных продуктов на 2,6 %, картофеля – на 13,5 %.

Обобщенные данные об ухудшении питания населения за период с 1990 по 2001 гг. харак-

теризуется снижением суточного количества потребляемых питательных веществ по белкам на 24 %, углеводам – на 10 %, а по суммарной энергетической ценности рациона – на 18 %. Данные потребления на душу населения основных продуктов питания представлены в таблице 3.

Итоги работы за 2001 г. показывают, что в пищевой и перерабатывающей промышленности много нерешенных проблем. Медленно обновляется производство, слабо используются новейшие достижения науки и техники, не ведется в достаточных объемах повышение квалификации кадров, много нареканий вызывает качество и безопасность продукции. Решение этих вопросов во многом зависит и от государства и при позитивном подходе позволит значительно усовершенствовать организацию производства продовольствия в России.

Таблица 3 – Потребление основных продуктов питания (на душу населения, кг)

Основные продукты питания	1995 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.
Мясо и мясопродукты	52,0	45,0	44,0	42,0
Молоко и молочные продукты	216,0	195,0	199,0	196,0
Яйца	250,0	286,0	311,0	312,0
Рыба и рыбопродукты	10,0	-	11,0	11,0
Сахар	29,0	31,0	33,0	35,0
Растительное масло	7,9	8,7	9,7	11,9
Картофель	107,0	126,0	112,0	114,0
Овощи и бахчевые	65,0	74,0	78,0	79,7
Хлебные продукты (хлеб и макаронные продукты в пересчете на муку, мука, крупа, бобовые)	124,0	126,0	127,0	128,4

### ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ В ХЛЕБОПЕКАРНОЙ, МАКАРОННОЙ И КОНДИТЕРСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*С. Я. Корячкина, доктор технических наук*

*Орловский государственный технический университет, Орел, Россия*

Хлебопекарная и макаронная отрасли занимают ведущее место в насыщении рынка продовольственных товаров. Хлеб – одна из важнейших частей рациона питания человека, обеспечивающая около 30% его физиологической потребности в пищевых веществах и энергии.

Отечественная хлебопекарная и макаронная промышленность удовлетворяет потребности населения в своей продукции в количественном отно-

шении. Однако ассортимент изделий повышенной пищевой и биологической ценности, лечебно-диетического и профилактического назначения ограничен, поэтому проблемой является необходимость улучшения качества продукции при переработке сырья с пониженными свойствами.

Сырьевая база хлебопекарной промышленности требует пристального внимания в отношении как улучшения качества используемого сырья, так и выявления альтернативных источников. В настоящее время качество муки, поставляемой для хлебопекарной промышленности, нестабильно, значительное ее количество (60-65%) характеризуется пониженным содержанием и качеством клейковины, повышенной ферментативной активностью, обусловленной наличием в помольных смесях пророс-

шего, поврежденного клопом-черепашкой зерна, морозобойного и др. Ухудшилось микробиологическое состояние муки, в основном из дефектного зерна, а также выращенного в зонах экологического неблагополучия.

В целях корректировки свойств муки с пониженными свойствами могут быть использованы различные улучшители, однако объем выработки и ассортимент улучшителей в стране ограничен.

Анализ ассортимента продукции, качества перерабатываемого сырья, структуры предприятий (хлебозавод, пекарня), технологических схем производства хлеба показал приоритетность работ по применению улучшителей в отечественном хлебопечении для следующих целей:

- переработки муки с пониженными свойствами – короткорывущейся или со слабой клейковиной, с пониженным ее содержанием и др.;

- интенсификации технологий производства хлеба;

- совершенствования непрерывных способов производства хлеба на крупных хлебозаводах;

- внедрения дискретных технологий хлеба из ржаной муки в условиях пекарен;

- изготовления изделий профилактического и лечебно-диетического назначения с добавками, снижающими потребительские свойства продукции;

- внедрения технологий производства хлебобулочных изделий длительного хранения в упаковке;

- выработки полуфабрикатов – обогатителей (например, высокосахаренных продуктов) и др.;

Одновременно для хлебопечения актуальной является задача расширения ассортимента, поиска и производства новых видов сырья с улучшенными свойствами.

Для выполнения исследований в данном направлении предусматривается провести работы по:

- оптимизации композиционного состава комплексных улучшителей целевого назначения с целью переработки сырья с пониженными свойствами;

- повышению эффективности действия улучшителей при различных способах их применения в процессе тестоприготовления;

- определению исходных требований к свойствам новых видов сырья: хлебопекарной пшенич-

ной муки улучшенного качества, хлебопекарной ржаной муки, композитных смесей на основе различных зернопродуктов (отрубей, зародышевых хлопьев, дробленого, плющеного зерна и др.), дрожжей (прессованных, сушеных) с улучшенными биотехнологическими свойствами для различных технологий хлеба и в зависимости от рецептуры изделий, сахаросодержащих продуктов (крахмального сахара из зернового сырья, глюкозо-фруктозных сиропов, патоки и др.), новых видов жировых продуктов с улучшенными физико-химическими свойствами и оптимальным жирнокислотным составом.

В настоящее время в Российской Федерации потребность к хлебопекарной продукции профилактического и диетического назначения удовлетворяется лишь на 10-20% и составляет 2-3 млн. т.

Для осуществления работ данного направления предусматривается решение следующих задач:

- оптимизация компонентного состава рецептур изделий, обуславливающего химический состав хлебобулочной продукции для лечебно-диетических целей;

- разработка композитных смесей, содержащих компоненты и пищевые добавки с диетическими свойствами;

- создание технологий, снижающих отрицательное влияние разных по функциональным свойствам компонентов в тестовой системе и обеспечивающих улучшение потребительских свойств готовой продукции;

- обоснование конструкций оборудования для технологии приготовления порошковых смесей целевого назначения с оптимальным дисперсным составом.

В зонах экологического неблагополучия России вырабатывается до 25-30% хлебобулочных изделий от их общего объема производства. При этом доля изделий профилактического и лечебно-диетического назначения повышенной пищевой и биологической ценности составляет, по ориентировочным данным, 10-15% при общей потребности до 40-45%.

Всю хлебопекарную продукцию (около 4,0 млн.т) следует вырабатывать в зонах экологического неблагополучия по технологиям, устойчивым к влиянию загрязнений (индустриальных, химических, радиоактивных и др.).

Для этого необходимо разработать:

▪ технологии с биозащитными свойствами, обеспечивающими стабильность протекания микробиологических, биохимических и физико-химических процессов при тестоприготовлении в условиях напряженной экологической ситуации, на основе применения активных культур и штаммов микроорганизмов, комплексных смесей улучшителей, стабилизаторов, порошковых полуфабрикатов;

▪ научные основы оптимизации структуры ассортимента хлебобулочных изделий и формирования рецептур новых видов продукции, отвечающих экологическим, социальным, медицинским аспектам питания населения в этих регионах.

Чтобы обеспечить хлебобулочными изделиями длительного хранения спецконтингент (рыбаков, моряков и др.), инвалидов, население, проживающие в труднодоступных и отдаленных районах России, в условиях техногенных катастроф, аварийных и других ситуаций, необходимо организовать выработку хлеба в упаковке с длительными сроками хранения. Прогнозируемые объемы производства такого хлеба 2-3 млн. т в год.

Для решения данной научно-технической проблемы планируется разработать:

▪ новые технологии хлебобулочных изделий длительного хранения (приготовление теста на заквасках с направленным культивированием микроорганизмов с высокими бактерицидными свойствами, с применением комплексных улучшителей определенного состава, консервантов и др.), обеспечивающих микробиологическую чистоту, повышение качества продукции, сохранение свежести хлеба при хранении;

▪ рецептуры и ассортимент хлебобулочных изделий в упаковке с длительными сроками хранения для различного контингента населения (рыбаков, геологов, нефтяников, инвалидов, лиц, проживающих в условиях техногенных катастроф и аварийных ситуаций и т.д.);

▪ эффективные способы пастеризации и упаковки хлебобулочных изделий в зависимости от сроков хранения и рецептуры.

Для обеспечения хлебобулочными и мучными кондитерскими изделиями населенных пунктов, удаленных от городских центров, а также спецконтингента широкое распространение получают пекарни мощностью от 0,2 до 5 т в сутки. Общий объем вырабатываемой в пекарнях продукции в соот-

ветствии с прогнозом развития хлебопекарной промышленности составит 2-3 млн. т в год (20-25 % от общего объема хлебобулочных изделий, производимых в России).

При реализации проектов по данной научно-технической проблеме необходимо разработать:

▪ технологии и рациональной ассортимент хлебобулочных и мучных кондитерских изделий для сельских и городских пекарен;

▪ отдельные виды оборудования для пекарен (тестомесильные машины, тестоделители, дозаторы, тесторазделочное оборудование, печи и др.);

▪ систему автоматизированного проектирования пекарен различного типа.

В последние годы в мире значительное внимание уделяется созданию пищевых продуктов быстрого приготовления, в том числе макаронных изделий быстрой варки и изделий, не требующих варки. В России объемы выработки таких изделий незначительны.

Другим видом продукции, выпускаемой в небольших количествах, являются изделия лечебно-диетического и профилактического назначения, относящиеся к группе «Здоровье». Общий объем вышеуказанной продукции должен составить в соответствии с прогнозом развития промышленности 5-10% от всей выработки.

Чтобы увеличить выпуск макаронных изделий специального назначения, необходимо выполнить следующие работы:

▪ разработать технологии макаронных изделий улучшенного качества с использованием различных традиционных и нетрадиционных видов сырья;

▪ создать технологии макаронных изделий диетического и лечебно-профилактического назначения с различными пищевыми добавками и дополнительными нутриентами (белковые изоляты, биологически активные вещества,  $\beta$ -каротин, пшеничные отруби, зародышевые хлопья и др.), обладающими направленными лечебными свойствами для различных возрастных групп населения, для населения зон экологического неблагополучия, больных различными видами заболеваний (нуждающихся в агглутеновой диете, страдающих желудочно-кишечными заболеваниями, нарушениями иммунной системы и т.д.);

- разработать технологии макаронных изделий быстрого приготовления, не требующих варки.

Годовая потребность населения России в специальных продуктах кондитерской отрасли составляет 730 тыс. т, в том числе обогащенных веществами канцеро- и радиопротекторного действия только для неблагоприятных регионов - свыше 250 тыс. т.

При выполнении работ в области создания технологий производства кондитерских изделий лечебно-профилактического и специального назначения, а также детского питания предусматривается решить следующие задачи:

- провести исследования в области взаимодействия биологически активных веществ, сахарозаменителей, пищевых волокон, солевых мульткомпозиций, загустителей, стабилизаторов и др. с рецептурными компонентами на технологических стадиях приготовления кондитерских изделий и в процессе их хранения;

- разработать ассортимент и технологии кондитерских изделий повышенной физиологической ценности, в том числе продуктов детского питания.

Недостаточное обеспечение сырьем отечественной кондитерской промышленности отражается на производстве мармеладно-пастильных изделий. Потребность в студнеобразователях, которые являются основными рецептурными компонентами данных видов продукции, удовлетворяется в основном за счет импорта (цитрусовый пектин). Яблочный пектин вырабатывают на трех заводах (два в Молдове - г. Бендеры и г. Калинин и один на Украине - г. Бар). В России изготавливают только свекловичный пектин на Краснодарском пектиновом заводе в объеме 90 т. в год, который по своим физико-химическим свойствам (низкомокселированный пектин) не пригоден для кондитерских изделий. Отечественный агар в объеме 200 т. в год получают на Дальнем Востоке. Поэтому в современных условиях следует увеличить производство мармеладно-пастильных изделий на основе желатина и желирующего крахмала, а также снизить удельный расход студнеобразователей в результате совершенствования действующей технологии:

- исследовать совместимость пектина с желатином и крахмалом, определить возможность использования их комбинаций при изготовлении

мармеладно-пастильных изделий и взбивных конфет;

- установить параметры процессов структурообразования желейных и взбивных кондитерских масс на основе пектина в сочетании с крахмалом и желатином.

Традиционно шоколадные изделия вырабатываются на основе какао-бобов и продуктов их переработки, которые являются весьма дорогостоящими сырьевыми компонентами, закупаемыми только за рубежом. Поэтому увеличение производства шоколадных полуфабрикатов приобретает особое значение.

С этой целью принимают различные попытки воздействовать на клеточную структуру ядра какао-бобов, какаоеллу различными способами. Обработывая какао-крупку, какао тертое или какао-жмых различными поверхностно-активными веществами, щелочными растворами и другими веществами, можно значительно расширить ассортимент какао-порошка (изменяя его кислотность, окраску, намокаемость и т.п.), повысить вкусовые свойства и уменьшить количество осадка, который выпадает в процессе приготовления какао-напитка.

Для увеличения производства мучных кондитерских изделий, конфет, мармеладно-пастильных и шоколадных изделий, драже повышенной физиологической ценности необходимо решить следующие научные проблемы:

- разработать технологии производства кондитерских изделий профилактического назначения, обогащенных веществами, повышающими резистентность организма к широкому спектру неблагоприятных воздействий, в том числе физических, химических, радиоактивных;

- создать технологии и освоить промышленное производство кондитерских изделий с биологически активными добавками (каротиноиды, витамины, железо, соли калия и кальция, стабильный йод, биофлавоноиды);

- создать технологии и освоить промышленное производство кондитерских изделий специального назначения с использованием сахарозаменителей, пищевых волокон, солевых мульткомпозиций, загустителей, стабилизаторов и наполнителей, снижающих калорийность изделий;

- создать технологии и освоить производство кондитерских изделий для питания различных возрастных групп;

- создать технологии и освоить производство кондитерских изделий на основе различных студнеобразователей, загустителей и их комбинаций (крахмал, пектин, желатин);

- разработать научные основы и технологию, направленную на снижение удельного расхода студнеобразователей;

- создать технологию и освоить производство взбивных и желейных кондитерских изделий на предприятиях малой мощности с использованием действующего оборудования;

- создать технологию и освоить производство кондитерских изделий с минимальным удельным расходом студнеобразователей, в том числе введением специальных добавок (хлорида калия, хлорида кальция и др.)

Для реализации этих научно-технических проблем и научных проектов необходимо:

- установить параметры процессов структурообразования желейных и взбивных кондитерских масс на основе пектина в сочетании с крахмалом и желатином;

- разработать новые технологии и виды мармеладно-пастильных изделий и взбивных конфет типа «суфле», освоить их выпуск;

- создать научные основы и технологию переработки какао-бобов, повышающих выход шоколадных полуфабрикатов (какао-тертого, какао-масла, какао-порошка и какаоеллы);

- разработать научные основы использования в кондитерских изделиях различных видов жиров – заменителей какао-масла;

- создать технологию и оборудование, освоить производство первичной переработки какао-бобов с применением механических и физических методов воздействия, а также химических и биологических добавок;

- создать технологию и освоить производство шоколадных изделий с применением новых жиров – заменителей какао-масла зарубежного и отечественного производства;

- разработать научные основы и технологию производства молочной помады и конфет жевательной консистенции на основе сахаристых ве-

ществ и крахмалосодержащего сырья применительно к действующему оборудованию;

- создать технологию использования сухой и сгущенной деминерализованной сыворотки при изготовлении молочных конфет и восточных сладостей;

- разработать научные основы, технологию и оборудование для производства комбинированных штучных кондитерских изделий, фруктово-желейных конфет, тиражного ириса с использованием экструзионных видов сырья в качестве наполнителей и функциональных добавок;

- создать технологию и оборудование, освоить производство молочной помады с использованием крахмального сахара;

- создать технологию и оборудование, освоить производство конфет жевательной консистенции на основе мальтодекстрина;

- создать технологию и оборудование, освоить производство комбинированных штучных конфет типа «Марс», «Сникерс» и фруктово-желейных конфет с использованием вторичных молочных продуктов.

В задачи данного направления входит:

- разработать рецептуры кондитерских изделий с уменьшенным содержанием сахарозы и повышенными сроками хранения с применением крахмального сахара;

- исследовать влияние мальтодекстрина на физико-химические и структурно-механические свойства конфетной массы;

- определить ассортимент изделий, не содержащих сахарозы, детского и диетического назначения, обладающих оригинальной жевательной консистенцией;

- установить физико-химические и реологические характеристики кондитерских масс в зависимости от вида добавляемой деминерализованной молочной сыворотки, ее концентрации, состава и т.д.;

- создать ассортимент кондитерских изделий повышенной биологической ценности для различных возрастных групп населения, используя сухую и сгущенную деминерализованную сыворотку;

- разработать рецептуры конфет укрупненной формы на основе применения нетрадиционных видов сырья растительного и животного происхождения.

Для производства сахаристых кондитерских изделия необходимо:

- разработать научные основы и технологию получения корпусов, поливочных сиропов и оболочки для драже с использованием ягод, овощей, фруктов, крахмалопродуктов, декстринов, экструзионных продуктов;

- создать научные основы и технологию мягкой карамели;

- разработать научные основы и технологию халвы из новых видов сырья.

Реализация работ данного направления предусматривает решение следующих задач:

- установить влияние технологических параметров и видов нетрадиционного сырья на процесс кристаллизации сахарозы при получении поливочных сиропов и сахарной оболочки для драже;

- разработать специальную технологию приготовления рецептурной смеси, уваривания карамельной массы и ее обработки, обладающей «жевательными» свойствами.

Для производства мучных кондитерских изделий необходимо:

- разработать научные основы новой технологии мучных кондитерских изделий с применением отечественных препаратов взамен химического улучшителя теста (пиросульфита натрия);

- создать технологию и освоить производство экологически безопасных изделий (крекер, галеты, затяжное печенье) с использованием ферментных препаратов;

- разработать научные основы, технологию и оборудование для управляемых процессов преобразования кондитерских масс;

- создать устройства для осуществления вертикальных технологий обработки кондитерских масс и изделий;

- создать устройства для управляемого процесса нанесения покрытий для широкого ассортимента кондитерских изделий;

- создать устройства для управляемого процесса измельчения кондитерских масс и полуфабрикатов;

- создать принципиально новые устройства и технологии для управляемого процесса нанесения покрытия, учитывающие количественные зависимости между качественными показателями процес-

са глазирования, конструктивными и технологическими параметрами;

- разработать одностадийную технологию и устройства для управляемого процесса получения тонкодисперсных отделочных полуфабрикатов.

1. Богатырев А.Н. и др. Система научного и инженерного обеспечения пищевых и перерабатывающих отраслей АПК России / Богатырев А. Н., Большаков О.В., Крикунова Л.Н., Масленникова О.А., Нечаев А.П., Панфилов В.А., Рогов И.А., Сергеев В.Н., Сизенко Е.И., Тужилкин В.И. М.: Пищевая промышленность, 1995. – 527 с.

2. Богатырев А.Н. и др. Приоритеты развития науки и научного обеспечения в пищевых отраслях АПК. Механизм формирования и реализации / Богатырев А.Н., Масленникова О.А., Нечаев А.П., Панфилов В.А., Тужилкин В.И. М.: Пищевая промышленность, 1995. – 175 с.

## РОЛЬ САХАРА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

*Е.Н. Артёмова, доктор технических наук*

*Орловский государственный технический университет, Орел, Россия*

Основанием для использования добавок из растительного сырья в пищевых целях должны служить обстоятельные технологические исследования, которые устанавливают механизм их поведения в процессах приготовления продуктов и определяют условия и целесообразность их применения. Литературные данные о влиянии технологических факторов на пенообразующие и эмульгирующие свойства растительных добавок носят единичный, разрозненный характер и требуют изучения и систематизации.

Количество сахара в пищевых системах - важный технологический фактор, имеющий место при приготовлении многих продуктов питания, поэтому целесообразно исследовать его влияние на пенообразующие и эмульгирующие свойства растительных добавок с целью оптимизации процесса взбивания.

В качестве объектов исследования были выбраны растительные добавки, которые широко используются для приготовления пищевых продуктов, схожи по технологическим свойствам и химическому составу и отличаются наличием или отсутствием сапонинов. Таким условиям наиболее полно удовлетворяют сок и поре столовой свёклы, как сапонинсодержащие добавки, а также моркови и капусты, в химическом составе которых сапонины отсутствуют. В качестве перспективной сапонинсо-

удовлетворяют сок и пюре столовой свёклы, как сапонинсодержащие добавки, а также моркови и капусты, в химическом составе которых сапонины отсутствуют. В качестве перспективной сапонинсодержащей добавки объектами исследования были выбраны также сок и пюре сахарной свёклы. Объектами исследования были выбраны системы сапонинов фирмы Merck и из конских каштанов концентрацией 0,05 %.

Пенообразующие и эмульгирующие свойства объектов исследования достаточно полно охарактеризованы ранее [1-5]. Сравнительная характеристика включает анализ химического состава соков и пюре столовой и сахарной свёклы, моркови и капусты и комплексную оценку их пенообразующих и эмульгирующих свойств. Анализ химического состава пенных и эмульсионных фракций показал, что активнее всего в них переходят сапонины, далее следуют белки и другие компоненты овощных соков, которые по уменьшению степени перехода можно расположить в следующей последовательности: сапонины, белки, пектины, сахара, азотистые небелковые соединения, бетанины (рис.1).

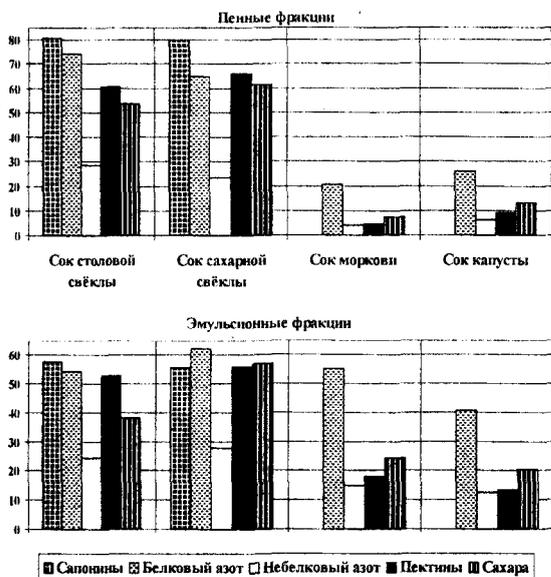


Рис. 1. Степень перехода различных веществ в пенные и эмульсионные фракции овощных соков, % от общего содержания в соках

Массовая доля сахаров в составе овощных соков и пюре значительна. Практически они занимают второе место после воды в их составах (табл.1). При этом массовая доля сахаров в соках превышает их содержание в пюре: в соке столовой свёклы - на 21,2 %, в соке сахарной свёклы -

на 26,9 %, в соке моркови - на 35,6 %, в соке капусты - на 37,7 %.

Значительные количества сахаров в структурах пен и эмульсий овощных соков, с учётом поверхностной неактивности этих веществ, позволяют говорить о их стабилизирующей роли. Сахара способствуют образованию в дисперсионной среде гидратированных частиц, которые при формировании структур пен и эмульсий располагаются между межфазными адсорбционными слоями, образуют объёмную структуру среды и повышают её вязкость, за счёт которой снижается скорость истечения жидкости. Следует отметить, что в образовании структур пен и эмульсий свекольных соков, по сравнению с капустным и морковным, сахара принимают большее участие. Очевидно, это связано с их большей массовой долей в свекольных соках, особенно в сахарной, большим объёмом образующейся пены, а также с тем, что сахара входят в состав олигосахаридной цепи сапонинов.

В выборе показателей пенообразующих и эмульгирующих свойств объектов исследования опирались на структурно-механический фактор устойчивости. Активную кислотность (рН) определяли потенциометрическим методом на приборе рН-340; кинематическую вязкость - с помощью капиллярного вискозиметра ВПЖ-2; поверхностное натяжение - методом максимального давления пузырька; прочность межфазного адсорбционного слоя (МАС) на границе с воздухом и маслом - на приборе Ребиндера-Трапезникова; пенообразующую и эмульгирующую способности - методом взбивания и с помощью лабораторного прибора-пенообразователя; устойчивость пен и эмульсий - по количеству выделившейся жидкой фракции, для эмульсий - после centrifугирования.

На рис.2-9 представлены зависимости показателей пенообразующих и эмульгирующих свойств систем сапонинов и овощных соков от массовой доли в них сахара от 0 до 60 % с интервалом в 5 %, определённые при температуре 20°C.

С ростом массовой доли сахара в заданном интервале поверхностное натяжение системы фирмы Merck возрастает на 15,3 мН/м, системы сапонина из конских каштанов - на 21,6 % (рис.2).

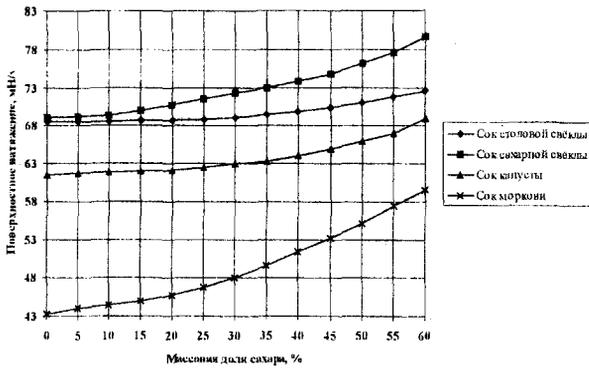
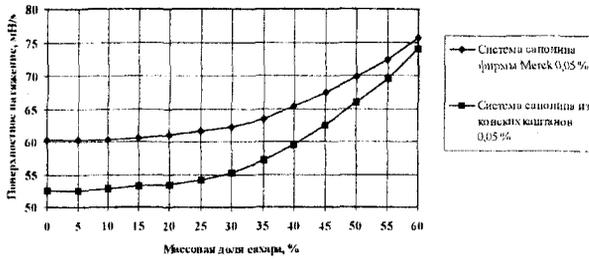


Рис. 2. Зависимость поверхностного натяжения систем сапонинов и овощных соков от концентрации сахара

Прочность МАС на различных границах раздела заметно снижается, если массовая доля сахара в системах сапонинов составляет в среднем более 20-25% (рис.3 и 4).

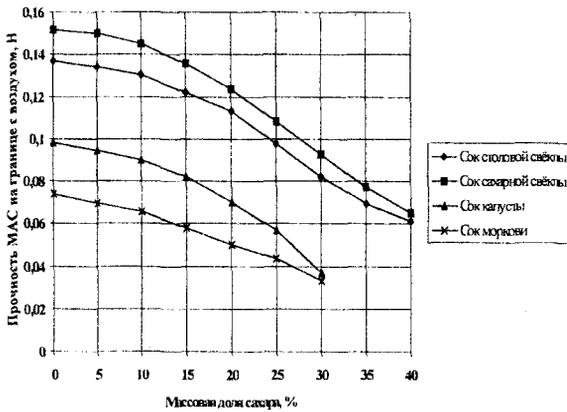
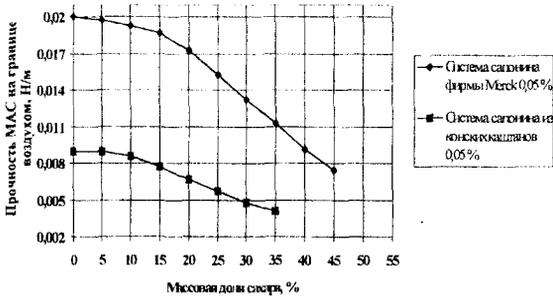


Рис. 3. Зависимость прочности МАС систем сапонинов и овощных соков на границе с воздухом от концентрации сахара

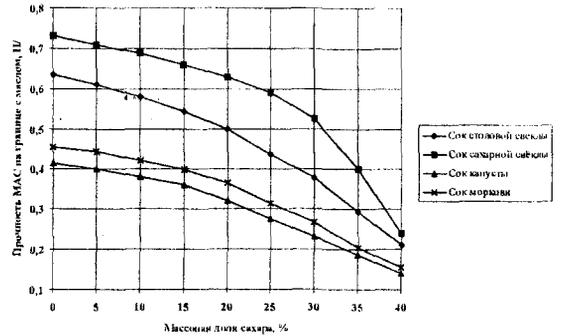
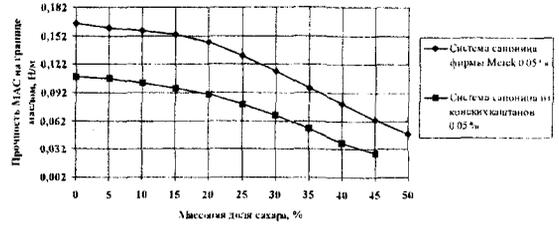


Рис. 4. Зависимость прочности МАС систем сапонинов и овощных соков на границе с маслом от концентрации сахара

Пенообразующая способность систем сапонинов незначительно снижается при массовой доле в них сахара до 25%. Дальнейший рост массовой доли сахара в системах ведёт к резкому снижению способности к пенообразованию и при максимальных значениях заданного диапазона концентраций сахара системы сапонинов не образовывали пену. Устойчивость пен систем сапонинов мало изменяется при массовой доле в них сахара до 20%, а в дальнейшем снижается (рис.5 и 6).

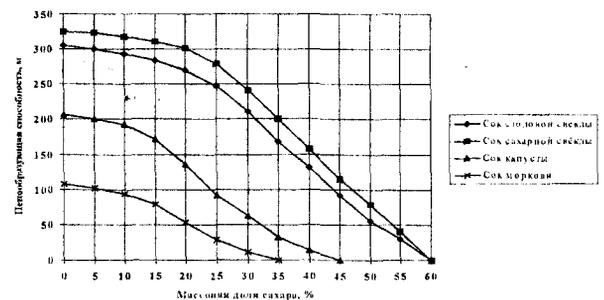
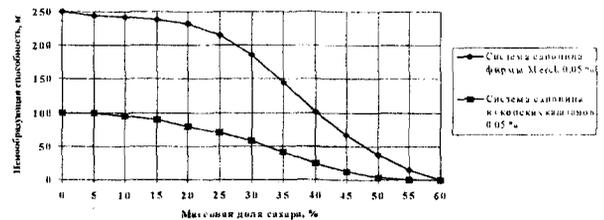


Рис. 5. Зависимость пенообразующей способности систем сапонинов и овощных соков от концентрации сахара

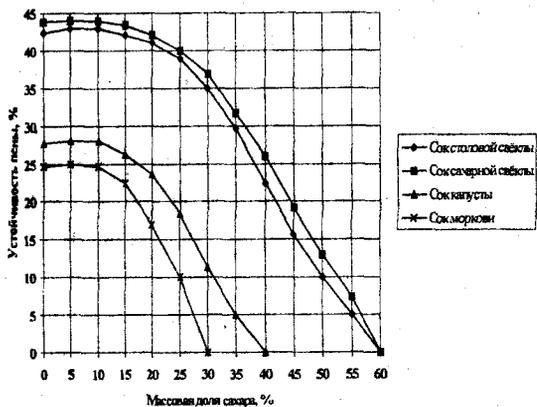
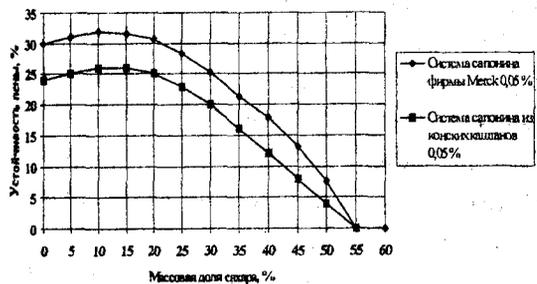


Рис. 6. Зависимость устойчивости пены систем сапонинов и овощных соков от концентрации сахара

Эмульгирующая способность систем сапонинов с ростом в них массовой доли сахара до 20 % практически не изменяется, а в дальнейшем резко снижается до полной потери для системы сапонины фирмы Мерск, содержащей 60 % сахара, для системы сапонины из конских каштанов, содержащей 50%. Устойчивость образованных системами сапонинов эмульсий также снижается и они становятся совершенно нестабильными при концентрации сахара в системе сапонины фирмы Мерск 45 %, а в системе сапонины из конских каштанов 40 % (рис.7 и 8).

Значения pH среды обеих систем сапонинов остаются на одном уровне при любом количестве в них сахара исследуемого диапазона концентраций.

Относительная вязкость исследуемых систем сапонинов с ростом в них количества сахара резко возрастает: при массовой доле сахара 20 % - в 1,6 раза; при 40 % - в 4,6 раза; при 59 % - в 12,2 раза; при 60 % - в 47 раз (рис.9).

Поверхностное натяжение овощных соков в заданном интервале концентраций сахара возрастает для сока столовой свёклы на 4,1 мН/м; для сока сахарной свёклы - на 10,5 мН/м; для сока моркови - на 16,3 мН/м; для сока капусты - на 7,4 мН/м (рис.2).

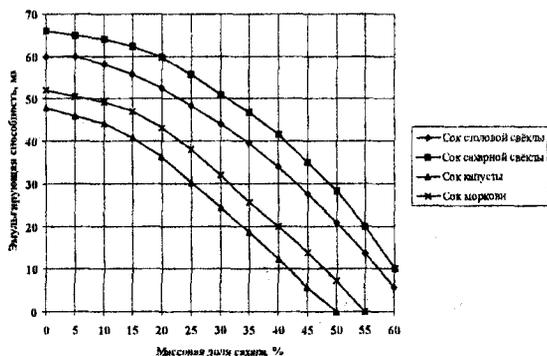
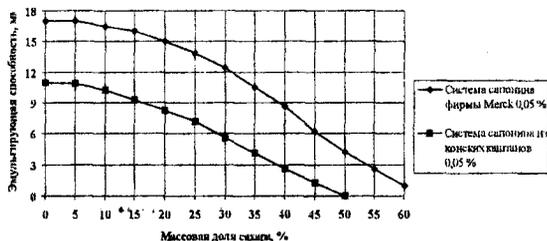


Рис. 7. Зависимость эмульгирующей способности систем сапонинов и овощных соков от концентрации сахара

Прочность МАС на границе с воздухом для соков столовой и сахарной свёклы при массовой доле в них сахара 40 % снижается в 2,2 и 2,3 раза;

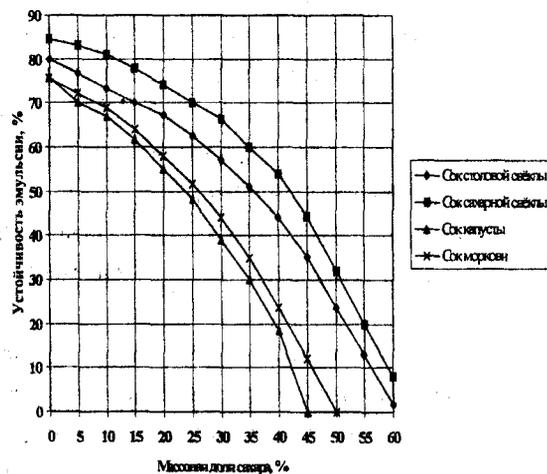
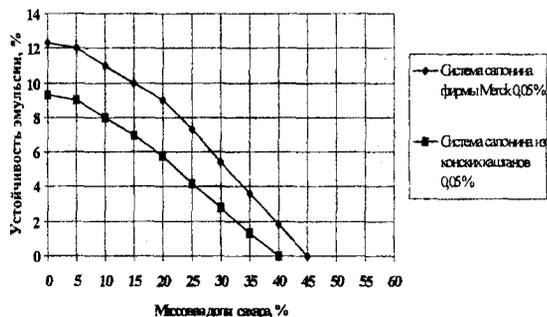


Рис. 8. Зависимость устойчивости эмульсии систем сапонинов и овощных соков от концентрации сахара

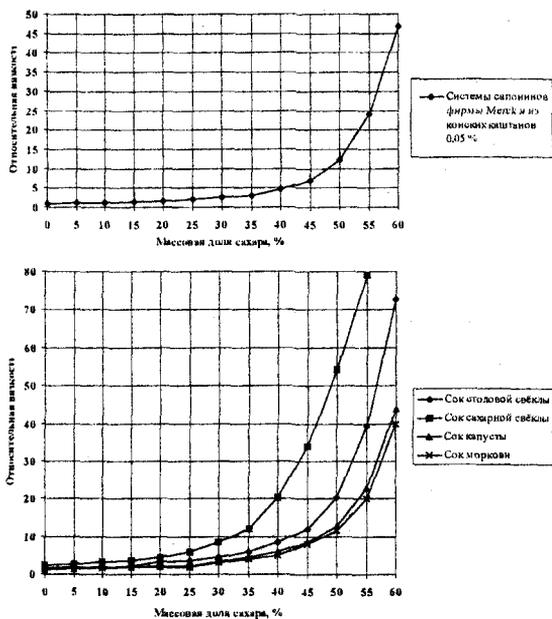


Рис. 9. Зависимость относительной вязкости систем сапонинов и овощных соков от концентрации сахара

для соков моркови и капусты при массовой доле в них сахара 30 % значения этого показателя уменьшаются соответственно в 2,2 и 2,6 раза. На границе с маслом прочность МАС при введении в соки до 40 % сахара снижается для всех соков практически в равной степени - в 3,0 раза (рис.3 и 4).

Пенообразующая способность овощных соков с добавлением сахара снижается. Снижение носит обвальный характер при массовой доле сахара в свекольных соках более 25-30 %, капустного и морковного соков - более 15-20 %. Устойчивость пен овощных соков до указанных концентраций в них сахара остаётся на прежнем уровне, а в дальнейшем снижается. Способность к пенообразованию исчезает у свекольных соков при массовой доле в них сахара 60 %, у капустного - при 45 %, у морковного - при 35 % (рис.5 и 6).

Снижение эмульгирующей способности овощных соков носит более плавный характер, нежели снижение пенообразующей способности. Свекольные соки обладают способностью к эмульгированию и при массовой доле в них сахара 60 %, хотя значение эмульгирующей способности снижается для сока сахарной свёклы в 6,6 раз; для сока столовой свёклы - в 10,0 раз. Сок моркови практически теряет способность к эмульгированию при массовой доле сахара в нём 50-55 %; сок капусты - при 45-50 %; значения эмульгирующей способности

этих соков снижаются соответственно в 7,1 и 8,4 раза. Устойчивость эмульсий овощных соков в данных условиях падает практически до полного исчезновения. Наиболее заметное снижение устойчивости эмульсий наблюдается для свекольных соков при массовой доле в них сахара 20-25 %, для соков моркови и капусты - свыше 15-20 % (рис.7 и 8).

Относительная вязкость овощных соков увеличивается с ростом в них массовой доли сахара до 20 % в среднем в 1,5-1,9 раза; до 30 % - в 2,4-2,7; до 40 % - в 3,9-8,7 раза. При массовой доле сахара в соках столовой свёклы, моркови и капусты свыше 50 % относительная вязкость резко возрастает, в среднем, в 9,1-11,9 раза; при массовой доле сахара 60 % - в 31,5-42,5 раза. Рост относительной вязкости сока сахарной свёклы выше, чем для других соков и при 55 % - в 33,8 раза. Определение относительной вязкости для сока сахарной свёклы с массовой долей сахара 60 % используемым методом затруднено в связи с чрезмерным её ростом (рис.9).

Активная кислотность овощных соков при всех концентрациях сахара исследуемого диапазона практически не отличалась от начального значения.

Зависимости показателей пенообразующих и эмульгирующих свойств систем сапонинов и овощных соков от массовой доли в них сахара носят полиномиальный характер. Анализ коэффициентов полученных уравнений свидетельствует о большей скорости снижения значений пенообразующей и эмульгирующей способностей, устойчивости пен и эмульсий, прочности МАС на границах с воздухом и маслом соков моркови и капусты с ростом в них массовой доли сахара, нежели свекольных (табл.2 и 3).

Массовая доля сахара в среднем от 15 до 25 %, является пограничной для исследуемых систем сапонинов и овощных соков: меньшие количества стабилизируют структуры пен и эмульсий, большие, напротив, ухудшают. Считаем, что причина кроется в изменении вязкости, которая при пограничных концентраций сахара в исследуемых объектах возрастает в 2,0-2,5 раза и затрудняет адсорбцию молекул в поверхностный слой и достижение ими оптимального конформационного состояния. Кроме того, сахар, проникая в МАС на различных границах раздела, экранирует функциональные группы молекул ПАВ и в целом оказывает

«разрыхляющее действие». Ослабление пенообразующих и эмульгирующих свойств под действием сахара более выражено для морковного и капустного соков, нежели для свекольных. Считаем, что причина таких различий объясняется качеством и количеством ПАВ в них, и прежде всего сапонинов, белков, пектинов.

1. Артёмова Е.Н. Пенообразующие и эмульгирующие свойства модельных систем ПАВ пищевых продуктов // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2001, № 4, С.54-56.
2. Артёмова Е.Н. Температурный фактор в пенообразовании и эмульгировании систем сапонинов и овощных соков // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2001, № 11, С.30-35.
3. Артёмова Е.Н., Василенко З.В. Взаимосвязь пенообразующих и эмульгирующих свойств овощных соков с их химическим составом // Агропанорама (Республика Беларусь). - 1998, № 2 - С.5-7.
4. Артёмова Е.Н., Василенко З.В. Изменение пенообразующих и эмульгирующих свойств овощных соков при взбивании // Агропанорама (Республика Беларусь). - 1998, № 5 - С.7-9.
5. Артёмова Е.Н., Василенко З.В. Теоретические аспекты пенообразующих и эмульгирующих свойств растительных добавок // Вестник АН Республики Беларусь. - 1998, № 1 - С.18-20.

## НЕКТАРЫ И СИРОП ДЛЯ ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Т.Н. Иванова, доктор технических наук  
Е.В. Артемова*

*Орловский государственный технический университет, Орел, Россия*

Одной из главных задач пищевой промышленности является обеспечение потребителей высококачественными продуктами питания отечественного производства. Особое значение имеет удовлетворение потребностей детей и отдельного контингента людей в продуктах специального назначения. В настоящее время особо остро стоит проблема профилактики заболеваний сахарным диабетом, который все чаще проявляется у детей.

Сахарный диабет - это патологическое состояние которое проявляется повышением содержания глюкозы в крови. Заболевание развивается при избыточном потреблении сахара, кондитерских и мучных изделий и другой высококалорийной пищи. При этом наблюдается пониженная секреция инсулина. Поэтому люди, страдающие сахарным диабетом должны особо тщательно подходить к вопросу питания. Наличие в сфере потребления продуктов диабетического назначения недостаточно для удовлетворения спроса населения, так как сахарозаменители и диетические продукты на их основе в Рос-

сии производятся в небольшом объеме, импорт таких продуктов не удовлетворяет потребности больных сахарным диабетом. Создание и разработка новых рецептур и технологий диетических продуктов позволит пополнить рынок отечественными продуктами.

Ставилась задача улучшения потребительских и профилактических свойств за счет использования добавок на основе дикорастущих трав, обладающих сахароснижающими свойствами [3]. Противодиабетическое действие лекарственно-технического сырья различно. Одни растения понижают концентрацию сахара в крови, другие стимулируют выделение собственного инсулина клетками поджелудочной железы. Хотя гипогликемическое действие дикорастущих растений слабее действия химических препаратов, они обладают рядом бесспорно положительных качеств: их можно применять длительно, они практически не имеют побочных эффектов и действуют более мягко.

Выбор сырья был обусловлен тем, что каждый из компонентов обладает уникальными свойствами для профилактики сахарного диабета.

Листья черники способны понижать уровень сахара в крови [5]. Корень лопуха большого улучшает и увеличивает инсулинообразующую функцию поджелудочной железы [8]. Плоды шиповника коричневого оказывают общеукрепляющее действие и вносят в организм человека витамин С, который играет огромную роль для профилактики сахарного диабета [2]. В качестве основного сырья использован грушевый сок, так как в составе сахаров сока большую часть составляет фруктоза. Из многообразия сахарозаменителей была выделена фруктоза, так как ее употребление не вызывает повышение концентрации сахара в крови и при поступлении в организм фруктоза усваивается быстро, превращаясь в печени в гликоген [4]. Кроме того фруктоза слаще сахарозы и добавляется в продукты в минимальных количествах. Употребление фруктозы в количестве 40 г в сутки практически не приводит к повышению потребности в инсулине [6].

При разработке рецептур использовали метод компьютерного проектирования. Оптимизировалось содержание в продуктах четырех веществ (витамина С, β-каротина, калия и фруктозы). Для определения оптимальных рецептур использовали результаты собственных исследований и данные о

химическом составе входящих веществ с учетом суточной потребности человека в указанных веществах по формуле сбалансированного питания А.А. Покровского. Предполагалось удовлетворение потребности в вышеуказанных веществах при потреблении нектаров и сиропа на 25-50 %.

Нижняя и верхняя граница оптимального состава нектаров и сиропа рассчитывались исходя из органолептических свойств готового продукта, экспериментальных данных и необходимого содержания веществ.

В результате расчета были получены следующие сироп и нектары, которые удовлетворяют потребность школьников в заданных веществах.

1. Сироп "Эликсир здоровья", улучшающий действие щитовидной железы и обладающий сахароснижающим действием.

В рецептуру сиропа входили: настой листьев черники, настой корней лопуха большого, фруктозный сироп.

2. Нектар "Источник здоровья", обладающий сахароснижающим действием и способствующий регуляции деятельности щитовидной железы.

В рецептуру нектара входили: груши свежие, сироп "Эликсир здоровья".

3. Нектар "Щедрость природы", обладающий общеукрепляющими свойствами.

В рецептуру нектара входили: груши свежие, настой плодов шиповника коричневого, фруктозный сироп.

Результаты органолептической оценки качества нектаров и сиропа представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты дегустационной оценки качества образцов сиропов и напитков

№	Наименование образца	Внешний вид	Вкус	Запах	Цвет	Сумма баллов
1	Сироп "Эликсир здоровья"	5	5	5	4.93±0.2	19.93
2	Нектар "Источник здоровья"	3.97±0.03	4.14±0.4	4.73±0.3	4.69±0.1	17.53
3	Нектар "Щедрость природы"	3.9±0.1	4.14±0.03	3.93±0.1	4.43±0.5	16.7

Рекомендуемая норма потребления сиропа "Эликсир здоровья" - 60 мл в сутки, что удовлетворяет потребность в витамине С на 60 %, в β-каротине на 57 %, в калии на 55 %, во фруктозе на 60 %.

Рекомендуемая норма потребления нектара "Источник здоровья" составляет 200 мл в сутки. В этой норме содержится 84 % витамина С, 6 % β-каротина, 20 % калия, 40 % фруктозы от суточной нормы потребления.

Рекомендуемая норма потребления нектара "Щедрость природы" - 200 мл в сутки. Эта норма удовлетворяет суточную потребность в витамине С на 164 %, β-каротине на 65%, калии на 16 %, во фруктозе на 45%.

Нектары и сироп рекомендуются для здоровых людей, для профилактических целей. Рекомендуемая норма потребления витамина С для больных сахарным диабетом составляет 200 мг, что превосходит обычную норму в три раза [9]. Содержание других веществ так же находится на высоком уровне, из чего можно сделать вывод, что представленные нектары и сироп обладают высокой пищевой ценностью.

Исследованы показатели качества и показатели безопасности, изучена сохраняемость разработанных нектаров и сиропа.

Результаты исследования физико-химических показателей качества новых нектаров и сиропа представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Физико-химические показатели качества нектаров

Показатели качества	Нектар "Источник здоровья"	Нектар "Щедрость природы"
1 Массовая доля растворимых сухих веществ, %	20.6	19.8
2 Массовая доля титруемых кислот (в пересчете на яблочную кислоту), %	0.4	0.7
3 Массовая доля общего сахара, %	11.6	10.8
4 Массовая доля моносахаров, %	9.8	8.7
5 Массовая доля сахарозы, %	1.8	2.1
6 Активная кислотность (рН)	3.2	3.7
7 Массовая доля осадка, %	34	31
8 Посторонние примеси растительного происхождения, мг/100г	не обнаружено	не обнаружено
9 Массовая доля минеральных примесей, мг/100г	не обнаружено	не обнаружено

Таблица 3 - Физико-химические показатели качества сиропа "Эликсир здоровья"

Показатели качества	Норма по ГОСТ 28499-90	Фактическое значение
1 Массовая доля сухих веществ, %	50±1	50,2
2 Титруемая кислотность, %	0.3	0.27
3 Активная кислотность (рН)	4.2-4.4	4.2
4 Патогенные микроорганизмы (сальмонеллы)	не допускаются	неприсутствуют
5 Посторонние примеси	не допускаются	не присутствуют
6 Содержание общей золы в корнях лопуха, %	18	17
7 Содержание общей золы в листьях черники, %	14	14

Рассчитаны затраты на производство новых видов нектаров и сиропа, а так же их отпускная цена. Результаты расчета показали, что цена инновационных продуктов в 2-3 раза ниже представленных на рынке импортных аналогов, следовательно продукты являются конкурентоспособными.

Для определения конкурентоспособности сиропа "Эликсир здоровья" использовалась методика сравнительной оценки качественных и стоимостных параметров изделия, которая дает возможность с помощью значения показателя конкурентоспособности выбрать товар в наибольшей степени соответствующий конкурентным условиям рынка.

Конкурентоспособность оценивается по показателю конкурентоспособности, который показывает различие между сравниваемыми изделиями в потребительском эффекте, приходящемся на единицу затрат.

1. Балаболкин М.И. Полноценная жизнь при сахарном диабете - М.: Универсум Издательство, 1995. 250с.
2. Беседин С.Н. Обеспеченность витамином С больных сахарным диабетом // Врачебное дело. 1976. №8, с.58-60.
3. Еремин К.Е. Роль растений в лечении сахарного диабета // Вита 2000. № 6, с. 15.
4. Крутощникова А. К. Уч. М. Подслащивающие вещества в пищевой промышленности - М.: Агропромиздат 1998. 158с.

5. Матковская А.Н., Трумпле Г.Е. Фитотерапия в комплексном лечении сахарного диабета: Лекция // Пробл. Эндокринологии. 1991. Т.37 №3, с. 35-38.

6. Промышленные подсластители: опыт использования на предприятиях России // Пищевая промышленность 1994. №7, с.26.

7. Пьянов В.В. Сахарный диабет // Красный крест России. 1995. №4, с.15-16.

8. Растительные лекарственные средства // Под ред. Максотиной А.К. Киев: Здоровье 1985, с. 112-114.

9. Спиричев В.Б., Рымаренко Т.В. Витамин С и сахарный диабет //Клинич. Медицина 1990. т. 68 №2, с. 24-30.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ НАЧИНОК ДЛЯ БЫСТРОЗАМОРОЖЕННЫХ МУЧНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ - ВАРЕНИКОВ

*Т.Н. Иванова, доктор технических наук  
Р.П. Беликов, аспирант*

*Орловский государственный технический университет, Орёл, Россия*

На потребительском рынке в настоящее время достаточно широкий ассортимент вареников с различными начинками. Технология приготовления теста и начинок постоянно совершенствуется. Разработаны способы приготовления теста для изделий, в частности, для создания структурно-механических свойств теста, необходимых для механизированной формовки полуфабрикатов, повышения его пищевой ценности, качества и расширения ассортимента изделий, в процессе перемешива-

ния добавляют тыквенное, морковное, свекольное или крапивное пюре и сахар и перемешивание осуществляют в течение трёх – пяти минут. Добавляемое пюре придает тесту розовый, оранжевый и нежно-зеленый цвет соответственно. Вкус и запах не отличаются от традиционных. Массовая доля пюре составляет от 4 до 27 процентов (свекольное пюре – 4%, морковное пюре – 20%, крапивное пюре – 10%, тыквенное пюре – 2%). Также разработаны способы приготовления теста, отличающиеся тем, что, с целью повышения качества готовых изделий путём улучшения структурно-механических свойств теста, повышения пищевой и биологической ценности, в качестве добавляемого молочного компонента используют молочный белок, полученный термокислотным или термокальцевым путём, а в качестве жидкой фракции – молочную сыворотку, полученную при приготовлении молочного белка, и процесс перемешивания проводят в три стадии, на первой из которых смешивают молочный белок и сыворотку, на второй в полученную смесь вводят яйца и соль, а на третьей вводят в смесь муку. При этом молочный белок составляет 10 - 19%, а молочная сыворотка 19.8 - 22.3%. Молочная сыворотка содержит белки протеозо-пептонной фракции, молочный сахар (лактозу), значительное количество молочного жира с содержащимися в нем незаменимыми жирными кислотами. Молочный жир воздействует на клейковинный комплекс муки вместе с молочным белком, что улучшает реологические свойства и качества клейковины теста. Кроме того, при этом повышается пищевая и биологическая ценность вареников. Перемешивание массы в несколько стадий обусловлено технологическими особенностями приготовления теста. При первом перемешивании воды и протертого молочного белка образуется однородная масса, необходимая для формирования теста с улучшенными реологическими свойствами, при этом белки молока частично адсорбируют молекулы воды, что способствует в дальнейшем более равномерному и прочному их связыванию с частицами муки и получению теста с улучшенными структурно-механическими свойствами. Добавление на втором этапе яиц и поваренной соли и вторичное перемешивание окончательно формирует вязкую массу перед введением в нее муки. Также разработан способ производства быстрозамороженных полуфабрикатов из теста с тво-

рожной начинкой, предусматривающий приготовление теста и начинки путём смешивания творога, загустителя и других рецептурных компонентов, в частности, с целью улучшения качества полуфабриката путём повышения прочности швов при штамповании, в качестве загустителя используют сухое картофельное пюре в виде хлопьев с размером частиц 1,5 – 10 мм, при этом последний вводят в творог в количестве 2 – 5% от общей массы начинки перед смешиванием с другими рецептурными компонентами. Добавляемое сухое картофельное пюре в виде хлопьев с предлагаемым размером частиц, вводимых в предлагаемом количественном соотношении к общей массе начинки перед внесением в нее остальных рецептурных компонентов, тонкие пластинки картофельных хлопьев быстро адсорбируют избыточную сывороточную влагу, содержащуюся в творожной массе, и, набухая, обволакивают каждую творожную частицу, образуя вокруг нее эластичный каркас, препятствующий срастанию частиц друг с другом, что обуславливает оптимальную консистенцию и улучшенные формовочные свойства получаемой творожной начинки. Это обеспечивает улучшение условий формования и значительное упрочнение швов, образующихся в процессе штампования отдельных изделий, что предотвращает раскрытие вареников в процессе кулинарной обработки. Кроме того, эластичный каркас, образуемый при набухании хлопьев, препятствует агрегации коагулированных частиц творога в процессе кулинарной обработки, что способствует значительному уменьшению усадки творожной начинки по сравнению с указанным способом. Это обуславливает значительное повышение степени наполненности готовых к употреблению изделий, улучшение их формы и внешнего вида. Для приготовления творожной начинки в творожную массу вносят сухое картофельное пюре в виде хлопьев с предлагаемым размером частиц, вводимых в количестве 2-5% от общей массы начинки, после чего в массу вносят меланж и сахар-песок. Несоблюдение указанной последовательности приводит к снижению адсорбции поверхностью картофельных хлопьев сывороточной влаги и ухудшению консистенции творожной начинки.

Однако до настоящего времени не исследовалось влияние биологически активных добавок на качество и сохраняемость быстрозамороженных

полуфабрикатов. Нами разработана технологическая инструкция, включающая рецептуры приготовления теста и начинок. С целью исследования пищевой ценности быстрозамороженных полуфабрикатов в процессе хранения нами изучалось со-

держание витамина С, бета-каротина, сахаров и кислотность в десяти видах начинки при температуре хранения около минус 5°С. Результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Содержание витаминов, сахаров и кислот в начинках при разных сроках хранения

Начинка	Витамины, мг						Сахара, г			Кислотность, %		
	бета-каротин			витамин С			2 мес.	3 мес.	% потерь	2 мес.	3 мес.	% потерь
	2 мес.	3 мес.	% потерь	2 мес.	3 мес.	% потерь						
вишня	0,91	0,79	13,19	11,5	8,9	22,6	9,3	9,3	0	1,95	1,95	0
слива	0,43	0,37	13,95	13,2	9,2	30,3	8,9	8,9	0	2,56	2,5	0
яблоки	-	-	-	116,3	98,9	14,96	8,6	8,6	0	1,02	1,02	0
земляника	0,5	0,42	16	45,8	36,5	20,3	5,9	5,9	0	1,82	1,82	0
малина	0,16	0,14	12,5	17,6	12,3	30,11	8	8	0	2,56	2,56	0
смородина белая	1,37	1,1	19,71	30,5	24,4	20	7,4	7,4	0	2,07	2,07	0
смородина красная	1,83	1,59	13,12	15	10,5	30	7	7	0	2,66	2,66	0
смородина черная	0,89	0,76	14,61	172,4	120,7	29,9	5,9	5,9	0	2,33	2,33	0
картофель	-	-	-	12,3	11,1	9	14,5	14,5	0	0,3	0,3	0
творог	-	-	-	-	-	-	1,5	1,5	0	1,42	1,42	0

Удовлетворение суточной потребности при употреблении готового блюда в количестве 200 г составляет: в бета-каротине от 12 до 137%, а в витамине С – от 12,2 до 184%. При этом изучение содержания витаминов в начинках замороженных полуфабрикатов проводилось после 2 месяцев хра-

нения. Результаты расчётов приведены в таблице 2.

Максимальными по содержанию бета-каротина являются вареники с начинкой из ягод красной смородины, а по содержанию витамина С – вареники с начинкой из ягод чёрной смородины.

Таблица 2 – Удовлетворение суточной потребности в бета-каротине и витамине С

Начинка		Содержание в начинке, мг/100 г	Содержание в 1 порции (200г), мг	Суточная потребность, мг	%
Вишня	бета-каротин	0,91	0,67	1	67
	витамин С	11,5	8,6	70	12,2
Слива	бета-каротин	0,43	0,32	1	32
	витамин С	13,2	9,9	70	14,1
яблоки	бета-каротин	-	-	1	-
	витамин С	116,3	86,9	70	124
земляника	бета-каротин	0,5	0,4	1	40
	витамин С	45,8	34,2	70	48,9
малина	бета-каротин	0,16	0,12	1	12
	витамин С	14,6	13,1	70	18,7
смородине белая	бета-каротин	1,37	1,02	1	102
	витамин С	30,5	22,8	70	32,6
смородина красная	бета-каротин	1,83	1,37	1	137

Продолжение таблицы 2

смородина	бета-каротин	0,89	0,66	1	66
черная	витамин С	172,4	128,8	70	184
картофель	бета-каротин	-	-	1	-
	витамин С	12,3	9,19	70	13,1

Также было изучено содержание витаминов в начинках замороженных полуфабрикатов после трех месяцев хранения. Результаты расчетов, приведенные в таблице 3, показали уменьшение содержания бета-каротина и витамина С. Так при потреблении 200 г вареников с начинкой из красной смородины потребность в бета-каротине удовлетворяется на 119%; на 59% при потреблении вареников с начинкой из вишни; на 82% при потреблении вареников с начинкой из белой смородины. Потребность в витамине С удовлетворяется соответственно: на 11.2%, 9.5% и 26%. Максимальным по содержанию бета-каротина отличаются вареники

с начинкой из красной смородины (119%), а по содержанию витамина С – вареники с начинкой из черной смородины и вареники с начинкой из яблок 128.8% и 105.6% соответственно.

Таким образом, наблюдаемое уменьшение содержания аскорбиновой кислоты обусловлено тем, что часть ее при замораживании и размораживании окисляется в дегидроаскорбиновую кислоту и затем – до 2,3-дикетондионовой кислотой, при этом последняя не является физиологически активной. Уменьшение содержания бета-каротина обусловлено действием кислорода воздуха и в незначительной степени кулинарной обработкой.

Таблица 3 – Удовлетворение суточной потребности в бета-каротине и витамине С

Начинка		Содержание в начинке, мг/100г	Содержание в 1 порции (200г), мг	Суточная потребность	%
Вишня	бета-каротин	0,79	0,59	1	59
	витамин С	8,9	6,65	70	9,5
Слива	бета-каротин	0,37	0,28	1	28
	витамин С	9,2	6,9	70	9,9
яблоки	бета-каротин	-	-	1	-
	витамин С	98,9	73,9	70	105,6
земляника	бета-каротин	0,42	0,31	1	31
	витамин С	36,5	27	70	38,6
малина	бета-каротин	0,14	0,11	1	11
	витамин С	12,3	9,19	70	13,1
смородина белая	бета-каротин	1,1	0,82	1	82
	витамин С	24,4	18,23	70	26
смородина красная	бета-каротин	1,59	1,19	1	119
	витамин С	10,5	7,85	70	11,2
смородина черная	бета-каротин	0,76	0,57	1	57
	витамин С	120,7	90,16	70	128,8
картофель	бета-каротин	-	-	1	-
	витамин С	11,1	8,29	70	11,8

## НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕЦЕПТУР ФИТОЧАЕВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЯ ПОЧЕК

*Т.Н. Иванова, доктор технических наук  
О.А. Гаерилова*

*Орловский коммерческий институт,  
Орел, Россия*

В связи с тем, что на потребительском рынке ассортимент фиточаев ограничен, представляем наиболее перспективные разработки рецептур фиточаев функционального назначения, в том числе для профилактики заболеваний почек, на основе сушеных яблок, шпината земляничного, листьев брусники. При выборе сырья для предлагаемых фиточаев нами были учтены особенности сочетаемости химического состава чаенепиточных растений, что дало возможность использовать ценные питательные и лечебные качества растительного сбора.

Рецептуры составлены на основе сырья, наиболее приемлемого для средней полосы России.

Основным компонентом разрабатываемых нами фиточаев являются яблоки сушеные перспективных и районированных сортов Орловской области, отличающиеся повышенным содержанием аскорбиновой кислоты, витамина Р, органических кислот, сахаров, дубильных, красящих, ароматических веществ, минеральных солей. В ВНИИ селекции плодовых культур отобраны сорта яблок: "Ветеран", "Зарянка", "Кандиль Орловский", "Курнаковский", "Орловское полесье", "Память войны", "Память Семякину" и др. с учетом вышеуказанных особенностей. Качественный и количественный химический состав яблок обуславливает их профилактическое и лечебное значение для человека. Благоприятное сочетание в яблоках калия и дубильных веществ сдерживает выпадение в осадок солей мочевой кислоты, что является причиной мочекаменной болезни.

В качестве добавки к основному компоненту фиточая может быть использован шпинат земляничного. Это овощное растение, выращенное путем селекции шпината и земляники. Представляет собой однолетнее растение, неприхотливое в выращивании. Распространен во всех регионах России, в том числе на суглинистых и кислых почвах Орловщины. Высота куста 20-30 см. Плоды развиваются в пазухах листьев, представляют собой сочные кос-

тянки, сросшиеся в один общий сложный плод, окрашены в ярко-красный и темно-красный цвет. Внешне напоминают ягоды земляники. Вкус пресноватый. Урожайность высокая – с 6 кустов можно собрать до 8 кг ягод.

Целебные и питательные свойства шпината земляничного изучены мало. Учитывая селекционный метод выведения сорта, правомерным будет утверждение о том, что шпинат земляничного обладает всеми питательными и целебными свойствами как шпината, так и земляники, дополняя и обогащая друг друга. Перспективным, на наш взгляд, является для приготовления фиточаев применение высушенных листьев и плодов шпината земляничного, придающих фиточаям определенный окрас, вкус и аромат и обладающих профилактическими и лечебными свойствами.

Благодаря мочегонным, противовоспалительным и седативным свойствам, листья брусники так же эффективны при профилактике и лечении заболеваний почек. Вечнозеленый ветвистый кустарник брусники широко распространен в лесной и тундровой зоне России. Во многих районах наиболее приемлемым направлением развития в этой области является культивирование дикорастущих зарослей брусники для более рационального использования биологически активных веществ, увеличения производства и улучшения качества урожая. Химический состав листьев брусники разнообразен и характеризует ее пищевые и лечебные свойства. Основными веществами, входящими в состав листьев брусники, являются гликозиды-арбутины, органические кислоты, дубильные вещества, микроэлементы. В сочетании с пищевыми и целебными свойствами яблок и шпината земляничного они усиливают общеукрепляющее и оздоровительное воздействие фиточая на организм человека.

С целью научного обоснования рецептуры, кроме оценки органолептических свойств фиточаев, предполагается провести математическое моделирование рецептуры с учетом оптимального использования в сухом продукте и готовом чае аскорбиновой кислоты, Р-активных веществ, гликозидов-арбутинов, органических кислот.

## ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФИТОЧАЕВ НА ОСНОВЕ ЯБЛОК

*О.А. Гаврилова*

*Орловский коммерческий институт,  
Орел, Россия*

Недостаточное потребление витаминов, жизненно необходимых минеральных веществ и микроэлементов наносит существенный ущерб здоровью: снижает физическую и умственную работоспособность, сопротивляемость к различным заболеваниям, усиливает отрицательное воздействие на организм неблагоприятных экологических условий, вредных факторов производства, нервно-эмоционального напряжения и стресса, повышает профессиональный травматизм, чувствительность организма к воздействию радиации, способствует развитию различных нарушений обмена веществ, сокращает продолжительность активной жизни. Поэтому возникла необходимость разработки продуктов питания, обогащенных витаминами, способствующих лучшему обмену питательных веществ, повышающих устойчивость организма к инфекционным заболеваниям и т.д. К одним из таких продуктов можно отнести фиточаи. Однако в настоящее время на потребительском рынке ассортимент фиточаев ограничен. В связи с этим актуальна разработка рецептур фиточаев функционального назначения на основе местного сырья для профилактики различных заболеваний: почек, онкологических и сердечно-сосудистых. Считается, что самыми полезными для организма человека являются те продукты питания, которые изготовлены на основе сырья, выращенного в районе его проживания. Кроме того, предлагаемые рецептуры фиточаев выгодны с экономической точки зрения: основное сырье – это травы, произрастающие в лесах Орловской и близлежащих областях, содержащие в своем составе биологически активные вещества, а также яблоки сушеные перспективных и районированных сортов нашей области.

Для составления рецептур фиточаев в НИИ селекции плодово-ягодных культур были отобраны такие сорта яблок, как: Болотовское, Ветеран, Жигулевское, Орлик, Память воину, Синап орловский. Их отличительной особенностью является повышенное содержание аскорбиновой кислоты, витамина Р, органических кислот, сахаров, дубильных,

ароматических веществ и др. Согласно химическому составу данных сортов яблок среднее содержание сахаров составляет – 11,5%, аскорбиновой кислоты – 10,12%, пектинов – 11,5%, фолиевой кислоты – 0,11 мг/100г, рибофлавина – 75 мг/100г, токоферолов – 0,4 мг/100г, хлорогеновой кислоты – 30 мг/100г, что не уступает, а по отдельным показателям превышает химический состав полезных веществ яблок других селекций. Но так как при сушке биологически активные вещества яблок: аскорбиновая, фолиевая кислоты, некоторые полифенолы подвергаются существенной деструкции, то была выбрана и произведена конвективная сушка яблок в универсальном сушильном шкафу, разработанном в Орел ГТУ. Режимы и параметры сушки были заданы оптимальные: так, если при обычной сушке в термических аппаратах этот процесс занимает около 8 часов, то в универсальном шкафу – 4 часа. Благодаря использованию новой технологии сушки яблок, можно предположить, что удалось сохранить значительное количество пектиновых веществ, которые используются в качестве лечебного средства при облучении радиоактивными элементами; витамина Р, обладающего антивирусными и антимикробными свойствами, нормализующего деятельность сердечно-сосудистой системы; дубильных веществ, которые играют важную роль антибиотиков в организме человека, а также в сочетании с калием сдерживают выпадение в осадок солей мочевой кислоты, что препятствует образованию мочекаменной болезни и т.д.

Таким образом экспериментально доказано, что создание оптимальных условий для обработки основного сырья фиточаев способствует сохранению необходимых биологически-активных компонентов, имеющих профилактическое и лечебное значение для человека.

## АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА ФИТОЧАЕВ

*Т.Н. Иванова, доктор технических наук  
О.А. Гаврилова*

*Орловский коммерческий институт,  
Орел, Россия*

Среди факторов питания, имеющих особое значение для поддержания здоровья, работоспособности и активного долголетия человека,

Главнейшая роль принадлежит полноценному и регулярному снабжению его организма всеми необходимыми биологически активными веществами: витаминами, минеральными веществами, микроэлементами и др. Они необходимы для нормально осуществления обмена веществ, роста и развития организма, защиты от болезней и неблагоприятных факторов внешней среды, надежного обеспечения всех жизненных функций, включая воспроизводство генофонда.

Организм человека не синтезирует данные вещества и должен получать их в готовом виде с пищей.

Недостаточное потребление витаминов и жизненно необходимых минеральных веществ и микроэлементов наносит существенный ущерб здоровью: снижает физическую и умственную работоспособность, сопротивляемость к различным заболеваниям, усиливает отрицательное воздействие на организм неблагоприятных экологических условий, вредных факторов производства, нервно-эмоционального напряжения и стресса, повышает профессиональный травматизм, чувствительность организма к воздействию радиации, способствует развитию различных нарушений обмена веществ, сокращает продолжительность активной жизни.

Дефицит биологически активных веществ снижает активность иммунной системы, является одним из факторов, повышающих риск развития сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. Чрезмерное потребление энергии и жиров является причиной избыточной массы тела и ожирения у 55% взрослого населения, 14% детей раннего возраста имеют сниженные антропометрические показатели.

Поэтому возникла необходимость разработать продукты питания богатых витаминами, минеральными веществами, микроэлементами и другими биологически активными веществами, способствующими лучшему обмену питательных веществ, повышающими устойчивость организма к различным заболеваниям. К одним из таких продуктов можно отнести фиточаи или травяные чаи.

Фиточаи – напитки, получаемые настаиванием различных частей растений (листьев, корневищ, цветков, плодов или веток). Эти растения, имеющие пищевое и лекарственное значение, называются чаенепиточными. Они придают напитку соответ-

ствующий вкус и аромат, выразительный цвет настоя. Фиточаи ценны не только своим вкусом и ароматом, но и содержащимися в них химическими элементами. Более того, настои из трав издавна славились прежде всего своим лечебным воздействием, которое сочеталось с их пищевыми свойствами.

Различают фиточаи общего, лечебного, диетического и детского направления. Также фиточаи в зависимости от назначения делятся на повседневные-бытовые, профилактические и лечебные.

К повседневным-бытовым фиточаям можно отнести напитки с витаминным, тонизирующим, общеукрепляющим, успокоительным действием. Все они обладают приятными вкусоароматическими качествами, так как содержат много витаминов и биологически активных веществ. Они поэтому и называются повседневными-бытовыми, что употребляются ежедневно как продукты питания и не направлены на избавление от какого-либо заболевания. В этих целях применяют профилактические и лечебные фиточаи, в которых также используются чаенепиточные растения, обладающие терапевтическими свойствами.

Фиточаи, в отличие от лекарств, обладают достаточно широким спектром воздействия на организм человека. Они одновременно являются и пищевым, и профилактическим, и лечебным средством.

При употреблении фиточая увеличивается иммунная и общая сопротивляемость организма, уменьшается возможность развития раковых заболеваний и туберкулеза легких. Улучшается способность организма адаптироваться к неблагоприятным обстоятельствам (высокие и низкие температуры, облучение, вредные вещества окружающей среды, поступающие в организм человека через кожу, органы дыхания, с пищей, стрессы); укрепляется сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям. Фиточай благоприятно воздействует на психическое и физическое состояние, снимает напряжение и улучшает настроение. Оказывает тонизирующее действие на организм, улучшает интеллектуальные и физические способности, обеспечивая питание для нервной ткани (мозг, нервы) и биологическое равновесие холестерина в крови, чем снижает опасность развития атеросклероза; является противоядным средством. Способен снимать побочное действие химиотерапевтических

средств, в первую очередь онкологических препаратов. Фиточай связывает в организме токсины как поступившие любым путем из внешней среды, так и синтезированные самим организмом. Хорошо защищает организм при токсикозах и от инфекционных болезней. Действует как регулятор обмена веществ. Снижает повышенный сахар в крови и моче. Нормализует нарушенный минеральный обмен. Регулирует щелочно-кислотное равновесие в организме. Является оздоровительным средством при заболеваниях печени, почек, желчных путей, желчекаменной болезни. Способствует растворению почечных камней.

Назрела необходимость развивать промышленное производство и рынок фиточаев. На сегодняшний день ассортимент фиточаев составляет около 9% от общего количества реализуемых на российском рынке чаев, при этом основная доля приходится на продукцию импортных производителей. Наблюдается тенденция к увеличению спроса на пакетированные, с фруктовыми добавками фиточаи, так как потребитель ориентируется на следующие критерии: напиток должен обладать превосходными вкусовыми качествами, а также относиться к категории здоровой пищи, быть натуральным и комфортным в потреблении.

Российский рынок фиточаев представлен следующими фирмами производителями: македонская компания "Алколоид" является одним из главных производителей травяных и фруктово-травяных чаев. Она предлагает более 100 марок пакетированных, витаминных фиточаев. Все они вырабатываются из сырья, собранного в высокогорных районах Македонии. Среди фиточаев особенно популярны:

Бозел

Чай из черной бузины. Он обладает потогонным, жаропонижающим, противовоспалительным и мягким отхаркивающим свойством;

Хиперик

В состав этого сбора входит мелисса, шалфей, тысячелистник, зверобой и крушина. Чай очищает кровь от токсинов, снимает боли при гастрите, пищевых отравлениях и других заболеваниях желудка и пищеварительного тракта.

Гаргара

Представляет собой травяной сбор из мяты, репешока, фенхеля, ромашки, мать-и-мачехи и шал-

шалфея. Чай помогает при ангинах, фарингитах, ларингитах, катарах.

Детский чай

Фиточай из ромашки, ежевики, шиповника, гибискуса, липы, аниса и крапивы. Хорош для ослабленных и часто болеющих детей.

Алтей

Травяной сбор из корневища алтея, солодки, цветков мальвы, плодов тмина, аниса и мать-и-мачехи.

Чай помогает при воспалениях легких, бронхиальной астме, бронхитах. Он обладает сильным отхаркивающим действием, способствует заживлению воспалений и др.

Одна из крупнейших в Европе немецкая компания "ОТГ Интернациональ" специализируется на изготовлении чаев из фруктов и является мировым лидером по производству такого рода продукции. Чай из фруктов торговой марки "Милфорд" состоит из натуральных высушенных фруктов. Главным образом они содержат плоды шиповника, кусочки цветочной корзинки гибискуса, корочки апельсина и лимона, кусочки яблок, ягоды черной смородины и бузины, некоторые смеси обогащены корицей, корнем солодки и женьшеня. Эти чаи имеют обобщенное название "Фруктовая мечта". Сухие фрукты или ягоды измельчены и расфасованы в удобные для употребления двухкамерные пакетики-фильтры, изготовленные из небеленой бумаги без применения клея. Они обеспечивают хороший фруктовый настой при заваривании. Эти чаи предназначены для семейного чаепития без всякого ограничения на возраст и состояние здоровья организма человека.

Известная голландская компания "Дау Эгбертс" наряду с огромным ассортиментом традиционных пакетированных чаев под торговой маркой "Пиквик" производит 8 наименований травяных пакетированных чаев. Например, чай "Шиповник – Гибискус" производится из плодов шиповника и цветочной корзинки гибискуса. Обладает приятной кислинкой во вкусе и насыщенным темно-красным цветом. Для любителей послаще предлагается "Шиповник-Гибискус" с кусочками персика или "Шиповник-Гибискус" с кусочками клубники и ароматом ягод. Чай "Ромашка" производится из ромашки с добавлением цедры лимона и апельсина и др.

Компания "Млесна", одна из ведущих шриланкийских производителей чая, выпускает элитную цейлонскую чайную продукцию. Из них 2,5% приходится на долю травяных чаев, которые представлены следующим ассортиментом.

"Пол-пала" (трава эвры шерстистой) – лечебная марка фиточая, способствует растворению камней в мочевых путях. Этот чай применяют при заболеваниях почек, лечении моче-каменной и других болезнях. "Чай для похудения" (Slim Tea) – марка особого травяного чая, производимого с использованием экзотических трав, пряностей и фруктов и др.

Концерн-производитель "Подравка" из Хорватии предлагает 13 видов пакетированного травяного и фруктового чая. Они приготовлены из натуральных фруктов, лесных ягод, наиболее распространенных лечебных трав – ромашки, тысячелистника и т.д. Состав некоторых чаев этой компании приведен ниже:

Чай со вкусом вишни – фруктовый пакетированный чай, приготовленный из сушеных цветочных корзинок гибискуса, кусочков яблока, плодов шиповника, кожуры апельсина и лимона, ягод черники, вишни, натуральных ароматизаторов.

Чай со вкусом садовых фруктов – представляет собой смесь сушеных чашечек гибискуса, плодов шиповника, яблока, кожуры апельсина, цветков подсолнечника, натуральных ароматизаторов.

Чай со вкусом лесной земляники – фруктовый пакетированный чай, смесь сушеных цветочных корзинок гибискуса, яблока, ягод черники, плодов шиповника, кожуры лимона, апельсина, корицы, ягод лесной земляники, набора витаминов и натуральных ароматизаторов.

Польская компания "Еланда" производит пакетированные фиточаи для снижения веса. Они вызывают очищение организма, улучшают пищеварение, избавляют от запоров. Например, Красный чай для похудения – вырабатывается из цветочной корзинки гибискуса и листьев касси.

Россия уступает странам запада в сфере фабричного производства фиточаев. На фиточаи приходится около 0,5% всего объема чайного рынка страны. Это обусловлено, во-первых, тем, что фабричное производство фиточаев еще очень молодая отрасль – одно десятилетие недостаточный срок для налаживания такого производства. Во-вторых,

заготовка и лечение травами традиционно в нашей стране являлось сугубо личным делом. И, в-третьих, основная причина – низкий покупательский спрос, сдерживающий усилия отечественных фабричных производителей чая. Поэтому необходимо развивать промышленное производство российских фиточаев. Эта отрасль, на наш взгляд, является перспективной в связи с тем, что фиточаи на основе растительного сырья, собираемого в экологически чистых районах России, с соблюдением всех правил сбора и заготовки более полезны для жителей нашей страны, чем напитки на основе экзотических, не знакомых для населения растений. Считается, что самыми полезными для организма человека являются те продукты питания, которые изготовлены на основе сырья, выращенного в том регионе, где он проживает. Кроме того, производство российских фиточаев экономически выгодно, так как они дешевле черного или зеленого чая и импортных травяных чаев, а следовательно, доступны для населения России.

В Сибири, например, налажен выпуск лечебного фиточая "Экстракол" на основе местного растения солянки холмовой, которая восстанавливает работоспособность ослабленной печени и поджелудочной железы, резко снижает уровень холестерина в крови и т.д. В Краснодарском крае успешно продвигают на рынок сушеную и измельченную траву морозника кавказского, как средства, очищающего организм от шлаков, нормализующего обмен веществ, повышающего иммунную активность организма, способствующего похудению и т.д.

Московская компания "Роса – Иван – чай" производит фиточаи из кипрея, обладающего успокаивающим, противовосполительным, болеутоляющим, жаропонижающим действием, ощелачивающим кровь. Тульская компания "Славянский чай" выпускает одноименный целебный фиточай из ряда лекарственных растений. Широкий ассортимент лекарственных травяных чаев под торговой маркой "Фито Фарм" представляет подмосковное АО "Красногорск лекарства".

Анализируя ассортимент фиточаев, представленных на российском рынке, необходимо отметить, что современная ситуация определяется постоянным ростом спроса на натуральные средства оздоровления и лечения. Это должно стимулировать производителей к увеличению выпуска тради-

ционных и расширению ассортимента новых видов фиточаев. Реализация фиточаев осуществляется в основном через фармацевтические предприятия и специализированные магазины по продаже чая. По мнению потребителей, травяные чаи должны быть представлены в розничной торговле.

Нами проводится подготовка к маркетинговой оценке, изучению отношения потребителей к производству и поставке на потребительский рынок фиточаев, а также факторов, влияющих на развитие рынка фиточаев, Разработка рецептур фиточаев функционального назначения для профилактики и лечения заболеваний почек, онкологических, сердечно-сосудистых и других заболеваний на основе местного лекарственно-технического, содержащего комплекс биологически активных веществ, а также яблок сушеных районированных и перспективных сортов нашей области позволит более полному насыщению потребительского рынка этой ценной группой вкусовых товаров. С целью научного обоснования рецептуры, кроме оценки органолептических свойств фиточаев, предлагается провести математическое моделирование рецептуры, с учетом оптимального использования в сухом продукте и готовом напитке биологически активных веществ.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВАКУУМНО-ИСПАРИТЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Т.В. Галаган*

*Н.Б. Горбачев, кандидат технических наук*

*Н.Н. Малахов, доктор технических наук*

*Орловский государственный технический университет, Орел, Россия*

Проблема обеспечения населения свежими хлебобулочными изделиями является актуальной. Перспективным направлением её решения является замена непрерывного производства на двухэтапный процесс с окончательной выпечкой полуфабрикатов в местах реализации после быстрого их охлаждения и длительного хранения. Наиболее эффективным

оказалось вакуумно-испарительное охлаждение полуфабрикатов хлебобулочных изделий [1].

В 2001-2003 г.г. в ОрелГТУ проведены исследования процесса вакуумно-испарительного охлаждения с целью совершенствования на этой основе дискретного процесса производства хлебобулочных изделий [2].

Все множество факторов определяющих процесс вакуумно-испарительного охлаждения хлебобулочных изделий разделено нами на три группы [3]:

– контролируемые управляемые переменные  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , которые изменяются в процессе экспериментирования в соответствии с принятым планом. К ним относятся скорость вакуумирования камеры, масса и форма охлаждаемых изделий, объем камеры охлаждения, температура стенок камеры;

– контролируемые неуправляемые переменные  $z_1, z_2, \dots, z_n$  – температура корочки и мякиша изделия, их влажность;

– неконтролируемые возмущения  $k_1, k_2, \dots, k_n$  – степень герметичности системы, вибрации установки, излучательная способность стенок камеры.

В качестве величин рассматривались изменение давления в камере охлаждения, температуры корочки и мякиша охлаждаемого изделия и его массы. В качестве обобщающей целевой функции  $Y$  принята скорость охлаждения хлебобулочного изделия до заданной температуры.

На рис. 1 а и б даны исходная и преобразованная схемы объекта исследования с целевой функцией  $Y$  равной

$$Y = y_i + \varepsilon_i,$$

где  $y_i$  – истинное значение выходной функции в этом эксперименте;

$\varepsilon_i$  – аддитивная помеха, соответствующая  $i$ -му эксперименту, возникающая в результате суммарного действия неуправляемых переменных.

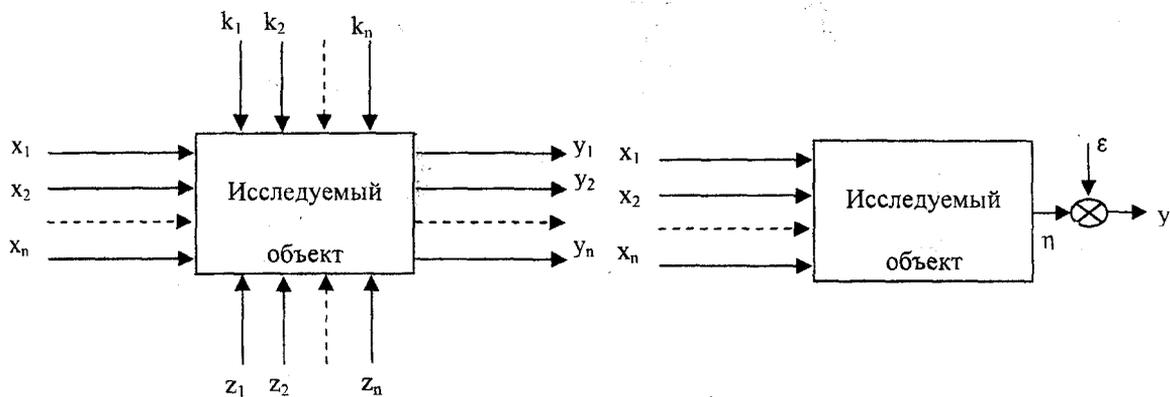


Рис.1. Структурное представление объекта исследования

Предполагается, что зависимость  $y_i=f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  «гладкая», т.е. дифференцируема и может быть представлена разложением в ряд Тейлора, а помехи  $\epsilon_i$  независимые случайные величины подчиняющиеся нормальному закону распределения с параметрами  $M(\epsilon)=0$  и  $\sigma_\epsilon^2 = \text{const}$ .

Демонстрация возможностей вакуумно-испарительного охлаждения может быть осуществлена только прямым его воспроизведением на промышленном или экспериментальном оборудовании. Поэтому экспериментальное оборудование включало в себя лабораторную хлебопекарную печь с регулируемой температурой среды для предварительной и окончательной выпечки хлеба; лабораторную расстойную камеру; камеру вакуумно-испарительного охлаждения, размещенную в холодильнике; систему вакуумирования камеры с вакуумным насосом, масляным фильтром, фильтром - осушителем, ресивером, соединительными магистралями и запорными кранами.

При проведении эксперимента изменялись и контролировались скорость вакуумирования камеры, объем камеры охлаждения и температура ее стенок; температура корочки и мякиша изделия, их влажность. Необходимо было также снизить до минимума влияние на результаты испытаний неконтролируемых возмущений, таких как негерметичность системы вакуумирования, уровень вибрации установки, передачу тепла от стенок камеры.

Такого рода эксперименты требуют одновременного измерения различных по своей природе параметров. Усложнение задачи экспериментального исследования приводит к необходимости применения достаточно сложных компьютерных систем

сбора и представления данных, специальных алгоритмов их обработки, и при осуществлении её в реальном режиме времени – к повышенным требованиям к инерционности датчиков и скорости измерений, порядка несколько сотен измерений в минуту.

Такая система была создана в ОрелГТУ по рекомендациям компании «National Instrument» на базе персонального компьютера Pentium 3 с объемом оперативной памяти 128 Mb, многоканального 16 разрядного аналого-цифрового преобразователя и согласующих устройств SXCI 1000. Лицевая панель и блок-схема системы измерений показаны на рис. 2 и 3.

Как показано на рис. 3, аналоговый сигнал с первичных преобразователей поступает на многоканальный аналого-цифровой преобразователь, где преобразуется в цифровой код, фильтруется от случайных помех и по заданному алгоритму преобразуется в цифровой сигнал, соответствующий измеряемой величине в выбранной системе единиц. Достоинством разработанной системы измерения является возможность обработки поступающей информации в режиме реального времени, проведение преобразований и нормирование величин, а также использование различных способов представления и регистрации данных.

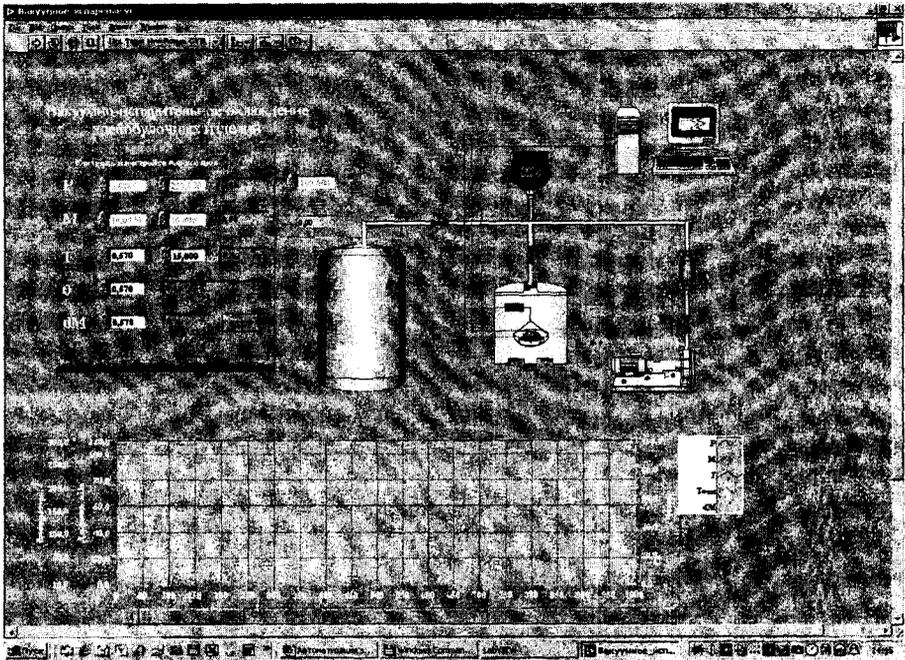


Рис.2. Лицевая панель информационно-измерительной системы

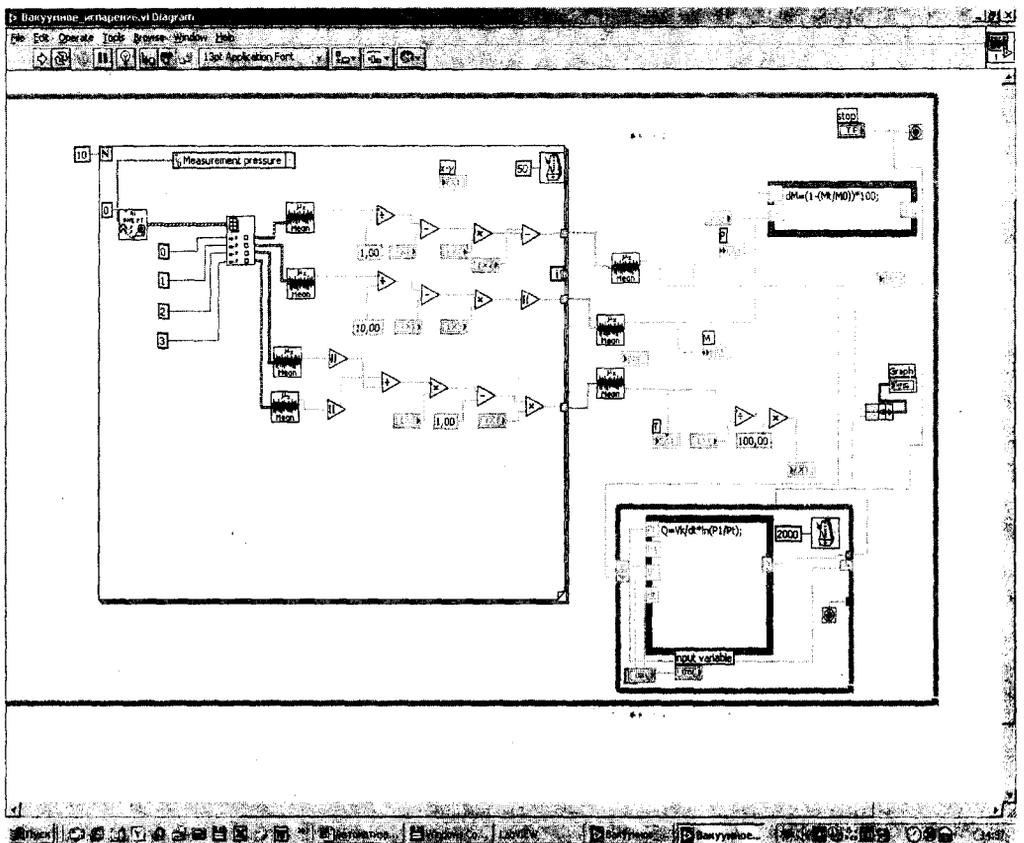


Рис.3. Блок-схема системы измерений

Фактические значения предельного минимального давления вакуумного насоса и производительности системы вакуумирования в составе созданной установки определялись в ходе предвари-

тельных испытаний с незагруженной камерой. Характер изменения давления по времени для камеры объемом 20 л показан на рис. 4.

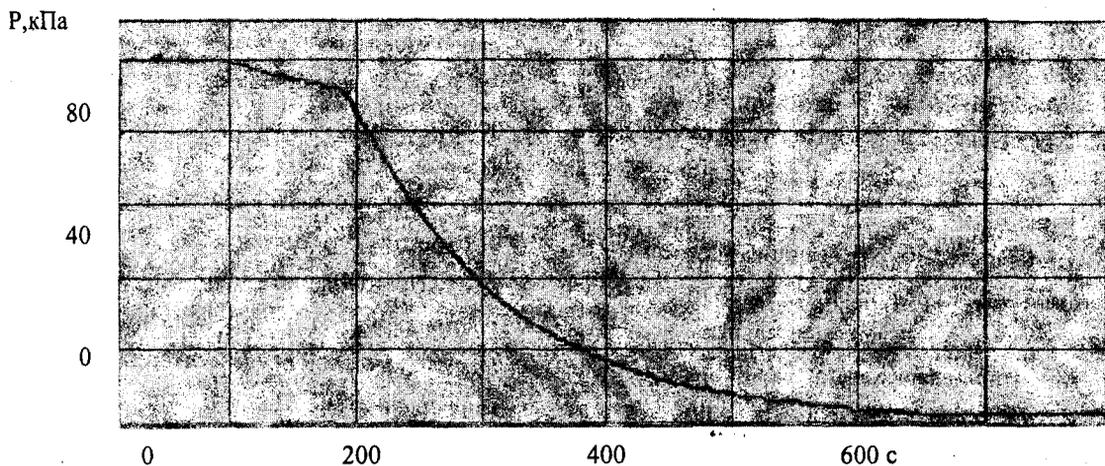


Рис. 4. Изменение давления при вакуумировании незагруженной камеры с объемом 20 л

На графике можно четко выделить участок линейного уменьшения давления в самом начале вакуумирования, затем давление уменьшается по экспоненциальному закону. Со временем внутри камеры достигается необходимое для проведения экспериментов давление порядка 0,6 кПа. Однако длительность откачки существенно различается. В камере большего объема она во много раз больше.

Известно, что длительность вакуумирования герметичных емкостей при постоянной скорости откачки прямо пропорциональна их объему.

$$\tau = \frac{V_k}{Q} \ln \frac{P_k}{P_r}$$

В описанных экспериментах при одном и том же отношении начального давления к конечному длительность откачки при увеличении объема

камеры возрастает почти в 4 раза, что служит косвенным подтверждением постоянства величины  $Q$ .

Данные, приведенные на рис. 4, использовались для определения фактической производительности системы вакуумирования, на том основании, что величины  $P$  и  $dP/dt$  при отсутствии натекания полностью характеризует объемный расход газа в любой момент времени.

Блок-схема системы измерений была изменена таким образом (рис. 5), что сигнал, поступающий от датчика давления, непрерывно дифференцировался по времени, обрабатывался по указанному на схеме алгоритму  $Q = \frac{V_k}{dt} \ln \frac{P_k}{P_r}$  и регистрировался одновременно с самим давлением.

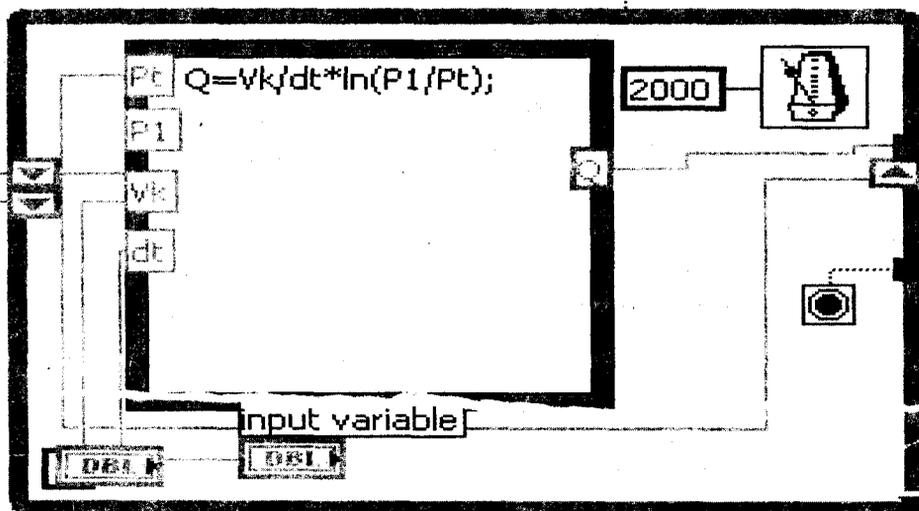


Рис. 5. Блок-схема обработки сигнала  $P = f(\tau)$

По полученным данным строилась зависимость  $Q = f(\tau)$ .

Можно видеть, что скорость откачки постепенно увеличиваясь с момента пуска насоса достигает значения 0,2 л/с и далее остается практически постоянной.

Использование разработанной системы сбора, обработки и представления данных позволило автоматизировать экспериментальные исследования вакуумно-испарительного охлаждения хлебобулочных изделий, получить необходимые данные для уточнения физической модели явления и адекватности предложенной программы расчета реальному процессу, выбрать оптимальные параметры промышленного оборудования для реализации предлагаемого метода охлаждения.

1. Маринюк Б.Т., Д.В. Заварухин. Вакуумно-испарительное охлаждение: особенности и перспективы. /Московский государственный университет инженерной экологии /Известия вузов. Пищевая технология №1,2000.- с 47-48.
2. Малахов Н.Н. Процессы и аппараты пищевых производств /Плаксин Ю.М., Ларин В.А.- Орел:Изд.-во ОрелГТУ, 2001.- 686с.
3. Теплотехнический эксперимент. Справочник / Под ред. В.А.Григорьева, В.М.Зорина.- М: Энергоиздат, 1982.-510 с.

## ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУКИ ИЗ ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В ТЕХНОЛОГИИ ВЗБИВНЫХ МОЛОЧНЫХ ДЕСЕРТОВ

*Е.Н. Артёмова, доктор технических наук  
Н.В. Глебова, аспирант*

*Орловский государственный технический университет, Орёл, Россия*

Обзор отечественных и зарубежных литературных источников свидетельствует о том, что в последние годы во многих странах широкое распространение получило производство взбивных молочных десертов. Большая популярность рассматриваемых продуктов обусловлена их привлекательным внешним видом, приятной консистенцией и высокими вкусовыми качествами.

Взбивные молочные десерты представляют собой продукты, получаемые взбиванием смеси, которая содержит молочную основу, плодово-ягодное сырьё, подслащающие вещества, пищевые красители. Перечисленные компоненты используются в различных комбинациях и соотношениях.

Их изготавливают как в готовом к употреблению виде, так и в виде сухих смесей, предназначенных для восстановления в воде или молоке с последующим взбиванием. Взбивные молочные десерты успешно реализуются на предприятиях общественного питания, а также через сеть розничной торговли.

Производство и потребление этих продуктов постоянно растёт. На отечественном рынке продукция данного типа представлена такими зарубежными фирмами как «Данон», «Кзот» и т.д. Ряд рецептов и технологий молочных десертов предложен технологами Украины и Латвии.

Определённый опыт производства взбивных молочных десертов накоплен и в нашей стране. Активно в этом направлении работают учёные Кемеровского технологического института пищевой промышленности, ВНИИ холодильной промышленности, Одесской государственной академии пищевых технологий, Воронежской государственной технологической академии и др.

В качестве молочной основы для взбивных десертов применяют как цельное молоко и молочные продукты, так и вторичное сырьё: обезжиренное молоко, сухое обезжиренное молоко, сгущенное молоко, сливки, йогурт, кефир, молочную сыворотку, гидролизованную сыворотку, сухую сыворотку, пахту и т.д.

По виду используемой молочной основы десерты можно разделить на следующие группы взбивные десерты на основе молока и вторичного молочного сырья; взбитые сливки; взбивные кисломолочные десерты.

В связи с современными принципами диетического питания, наряду с традиционными десертами, появились малокалорийные, бедные углеводами десертосподобные продукты, вырабатываемые на основе молока (творожные кремы с овощными соками, взбитые сливки с овощами и т.п.).

Немаловажную роль в расширении объёма данной продукции и ассортимента играет производство десертов на основе разнообразного по составу сырья, заменяющего натуральное. Известны взбивные молочные десерты на основе аналогов (заменителей) молочной основы, а также жировые пенообразующие эмульсии для изготовления искусственных взбитых сливок. Целесообразными в экономическом отношении и удобными для упот-

ребления являются сухие молочные смеси для взбивания.

В связи с возросшим объёмом потребления молочных продуктов в целом, и взбивных десертов в частности, важной задачей является разработка и внедрение в производство комбинированных продуктов питания.

Среди большого разнообразия продуктов животного и растительного происхождения комбинированные продукты питания пользуются широким спросом благодаря их высоким вкусовым качествам и возможностью регулирования химического состава в соответствии с современными требованиями науки о питании. Кроме того, использование растительных добавок позволяет экономить традиционные в пищевых отраслях достаточно дорогостоящие пенообразователи и эмульгаторы.

Изыскание новых пенообразователей с необходимыми технологическими качествами на сегодняшний день является актуальным. В качестве пенообразователей для пищевой промышленности используют различные продукты (часто импортного производства), которые не всегда целесообразно, а в ряде случаев и не рекомендуется, использовать в детском и диетическом питании.

За последние годы в пищевых технологиях чётко определилась тенденция к созданию продуктов, в которых молочная основа комбинируется с различными добавками растительного происхождения. Одним из направлений создания такого рода продуктов, является использование в их рецептурах зернобобовых и злаковых культур.

Крупы издавна используются в питании человека и наиболее часто употребляются в сочетании с молоком и молочными продуктами.

В рационе питания продукты переработки зерна (крупы, крупяные изделия) составляют в среднем 35 %. Население получает за счет злаковых и зернобобовых около 35% всех необходимых пищевых веществ (потребность в растительном белке удовлетворяется за счет зернопродуктов на 60%) и восстанавливает около 50% потребной энергии.

Сегодня, кроме традиционно используемой сои, применяют и ряд других зернобобовых культур (горох, фасоль, чечевицу и др.). Разработан и выпускается целый ряд готовых изделий и полуфабрикатов на их основе.

Как известно, основными поверхностно-активными веществами в растительных тканях являются белки, сапонины, пектины и некоторые другие вещества. Крахмалу и слизи в большей степени присуща роль стабилизаторов пен и эмульсий. Наличие достаточного количества этих веществ в крупе ячменя, овса и чечевицы позволяют предполагать у них способность образовывать и стабилизировать пены и эмульсии, и соответственно применять их в технологии продуктов с взбивной структурой.

Чечевица уступает по содержанию белка лишь сое. В отличие от других зернобобовых, важным преимуществом чечевицы является малое содержание в ней антипитательных веществ и ингибиторов пищевых ферментов. Для продовольственных целей используют чечевичную крупу и муку. Чечевичная крупа более питательна, чем цельные семена, так как при выработке ее семенные оболочки удаляются. Она содержит (г/100 г продукта): крахмала 39,8, белка 24,0, сахаров 2,9, клетчатки 3,7. Традиционно чечевичную муку используют при приготовлении супов, киселей, хлеба.

Овсяная крупа является хорошим источником белка – 10 г/100 г продукта, и отличается относительно высоким содержанием липидов (6,2-7 г/100 г продукта), крахмала (36,5 г/100 г продукта), клетчатки (10,7 г/100 г продукта). Множество исследований, проведенных в США, Японии, Корее за последние 30 лет, подтвердили способность овса снижать уровень холестерина в крови. По мнению авторов, причины по которым овес может снижать уровень холестерина связаны с присутствием в нём следующих веществ: альфа-токотринола (формы витамина E); пропината и ацетата (двух жирных кислот с короткими цепями, вырабатываемых в ободочной кишке из растворимой клетчатки); бета-глюкана и двух сапонинов (авенакозиды А и В).

Перловая крупа богата крахмалом, белком, в значительных количествах содержит клетчатку и жиры (48,1 г, 10,3 г, 4,3 г и 2,4 г/100 г продукта соответственно).

Крупы, кроме крахмала, пектина и белков, содержат в своём составе слизи, которые дают вязкие, клейкие растворы. Значительное их количество отмечено в овсяной крупе (до 2 %).

Согласно литературным данным пенообразующие свойства круп и зернобобовых до настоящего времени изучены недостаточно (данных об эмульгирующих свойствах в литературе значительно больше). Поэтому научное обоснование нетрадиционного использования овсяной, перловой и чечевичной круп как пенообразователей требует изучения, прежде всего их пенообразующих свойств.

Нами был проведён сравнительный анализ пенообразующих свойств муки круп и зернобобовых. Пенообразующие свойства характеризовали пенообразующей способностью и устойчивостью пены в процентах. Пенообразующую способность определяли методом кратности пен. Устойчивость взбитой массы определяли по отношению высоты столба пены после трёх часов выдержки к первоначальной. Взбивание проводили с помощью миксера «Ведуга» при температуре 18-20 °С в течение 3-4 мин при соотношении муки и воды в системе 1:20. Муку получали на лабораторной коллоидной мельнице «LAB MIL». Для получения более полной картины пенообразующих свойств круп и зернобобовых в качестве объектов исследования, кроме овсяной, перловой и чечевичной круп, были взяты манная, гороховая и фасолевая. Результаты представлены на рис. 1.

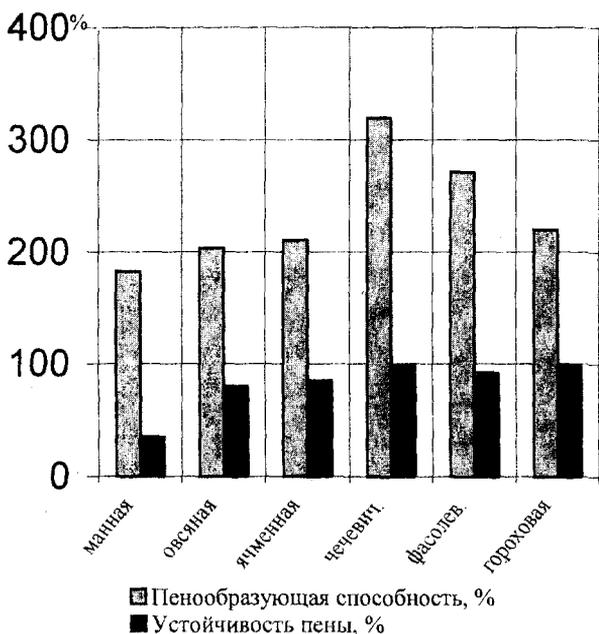


Рис.1. Пенообразующие свойства крупяных и бобовых систем.

Экспериментальные данные не только подтвердили высказанное предположение о наличии пенообразующих свойств у крупяных и зернобобовых систем, но и свидетельствуют об их достаточно высоких количественных значениях.

В зернобобовых системах наибольший объём пены был получен у чечевичной – на 11 и 14% больше, чем у гороховой и фасолевой соответственно. При этом системы были устойчивы без признаков синерезиса в течение 3-х часов, что более чем достаточно для технологического процесса производства взбивных десертов.

Среди крупяных систем наиболее высокими пенообразующими свойствами обладали овсяная и ячменная. Их пенообразующая способность соответственно на 11 и 15% выше, чем у пшеничной системы.

При сравнении пенообразующей способности крупяных и зернобобовых систем между собой установлено, что вторые дают пену в 2-2,5 раза выше, чем первые при тех же условиях. При этом пены зернобобовых систем более устойчивы, чем крупяных.

Таким образом, можно констатировать, что среди выбранных для исследований круп и зернобобовых максимальной пенообразующей способностью (319,4%) и устойчивостью пен (98,5 %) обладала чечевичная система, а минимальные значения данных показателей были у системы из манной крупы (182,7 и 35,2 % соответственно). Следует отметить, что разница между максимальным и минимальным значениями выбранных параметров является значительной. По мере убывания пенообразующей способности и устойчивости пен системы можно расположить в следующий ряд: чечевичная, фасолевая, гороховая, овсяная, ячменная, манная.

На основании проведённых исследований можно сделать вывод о целесообразности использования муки из овсяной, перловой и чечевичной круп для разработки рецептур и технологии взбивных молочных десертов более высокой пищевой ценности, менее калорийных и при этом достаточно недорогих.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАКТЕРИЦИДНЫХ СВОЙСТВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ НАТУРАЛЬНОГО И ФАЛЬСИФИЦИРОВАННОГО МЕДА

*Е. Д. Полякова, кандидат технических наук,  
Н. А. Гриневич*

*Орловский государственный технический  
университет, Орел, Россия*

В настоящее время широко используются разнообразные свойства натурального меда. Прежде всего его высокая пищевая ценность. В натуральном меде содержатся все необходимые для полноценного развития человеческого организма вещества (аминокислоты, витамины, гормоны, ферменты, органические кислоты, макро- и микроэлементы и др.). Всего в меде насчитывается более 400 различных химических соединений. По минеральному составу и соотношению компонентов мед близок к сыворотке крови человека. Кроме того, натуральный мед представляет собой сбалансированный и легкоусвояемый продукт, поскольку содержащиеся в нем углеводы представлены преимущественно моносахарами – глюкозой и фруктозой.

Разработаны методы получения новых сортов меда, содержащих повышенные количества определенных витаминов, необходимых лекарственных соединений, питательных и других веществ. С этой целью пчел вскармливают сладким раствором с добавлением тех или иных веществ. Этот метод получения меда называется экспрессным, или ускоренным. Таким способом было получено 85 новых сортов меда, в том числе:

поливитаминный – богатый витаминами, особенно витамином С;

гематогенный – содержащий кровь и, поэтому, наиболее полезный при малокровии и для людей, ослабленных перенесенными заболеваниями;

молочный – обладает повышенными питательными качествами;

женьшеневый – содержащий сок корня женьшеня.

Однако широкого практического значения эти виды меда не имеют. На потребительском рынке присутствуют в основном виды натурального меда, о которых, как правило, не имеется достаточно информационных сведений.

Натуральный мед является не только ценным продуктом питания, но и обладает ярко выраженными лечебно – диетическими и профилактическими свойствами.

В связи с тем, что натуральный мед ценится благодаря своим лечебно-профилактическим качествам, нами были исследованы бактерицидные свойства его по отношению к основным санитарно-показательным микроорганизмам.

Эксперимент проводился по стандартным микробиологическим методикам на базе микробиологической лаборатории Областной санэпидстанции г. Орла.

В работе использовались музейные образцы санитарно-показательных и патогенных микроорганизмов.

Исследования проводились в несколько этапов:

1. Выделение чистой культуры микроорганизма.
2. Выращивание микроорганизмов на питательных средах.
3. Получение разведений микроорганизмов, удобных для работы.
4. Посев и выращивание на питательных средах подобранных для разведения микроорганизмов.
5. Качественная оценка бактерицидных свойств различных видов натурального и фальсифицированного меда в отношении микроорганизмов.
6. Количественная оценка бактерицидных свойств разных видов натурального и фальсифицированного меда в отношении различных видов микроорганизмов.

В качестве объектов исследования были взяты следующие виды меда:

- натуральный липовый;
- натуральный сборный № 1;
- натуральный гречишный;
- натуральный сборный № 2;
- натуральный подсолнечниковый;
- искусственный (по ГОСТ);
- натуральный сурепковый;
- фальсифицированный (50%).

Натуральный мед был отобран на Орловской опытной пчелостанции. В эксперименте использовали натуральный мед свежевыкачанный и после 12 месяцев хранения в стандартных условиях. Закристаллизованный мед переводили в жидкое состояние на водяной «бане» при 35 – 40° С (что не ока-

зывало влияния на химический состав и пищевую ценность).

Бактерицидные свойства натурального меда исследовали в отношении следующих микроорганизмов: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus colli*, *Bacillus anthracis*, *Salmonella D.*, *Salmonella B.*, *Bacillus cereus*, *Listeria vonocytogenes*.

Посевы микроорганизмов инкубировались в термостате при 37° С в течение 24 ч. Подсчет выросших колоний микроорганизмов производили с помощью счетной камеры Горяева. В качестве примера можно привести следующие данные:

- при воздействии липового меда на *Staphylococcus aureus* в 5- кратном разведении выросло 63 колонии микроорганизмов, тогда как в контроле – 2332 колонии;

- на *Bacillus colli* в таком же разведении: в опыте – 63 колонии, тогда как в контроле – 5734 колонии.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

1. Натуральный мед обладает бактерицидными свойствами в отношении санитарно-показательных микроорганизмов и плесневых грибов.
2. «Сила» бактерицидных свойств различна у разных ботанических видов натурального меда. Наиболее ярко выражены они у липового меда. Бактерицидные свойства искусственного и фальсифицированного меда значительно отличаются от свойств натурального меда
3. Один и тот же ботанический вид натурального меда по разному воздействует на микроорганизмы. Так, более чувствительными к меду по сравнению с палочками оказались кокковые формы.
4. Сроки хранения в течение 12 месяцев не оказывают заметного влияния на химический состав и бактерицидные свойства натурального цветочного меда.
5. Подтверждением бактериостатических свойств натурального цветочного меда по сравнению с контролем является более мелкий размер колоний микроорганизмов, выросших из пробирок, инкубированных с медом.

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ПОДВИЖНОСТЬ СВИНЦА И НИКЕЛЯ В ПОЧВАХ, ИХ НАКОПЛЕНИЕ В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ

*В.С. Громова, доктор биологических наук  
Т.А. Дмитровская, кандидат технических наук  
О.А. Ткаченко*

*Орловский государственный технический университет, Орел, Россия*

Показана зависимость накопления тяжелых металлов в семенах овса в зависимости от типа почвы, вида вермикомпоста и металла. Отмечено неоднозначное влияние типа почв на содержание подвижных форм различных металлов и накопление их в растениях.

Почва – сложнейшая система, одним из основных функциональных компонентов которой является органическое вещество, представленное специфическими и неспецифическими органическими веществами и почвенными микроорганизмами. Антропогенный пресс оказывает отрицательное влияние на качество почвы, характеризующееся многими показателями, каждый из которых имеет определенное значение для сохранения экологического равновесия.

Систематизация антропогенного воздействия и возможности его последствия приведены в работе А.Б. Розанова [1]. Накоплен достаточно богатый опыт по устранению отдельных видов воздействия – эрозии, засоления и др. Загрязнение почв тяжелыми металлами (ТМ), радионуклидами и другими опасными химическими соединениями, приводящее к различным негативным последствиям, требует детальных исследований и разработки соответствующих мер защиты. Загрязняющие вещества, особенно подвижные формы тяжелых металлов, нарушают естественные процессы обмена веществ и потока энергии, разрывая связи в трофических цепях экосистем. Показано [2], что под влиянием высоких доз ТМ в черноземе обыкновенном снижается численность, видовой состав микроорганизмов ухудшаются условия произрастания растений, снижается качество растительного сырья.

Интенсивность поглощения почвой поступающих в нее тяжелых металлов зависит от их концентрации, свойств почвы, природы ТМ, их взаимного влияния и других факторов.

В работе Д.В. Ладонина [3] определено, что сорбция катионов меди, цинка, кадмия и свинца дерново-подзолистой почвой, по сравнению с черноземом выщелоченным, меньше и они слабее удерживаются в поглощенном состоянии. При одновременном присутствии этих металлов наблюдается конкуренция их за места в почвенном поглощающем комплексе (ППК). В результате происходит уменьшение сорбционной емкости почвы для каждого из этих металлов, по сравнению с изолированным их состоянием, но в то же время увеличивается прочность связи с ППК, т.е. снижается подвижность.

Для улучшения как агрохимических, так и экологических свойств почвы используют органические удобрения. В результате увеличивается кислотнo-основная буферность почвы, содержание гуминовых кислот, снижается подвижность тяжелых металлов. В настоящее время особое место среди органических удобрений отводят различным видам вермикомпоста.

Цель данной работы – оценить влияние различных видов вермикомпоста на изменение качества почвы по содержанию ТМ, особенно подвижных форм и их накопление в растительном сырье. В качестве объектов исследования выбраны два типа почв: темно-серая лесная и чернозем оподзоленный, органические удобрения – навоз КРС, вермикомпосты из навоза КРС, лузги гречихи и подсолнечника. Доза внесения удобрений: навоза -30, вермикомпоста – 3 т/га. В качестве тест-растения выбран овес – сорт «Победа». Анализ ТМ проводили согласно ГОСТ 30178-96, рН – ГОСТ 26483-85. Подвижные формы ТМ определяли в вытяжке 1н НСL, соотношение почва : раствор равно 1:10, коэффициент подвижности соответствует отношению подвижных форм ТМ к их валовому содержанию в почве.

Из результатов, приведенных в таблице 1 видно, что показатели рН в почве после внесения вермикомпоста увеличились практически до нейтральных. Эти значения благоприятны для растений и не могут способствовать увеличению подвижности ТМ.

Таблица 1 Значения рН и коэффициенты подвижности свинца и никеля в почве

№ п/п	Варианты (почва с добавками)	Темно-серая лесная			Чернозем оподзоленный		
		рН	Pb	Ni	рН	Pb	Ni
1	Навоза КРС	6,8	0,61	0,32	6,9	0,75	0,30
2	Биогумуса из навоза	6,6	0,79	0,36	6,8	0,68	0,26
3	Биогумуса из лузги гречихи	6,7	0,66	0,32	6,9	0,63	0,30
4	Биогумус из лузги подсолнечника	6,7	0,72	0,31	6,8	0,69	0,26
5	Контроль (без удобрений)	6,3	0,68	0,36	6,7	0,80	0,28

Сопоставление зависимости подвижности тяжелых металлов от типа почвы и вида удобрений показало следующее. Так, из данных, приведенных в таблице 1 видно, что в темно-серой почве под влиянием навоза КРС и биогумуса из лузги гречихи наблюдается снижение подвижности свинца при одновременном снижении подвижности никеля. В то же время на черноземной почве под влиянием этих удобрений при одновременном снижении под-

вижности свинца происходит увеличение подвижности никеля. В вариантах с внесением биогумуса из навоза и из лузги подсолнечника наблюдается противоположная зависимость – например, в черноземной почве снижение подвижности свинца происходит при одновременном снижении подвижности никеля.

Можно предположить, что такое поведение ТМ обусловлено не только органическим, но и ми-

неральным составом почвы и вносимых удобрений, которые и оказывают влияние на закрепление свинца и никеля в ППК. В черноземной почве, характеризующейся более высокими поглотительными свойствами, по сравнению с темно-серой, после внесения навоза КРС и биогумуса из лузги гречихи отчетливо проявляются конкурентные отношения между синцом и никелем при поглощении их ППК, что согласуется с выводами работы Д.В. Ладонина, полученными в экспериментах, проводимых в лабораторных условиях (2000). В то же время, в при-

родных условиях при наличии разнообразных факторов, закономерности будут более сложными. По нашему мнению, именно этим можно объяснить отсутствие единообразия в поведении ТМ в различных типах почв.

Изменение подвижности ТМ должно отразиться на содержании их в растительной продукции. По нашим данным, в семенах овса снижение свинца на двух типах почв наблюдается во всех вариантах (таблица 2).

Таблица 2 - Содержание свинца и никеля в семенах овса (мг/кг)

№ п/п	Варианты (почва с добавками)	Темно-серая лесная		Чернозем оподзоленный	
		Pb	Ni	Pb	Ni
1	Навоза КРС	0,30	0,92	0,30	4,93
2	Биогумуса из навоза	0,35	1,55	-	3,66
3	Биогумуса из лузги гречихи	0,27	1,69	0,25	3,40
4	Биогумус из лузги подсолнечника	0,36	1,24	0,38	4,69
5	Контроль(без удобрений)	0,39	1,59	0,63	4,25

Наиболее значительное снижение происходит на темно-серой и черноземной почве в вариантах с внесением биогумуса из лузги гречихи и навоза КРС, что соответствует содержанию его подвижных форм в почве. Накопление никеля в семенах зависит так же от вида органических удобрений и типа почвы. Так, на темно-серой лесной почве снижение его концентрации в семенах происходит под влиянием навоза КРС, а на черноземе – под влиянием биогумуса из лузги гречихи. Для никеля, в отличие от свинца, характерны более высокие значения и широкий диапазон концентраций. Это связано с физиологической ролью данных ТМ и биологическими особенностями растения овса.

Таким образом, применение органических удобрений неоднозначно влияет на естественные процессы изменения подвижности тяжелых металлов в почве. Накопление свинца и никеля в растительном сырье зависит не только от вида органических удобрений и типа почв, но и способности растения куммулировать те или иные ТМ.

ства чернозема обыкновенного // Экология. - 2000.- № 3. - С. 193-201.

3. Ладонин Д.В. Конкурентные взаимоотношения ионов при загрязнении почвы тяжелыми металлами // Почвоведение. - №10. - 2000.- С. 1285-1293.

### ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ НА НАКОПЛЕНИЕ В РАСТЕНИЯХ <sup>137</sup>Cs И <sup>40</sup>K

*В.С. Громова, доктор биологических наук  
О.В. Шенцова*

*Орловский государственный технический университет, Орел, Россия*

Проанализированы закономерности накопления <sup>137</sup>Cs и <sup>40</sup>K в растениях рапса в зависимости от уровня их в почве. Исследована динамика активности радионуклидов в почве на протяжении 3-х лет. Выявлены периоды максимального снижения концентрации радиоактивного цезия в почве в результате возделывания рапса.

В биосфере Земли содержится более 80 естественных радионуклидов, в том числе <sup>40</sup>K, который излучает β – лучи. Период его полураспада составляет 1,28 x 10<sup>9</sup> лет. При распаде превращается в стабильный изотоп <sup>40</sup>Ca. На каждый грамм стабильного природного калия приходится 27 Бк <sup>40</sup>K. Калийный фон, отражающий вклад <sup>40</sup>K в суммарное

1. Розанов А.Б., Розанов А.Г. Экологические последствия антропогенных изменений почв // Итоги науки и техники. Сер. Почвоведение и агрохимия. Т. 7. - М.: ВИНТИ, 1990.

2. Колесников С.И., Казеев К.Ш., Вальков В.Ф. Влияние загрязнения тяжелыми металлами на эколого-биологические свой-

содержание радионуклидов имеет максимальное значение на почвах, образованных на кислых магматических породах. Максимальная концентрация его в почве определяется в мелкодисперсной фракции – глинистых частицах.

К естественным радионуклидам, продуктам ядерного деления, относятся  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ . В настоящее время основным дозообразующим нуклидом является  $^{137}\text{Cs}$ . Период его полураспада составляет 30,2 года. Основной фракцией, ответственной за сорбцию  $^{137}\text{Cs}$  в почве является ил. Существенное влияние на сорбцию данного нуклида оказывает калий – дополнительное внесение его в почву увеличивает закрепление радиоизотопа цезия в илистых частицах, снижает переход в растения [1]. В то же время, очевидно, что и цезий должен оказывать влияние на степень перехода калия в растения. Вопросы взаимного влияния радионуклидов на кумуляцию их растениями, особенно в районах с разным уровнем радиации, изучены недостаточно.

В связи с этим, цель настоящих исследований заключается в изучении зависимости накопления  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{40}\text{K}$  в растениях, культивируемых в районах с различным уровнем радиационного заражения.

Таблица 1 - Удельная активность радионуклидов в почве (Ам, Бк/кг)

Место отбора проб	$^{137}\text{Cs}$	$^{40}\text{K}$	$^{232}\text{Th}$	$^{226}\text{Ra}$
Участок № 1	922,0	775,2	52,1	57,2
Участок № 2	187,4	419,3	34,9	18,2

Из данных, приведенных в таблице 1 видно, что почвы изучаемых участков отличаются между собой по содержанию радиоактивных элементов: удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  на участке № 1 выше, чем на участке № 2 в 4,9,  $^{40}\text{K}$  – в 2,2 раза.

Изучаемую культуру рапс относят к концентраторам тяжелых металлов [2]. Собственные исследования показали, что рапс можно отнести к растениям-накопителям некоторых радионуклидов. По уровню кумуляции радиоактивного цезия ор-

Объектом исследований послужили растения рапса, выращиваемые на экспериментальных участках темно-серых почв в Болховском (участок № 1) и Орловском (участок № 2) районах. Опыты проведены в течение 3-х лет – 1999-2001 г.г. Основные агрохимические и физические характеристики почв экспериментальных участков идентичны. Отбор проб почвы производили перед посевом семян и после сбора урожая. В качестве контроля служили участки не занятые культурой (чистый пар). Удельная активность радионуклидов (Ам) в почве (20-см слой), корнях и надземной части растений определена методом гамма - спектрометрии. За коэффициент накопления (Кн) принято отношение удельной активности радионуклидов в растении к активности их в почве.

Результаты проведенных исследований показали, что среди изучаемых естественных радионуклидов максимальная доля приходится на  $^{40}\text{K}$ , а искусственных –  $^{137}\text{Cs}$  (таблица 1).

ганы растения располагаются в следующей последовательности: плоды < листья, стебли < корни. В плодах рапса с участка № 1 концентрация  $^{137}\text{Cs}$  увеличена, по сравнению с участком № 2 в 4,5 раза, в то время как коэффициент накопления всего в 3 раза (таблица 2). Это, очевидно, свидетельствует о наличии механизмов защиты у растений против накопления  $^{137}\text{Cs}$  в репродуктивных органах. В плодах с участка № 1 отмечается и более высокий уровень  $^{40}\text{K}$  - по сравнению с участком № 2 – в 3 раза.

Таблица 2 - Содержание цезия-137 и калия-40 в плодах рапса (Бк/кг)

Место отбора проб	$^{137}\text{Cs}$		$^{40}\text{K}$		$^{137}\text{Cs}$		$^{40}\text{K}$	
	плоды				корни			
	Ам	Кн	Ам	Кн	Ам	Кн	Ам	Кн
Участок № 1	26,8	0,03	1155	1,3	553,1	0,5	679,1	3,7
Участок № 2	5,9	0,10	382,6	0,9	73,4	0,4	319,4	0,7

В отличие от цезия-137 коэффициент накопления калия-40 на данном участке увеличен – по сравнению с участком № 2 в 1,4 раза. Следовательно, барьерные функции растения к данному элементу менее выражены, чем к цезию.

В листьях и стеблях уровень цезия колеблется по годам на участке № 1 от 25,8 до 58,0 Бк/кг, на участке № 2 от 15,3 до 27,1 Бк/кг. Наиболее высокие количества цезия-137 накапливаются в корневой системе растений. В корнях растений с участка № 1 концентрация цезия в 7,5 раз выше, чем с участка № 2. В то же время, значения коэффициентов накопления  $^{137}\text{Cs}$  у растений с разных участков отличаются незначительно, т.е. корневая система рапса поглощает радиоактивный цезий соответственно его концентрации в почве. По нашему мнению это означает, что барьерные функции корней против поступления радиоактивного цезия низкие, т.е. уровень цезия в корнях может служить индикатором загрязнения почвы.

Коэффициент накопления калия-40 для корней, в отличие от цезия-137, на участке № 1 больше, чем на участке № 2- в 5,3 раза. Отсюда можно заключить, что на почвах с высоким уровнем цезия-137 при высокой способности корней поглощать его, происходит значительное поглощение и калия – 40, что обусловлено характером отношений между этими элементами. Калий, являющийся химическим аналогом цезия, находится в конкурентных отношениях с ним за поступление в растение. Высокое содержание его в семенах растений с участка №1, вероятно, обусловлено физиологическими потребностями растения в этом элементе в условиях повышенной радиации в почве. Однако характер отношений между цезием и калием возможно не всегда однозначен и зависит от различных факторов, в том числе, условий произрастания растений.

Накопление  $^{137}\text{Cs}$  растениями рапса отразилось на содержании его в почве. Исследование показали, что в почве происходит снижение его уровня. Наиболее интенсивное уменьшение концентрации радионуклида наблюдается во второй год возделывания культуры.

На участке № 1 в первый год возделывания рапса количество цезия в почве после сбора урожая, по сравнению с пробами, отобранными в весенний период, уменьшилось на 20,2 Бк/кг, во второй год в этот же период на порядок больше – на

202,6 Бк/кг. Достигнутый уровень цезия в почве сохранился на третий год опыта практически без изменения. Всего за три года возделывания рапса содержание цезия в почве на данном участке уменьшилось в среднем на 26,1%.

В контрольном варианте наблюдается тенденция постепенного снижения уровня цезия, очевидно, под влиянием различных природных факторов. За три года это уменьшение составило 32,5 Бк/кг или 3,3 %.

На участке № 2 достоверное снижение концентрации цезия наблюдается так же после первого года возделывания культуры. В осенний период содержание цезия-137 уменьшилось, по сравнению с весенним периодом на 39,6 Бк/кг, т.е. на 22 %. После третьего сезона возделывания рапса уровень радионуклида, так же как и на участке № 1 не изменился по сравнению с осенними пробами предыдущего года.

В контрольном варианте данного участка количество цезия снижается постепенно - за три года на 27,2 Бк/кг, или на 13,4 %. Интересно отметить что, несмотря на значительную разницу в содержании цезия в контрольных почвах (контроль №1 – 989,7 Бк/кг, контроль №2 – 201,0 Бк/кг), различия в уровне снижения его концентрации в абсолютных величинах незначительны. Вероятно, это обусловлено не только идентичностью природных факторов, влияющих на поведение  $^{137}\text{Cs}$  в почве изучаемых участков, но и специфическими свойствами радионуклида.

Анализ динамики концентрации цезия в почве опытных участков по отношению к контрольным участкам так же показал, что наиболее значительное уменьшение цезия-137 происходит в продолжение вегетационного периода второго года возделывания культуры (табл. 3)

Таблица 3 - Динамика концентрации <sup>137</sup>Cs в почве опытных участков (% от контроля)

Место отбора проб	Год/сезон отбора проб					
	1999		2000		2001	
	весна	осень	весна	осень	весна	осень
Участок №1	93,2	91,2	90,5	69,9	69,7	70,6
Участок №2	93,2	93,2	94,9	80,2	81,1	76,6

В почве, характеризующейся более высокой удельной активностью радионуклида, его снижение происходит более интенсивно.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

- рапс может быть использован для очистки почвы от радиоактивного цезия и калия;
- цезий-137 более значительно накапливается в корневой системе растений, калий - 40 - в плодах;
- уровень накопления калия-40 в органах растений находится в прямой зависимости от уровня радиоактивного цезия в почве.

1. Алексахин Р.М., Корнеева Н.А. Сельскохозяйственная радиэкология. М: Экология, 1991.  
 2. Громова В.С., Сафронов В.В. Использование растений для очистки почв от техногенных загрязнителей // Экология ЦЧО РФ.- № 1. - 1998.

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОДУКЦИИ ОАО "ЛИВГИДРОМАШ"**

*С. А. Куценко, доктор технических наук  
 Н. М. Дворядкина*

*Орловский государственный технический университет, Орел, Россия*

Насосостроение является одной из важнейших оставляющих химического и нефтяного машиностроения. Насос – один из главных технологических элементов большинства производственных процессов. Основными потребителями насосов являются водоснабжение и канализация, мелиорация, тепловая и атомная энергетика, нефтяная и газовая промышленность, металлургия, химия и целлюлозно-бумажная промышленность, сельское хозяйство, транспорт, ракетно-космический комплекс, судостроение, микробиология, медицина, пищевая промышленность и т.д.

На сегодняшний день в России выпускают насосы 152 предприятия.

Открытое акционерное общество Ливенского

производственного объединения гидравлических машин ОАО "Ливгидромаш" – крупнейший поставщик насосного оборудования для нефтедобывающей, нефтехимической, судостроительной промышленности, энергетических, коммунальных предприятий, агропромышленного комплекса и других ведущих отраслей народного хозяйства России.

ОАО "Ливгидромаш" в марте 1997 года отметило свое 50-летие со дня основания и на сегодня представляет собой мощный производственно-технический комплекс с современным технологическим оснащением. Номенклатура всей выпускаемой продукции составляет более 350 типоразмеров.

ОАО "Ливгидромаш" поддерживает выпускаемую продукцию на высоком техническом уровне, а ориентация на требования рынка позволяет предприятию выпускать продукцию с высокими технико-экономическими показателями. Для этого на предприятии ежегодно на предприятии разрабатывается и утверждается перспективный план ПЭП. Номенклатура продукции расширяется как за счет модификации выпускаемой, так и за счет разработки новой насосной продукции. Последняя, как правило, пополняется на уровне изобретений. Так за период с 1971 – 2002 гг. на имя ОАО "Ливгидромаш" ГКСМ СССР по делам изобретений и открытий, а в настоящее время Российским агентством по патентам и товарным знакам выдано 24 авторских свидетельства и 4 патента на изобретения.

В соответствии с действующей на предприятии системой качества в 2002 году спроектирован и изготовлен 21 типоразмер нового насосного оборудования, из которых изготовлено 7 установочных серий, в том числе:

- ряд мультифазных насосов, перекачивающих смесь сырой нефти, воды и газа;
- новое поколение винтовых насосов с наружным приводом для добычи нефти с глубины от 1200 до 1700 м (вместо 800 м);

- трехвинтовой насос для перекачивания нефтепродуктов при высоких температурах порядка  $200\div 250^{\circ}\text{C}$ ;

- впервые в СНГ создан малошумный насос, удовлетворяющий самым жестким требованиям по виброшумовым характеристикам;

- типоразмерный ряд насосов гидравлики на давление 160 атм.;

- консольные моноблочные линейные насосы типа КМЛ для нужд теплоэнергетики с повышенными требованиями по виброшумовым характеристикам и надежности;

- типоразмерный ряд погружных скваженных электронасосов для подачи питьевой воды для хозяйственно-бытового водоснабжения.

ОАО "Ливгидромаш" ежегодно производит около 30 000 насосов, предназначенных для различных условий эксплуатации у множества потребителей, в том числе и как товары народного потребления. В процессе проектирования и разработки решаются вопросы удовлетворения потребностей общества в части охраны окружающей среды. Это осуществляется путем организованного отвода от насосов утечек агрессивных перекачиваемых жидкостей, применением защитных ограждений вращающихся частей насосов, применением заземления приводных электродвигателей насосных агрегатов, а также комплексом мер, направленных на снижение вредного воздействия шума и вибрации.

ОАО "Ливгидромаш" ведет работы, направленные на создание новой продукции различного назначения для удовлетворения потребностей Заказчика. Ряд консольных центробежных насосов пополнится еще двумя типоразмерами низконапорных насосов. Намечено осуществить подготовку производства к выпуску насосов, предназначенных для перекачивания в стационарных условиях технической воды, а также жидкостей, сходных с водой по плотности и химической активности, с температурой до  $120^{\circ}\text{C}$ . Электронасосы применяются в качестве циркуляционных в системах водоснабжения и отопления производственных и жилых помещений. Для потребностей метрополитенов, в частности Санкт-Петербургского, будет осваиваться производство погружного моноблочного насоса, годовая потребность в которых ориентировочно составляет 300 штук. Продолжаются работы в части освоения производства свободновихревого насоса

для перекачивания фекальных жидкостей, а также работы по освоению производства погружных центробежных насосов, которые предназначены для поддержания пластового давления на нефтяных месторождениях.

В связи с выявленной потребностью в насосах с дизельным приводом запланированы работы по созданию самовсасывающих насосов для перекачивания воды и жидкостей со взвесями, при этом используя дизели малой мощности. Будет поставлена на производство новая модификация циркуляционных насосов.

Проблема перекачивания многофазных сред всегда была в поле зрения насосостроителей, но и по сей день она остается сложной в теоретическом и практическом плане.

Потребность в надежном насосном оборудовании для перемещения пенообразующих, парогазонасыщенных жидкостей имеется в целом ряде отраслей нефтедобывающей и перерабатывающей промышленности. Особенно актуален этот вопрос для подъема и транспортирования сырой нефти, которая является технической газожидкостной смесью.

Особо остро стоит проблема создания эффективного насосного оборудования для новых нефтяных месторождений с повышенным газосодержанием. Возможность транспортирования добываемых углеводородов – нефти, газа и газоконденсата – в места с более благоприятными условиями для переработки позволяет сосредоточить на промысле оборудование, необходимое лишь для добычи. Перевод переработки сырья на побережье, центральную платформу или базу способствует ускорению разработки глубоких горизонтов, сложных скважин и глубоководных морских месторождений.

Экологические преимущества перекачки двухфазных потоков особенно наглядны при наличии газового конденсата. Последний подается по трубопроводу в небольших количествах, и это обстоятельство приводит к нецелесообразности существования отдельных систем транспорта вследствие повышенных расходов. Двухфазные потоки можно применить также для подачи небольших количеств попутного газа, добываемого на малых месторождениях, где нефть имеет низкий и средний газовый фактор.

В настоящее время ОАО "Ливгидромаш" выпускает двухвинтовые насосы для перекачивания многофазных смесей от нефтедобывающих скважин к пунктам подготовки нефти в пределах нефтепромысловой системы сбора. Перекачиваемая среда - многофазная смесь (нефть+газ+вода+песок).

Применение многофазных насосов можно рекомендовать при разработке нефтяных месторождений, особенно при вводе в эксплуатацию новых залежей. Мультифазные насосы (МФН) обеспечивают совместно перекачку жидкости и газа по одной системе трубопроводов. Можно выделить следующие области использования МФН:

- ликвидация газовых факелов путем транспортирования газа вместе с жидкостью до объектов, обустроенных системой газосбора;

- перекачивание газожидкостной смеси продукции добывающих скважин до существующих узлов подготовки нефти без предварительной сепарации газа, что позволяет отказаться от строительства традиционных дожимных насосных станций ДНС (последнее особенно актуально при обустройстве вновь вводимых в разработку месторождений);

- увеличение отбора газодонефтяной эмульсии из добывающих скважин за счет снижения устьевых давлений;

- снижение давления в промысловой системе нефтегазосбора с целью снижения числа порывов трубопроводов;

- повышение давления первой ступени сепарации газа с целью улучшения протекания процессов предварительного сбора воды;

Мультифазные насосы в отличие от насоса ЦНС на традиционных ДНС работают постоянно, что положительно отражается на состоянии некоторых трубопроводов и улучшает работу узлов сепарации, подготовки нефти и воды, позволяя проводить процессы диэмульсации нефти при более мягких режимах и с меньшим набором оборудования. Экологическая эффективность добычи нефти значительно повышается по сравнению с традиционной технологией благодаря следующим факторам:

- значительное уменьшение величины инвестиций на обустройство;

- значительное уменьшение эксплуатационных затрат;

- прирост добычи нефти и сокращение потерь;

- возможность утилизации полученного газа;

- уменьшение вредного воздействия на окружающую среду.

Впервые подобное оборудование поставили на нефтяные промыслы германские фирмы Leistriz и Wognemann в 1992-1993 годах. Эти двухвинтовые насосы, способные перекачивать газожидкостную смесь (нефть-вода-газ), получили название мультифазных (многофазных) насосов. В Ливгидромаше также изготовлено несколько типоразмеров мультифазных насосов. При производстве МФН, конечно, используется опыт зарубежных фирм, но в их конструкции немало и собственно заводских разработок.

На практике используются в основном два типа МФН. Это двухвинтовые насосы и поршневые (в основном буровые насосы). Причем доля использования последних незначительна. Из компаний, производящих винтовые МФН, безусловно, лидирующее положение на мировом рынке занимает компания Wognemann. На протяжении последних лет также активно предпринимают попытки по разработке двухвинтовых МФН отечественные компании, специализирующиеся на изготовлении насосной и компрессорной техники, а также трубопроводов.

Совместно с Ливгидромашем к концу 1998 года была закончена работа по созданию МФН марок А3 и А5, которые успешно прошли испытания и в 1999 году получили разрешение Госгортехнадзора России на изготовление и применение.

Мультифазные насосы обеспечивают перекачку газодонефтяных смесей температурой 5...80°C, с содержанием газа от 10 до 90% по объему, механических примесей 0,02% по объему, сероводорода в газе до 2%.

Насосы разработаны на базе двухвинтового насоса и оборудованы сменными винтами, сменной обоймой из бронзы или никелесодержащего чугуна (нирезиста); торцевыми уплотнениями. В настоящее время рабочие органы мультифазных насосов, применяемых на нефтескважинах, имеют малый ресурс – 3000 - 5000 часов. Необходимо износостойкое покрытие рабочих органов: двух роторов и обоймы, имеющей восьмиобразное отверстие под эти винты.

Кроме мультифазных двухвинтовых насосов в нефтедобывающей промышленности используют

и трехвинтовые насосы для перекачки мазута, где большое количество механических примесей изнашивает рабочие органы. Такие насосы также используют для перекачки нефти в трубопроводах на большие расстояния.

Особенно отрицательно в данном случае сказывается большое количество песка в водонефтегазовой смеси и наличие сероводорода. Здесь актуальна проблема подбора (разработки) износостойких к абразиву и химическим воздействиям эластомеров для обойм. Следует также учитывать, что набухание эластомеров должно быть минимальным, что необходимо для правильной работы высоконапорного насоса.

1. Караханьян В. К. Стратегия развития Российского насосостроения на период до 2005 года. Москва

2. Рязанцев В. М. Многофазные насосы. // Вестник машиностроения. 2000. №5

## РАССЛЕДОВАНИЕ, УЧЕТ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН ТРАВМАТИЗМА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*В.Г. Ерёмин, кандидат технических наук  
В.В. Сафронов, кандидат технических наук*

*Орловский государственный технический  
университет, Орел, Россия*

Производственный травматизм и профзаболевания приравняются сейчас к национальным бедствиям. Они приносят не только горе и страдание конкретным людям, их родным и близким, но непосредственным образом влияют на экономику страны, ибо эти личные трагедии сливаются в катастрофические и невосполнимые общественные потери и издержки, негативно сказываются на уровне жизни населения.

В нашей стране на производстве ежегодно гибнет до 7 тыс. человек, 300-350 тыс. становятся инвалидами. В Орловской области в 2000 году смертельно травмировано на производстве почти 50 человек, столько же человек получили тяжкие телесные повреждения и стали инвалидами. Наибольшее число погибших приходится на промышленность – 27 человек. Анализ причин травматизма показывает, что технические и организационно-технические причины (например, в молочной промышленности – подвижные элементы оборудования, отсутствие блокирующих устройств приводов стационарных машин, неисправности двигателя,

несовершенство защитных ограждений, транспортеров, конвейеров, электронагревательных устройств, паровых и водогрейных котлов) составляют около 40% причин травматизма, а остальное приходится на, так называемые, организационные причины. В том же 2000 году на промышленных предприятиях из-за неудовлетворительной организации работ пострадало 31,6%, отсутствия обучения безопасным приемам труда – 17,6%, нарушений трудовой и производственной дисциплины – 9,2% погибших.

Нет необходимости говорить о том, что такое отношение работодателей, административно-технического персонала, самих работников к соблюдению правил техники безопасности, технологических режимов, трудовой дисциплины не может удовлетворять наше общество. На повестку дня выходит конкретное решение декларированного в Конституции Российской Федерации принципа приоритета здоровья человека. Эффективным путем решения проблемы профилактики производственного травматизма является совершенствование форм и методов расследования, учета и исследования причин несчастных случаев на производстве.

Современная нормативно-правовая база по расследованию и учету несчастных случаев на производстве включает «Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве» (1996 год), Ст. 227-231 Трудового кодекса Российской Федерации (принят Госдумой 21.12.2001 г.), «Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях» и «Формы документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве», утвержденные постановлением Минтруда РФ №79 от 24.10.2002 г. В этих нормативных актах четко определено юридическое понятие «несчастные случаи на производстве, подлежащие расследованию и учету», обязанности работодателя при несчастных случаях на производстве, порядок расследования таких несчастных случаев, порядок оформления материалов расследования и порядок их учета, порядок рассмотрения разногласий по вопросам расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве.

С целью разработки эффективных мероприятий по предупреждению несчастных случаев на производстве используются статистический, эко-

Статистический метод основан на анализе статистических данных об уже происшедших несчастных случаях, зафиксированных в актах расследования (форма Н-1) или отчетах предприятий. Он позволяет классифицировать несчастные случаи по причинам, тяжести, полу работников, их возрасту, стажу, профессиям, уровню обучения, видам оборудования, производства и другим показателям. При этом применяются количественные показатели травматизма: коэффициент частоты (Кч), коэффициент тяжести (Кт), коэффициент безопасности ( $K_b = Kч * Kт$ ), позволяющие оценивать динамику травматизма и состояния работы по его предупреждению. Например, в мясомолочной промышленности [2] в последние годы коэффициент частоты случаев летального травматизма составил 1,05 (на тысячу работников), случаев с тяжелым исходом – 6,5, что свидетельствует о низком уровне профилактики травматизма.

Экономический метод заключается в оценке материального ущерба от травматизма, эффективности затрат на его профилактику. В частности, подсчитано, что в 2000 году в связи с гибелью работников на производстве в Орловской области только единовременных пособий выплачено на сумму 176,4 тыс. рублей [1]. А ведь эти деньги могли бы пойти на профилактику травматизма, обеспечение безопасных и здоровых условий труда.

Монографический метод используется при детальном изучении всех обстоятельств, при которых на данном рабочем месте произошел несчастный случай, а также при анализе опасностей на действующих и проектируемых отдельных видах оборудования с целью обеспечения требуемого уровня риска их травмоопасности. Как показывает практика, именно этот метод наиболее эффективен в отраслях пищевой промышленности. Организационной и методической основой монографического метода в настоящее время служит «Положение о

порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда» (утв. Постановлением Минтруда РФ №12 от 14.03.97 г.).

Авторы в рамках деятельности созданной на базе кафедры «Охрана труда и окружающей среды» лаборатории безопасности труда Регионального центра охраны труда вели аттестацию и сертификацию рабочих мест по фактору травмоопасности на хлебопекарных предприятиях города Орла и на основе проведенной работы получили следующие результаты:

А) выявили «узкие» с точки зрения травмоопасности места, зоны, объекты;

Б) разработали рекомендации по обеспечению безопасности труда на основных участках хлебопекарного производства;

В) разработали методику проведения аттестации и сертификации рабочих мест хлебопекарной и других отраслей пищевой промышленности по фактору травмоопасности.

Нормативной основой проведения аттестации рабочих мест пищевой промышленности являются:

-«Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса» (Р 2.2.755-99);

-система стандартов безопасности труда (ССБТ): ГОСТ 12.2.-003-91; ГОСТ 12.2.124-90; ГОСТ 12.4.125-83; ГОСТ 12.2.022-80\*; ГОСТ 12.0004-90 и другие;

-общероссийские и отраслевые правила безопасности (ППБ-01-93; ПЭУ; ПБ 10-115-96; «Правила техники безопасности и производственной санитарии на предприятиях хлебопекарной и макаронной промышленности» и др.).

Этапы проведения аттестации и их краткое содержание представлены в таблице 1 [3].

Таблица 1 - Организация проведения аттестации рабочего места по фактору травмоопасности

№ этапа	Наименование этапа аттестации	Содержание этапа аттестации
1	Составление «Списка производственного оборудования» рабочего места, подлежащего аттестации	В список должно включаться все основное, вспомогательное оборудование, механизированный инструмент, состоящие на балансе предприятия. Список утверждается руководителем предприятия.

Продолжение таблицы 1

2	Ознакомление с аттестуемым рабочим местом	Предварительный осмотр оборудования рабочего места, его организации, характера трудовых операций, изучение технической и технологической документации, анализ статистики травматизма на аналогичных местах.
3	Подбор нормативно-технической документации по охране труда (НТД)	Работа завершается составлением перечня НТД, включающего стандарты ССБТ (см. выше) 0,1,2,3,4 классификационных групп, СНиП, различные ПБ, инструкции по БТ и др. материалы
4	Формулирование требований безопасности к аттестуемому оборудованию	Требования охватывают все виды основного, вспомогательного оборудования и инструментов, заявленных в списке на аттестацию
5	Подготовка формы протокола аттестации, включающей следующие разделы: 1. Перечень аттестуемого оборудования; 2. Используемые нормативные документы; 3. Таблица «Результаты аттестации», включающая: 3.1 Требования безопасности к оборудованию; 3.2 Требования безопасности к приспособлениям и инструментам; 3.3 Требования к организации обучения персонала по охране труда; 4. Выводы 5. Класс условий труда по фактору травматичности 6. Заключение об аттестации рабочего места	На данном этапе заполняются разделы 1,2, графы 1 и 2 (№п/п и «Наименование требований безопасности» подразделов 3.1, 3.2, 3.3 раздела 3 формы протокола.
6	Проведение аттестации рабочего места	Заполнение граф 3,4,5 таблицы раздела 3 «Фактическое выполнение требований НТД (Наличие, эффективность «Необходимые мероприятия и рекомендации».
7	Формулирование выводов по результатам аттестации	Заполнение раздела 4 «Протокола аттестации»: а) по подразделам 3.1., 3.2., 3.3 таблицы раздела 3 б) по видам оборудования
8	Установление класса условий труда на рабочем месте по фактору травматичности	Устанавливается один из следующих классов: - Класс 1 «Оптимальные». Оборудование и инструмент полностью соответствуют стандартам и правилам. Установлены и исправлены требуемые средства защиты, инструмент. Оборудование исправно; средства инструктажа и обучения составлены в соответствии с требованиями НТД - Класс 2 «Допустимые» Повреждены или неисправны средства защиты, не снижающие защитных функций (частичное загрязнение сигнальной окраски, ослабление отдельных крепежных деталей и т.п.) - Класс 3 «Опасные» Повреждены, неисправны или отсутствуют предусмотренные конструкцией оборудования средства защиты рабочих органов и передач (ограждения, блокировки, сигнальные устройства и др.), неисправен инструмент Отсутствуют инструкции по охране труда либо они составлены без учета соответствующих требований, нарушены условия их пересмотра или средства обучения безопасности труда (правила, обучающие и контролирующие программы учебные пособия и пр.) либо имеющиеся средства составлены некачественно и нарушены условия их пересмотра.

Продолжение таблицы 1

9	Заключение о результатах аттестации	Рабочее место признается: - «аттестованным» (Класс 1); - «аттестованным условно» при условии реализации рекомендаций и мероприятий по обеспечению требуемого уровня безопасности (Класс 2); - «не аттестованным», оборудование подлежит списанию и замене (Класс 3).
---	-------------------------------------	---

Аттестация рабочих мест по фактору травмоопасности позволила выявить наиболее характерные для оборудования хлебопекарной промышленности

опасные факторы (табл. 2) и разработать эффективные мероприятия по улучшению условий труда и снижению риска опасности.

Таблица 2 - Опасные факторы в хлебопекарной промышленности

№ п/п	Наименование участка	Опасные факторы
1	Склад бестарного хранения муки (силос производственный)	Отсутствуют ограждения ременных передач электродвигателей. Нет съемных предохранительных решеток на люках перемешивания муки. Отсутствует световая и звуковая сигнализация и аварийное автоматическое отключение. Размеры и прочность перил площадки обслуживания не соответствуют требованиям НТД.
2	Дрожжевой цех	Площадки обслуживания не соответствуют требованиям НТД (размеры проходов, перила, отсутствие рифлей на полу)
3	Тестоприготовительное отделение	Окраска трубопроводов не соответствует требованиям ГОСТ 12.4.026-76. Высота перил ниже нормы. Дежеопрокидыватель не соответствует требованиям ПБ-14-92, отраслевых правил ТБ, а также не имеет ограждения опасной зоны подъема дежи. Окраска трубопроводов не соответствует ГОСТ 12.4.026-76. Размеры проходов не соответствуют требованиям НТД. Не предусмотрено специальное место для мойки дежей. Усилие наката и вывода наполненной дежи превышает норму (15 кгс).
4	Печной цех	Печь «ФТЛ-2-66» не снабжена автоматикой безопасности, аварийной безопасностью, аварийной световой сигнализацией. Печи «ФТЛ-2-66», «ХПФ-16» и расстойно-печные агрегаты «ГГР-1» имеют температуру наружных поверхностей, значительно превышающую нормативную (45°С). Затруднен доступ к узлам этих печей, находящимся внутри пекарной камеры. Смазка узлов оборудования производится вручную. Загрузка и выгрузка продукции из оборудования производятся вручную. Не применяется сигнально-предупредительная окраска опасных узлов и зон оборудования. Не применяется аварийная сигнализация, не предусмотрено автоматическое отключение расстойно-печных агрегатов «ГГР-1» при нарушениях подачи газа, воздуха, электричества. Не предусмотрен ручной привод конвейеров в случае аварии.

Продолжение таблицы 2

5	Экспедиция	<p>Не предусмотрено механизированное устранение перегрузок и неполадок транспортеров, нет ограждений транспортеров и их электродвигателей.</p> <p>Не применяются знаки безопасности и сигнально-предупредительная окраска.</p> <p>Ширина ворот, проходов не соответствует требованиям НТД.</p> <p>Сбор и удаление крошек и других сыпучих грузов с лент транспортеров не механизированы.</p> <p>ПЭВМ используется учетчиком без гигиенической оценки безопасности органами Госсанэпиднадзора.</p>
6	Материальный склад	<p>ПЭВМ используется кладовщиком без гигиенической оценки безопасности органами Госсанэпиднадзора.</p> <p>Нет ограничений и сигнально-предупредительной окраски на транспортере.</p> <p>Нет органов аварийного отключения транспортера через каждые 10 м, что предусмотрено НТД.</p> <p>В местах производства погрузочно-разгрузочных работ нет инструкции, плакатов, надписей по обслуживанию оборудования и безопасным приемам работы.</p> <p>Рабочая поза оператора при использовании ручной тележкой не соответствует ГОСТ 12.2.033-78, ГОСТ 12.3.009-76.</p> <p>Грузовой лифт не проходит технического освидетельствование, его эксплуатация не соответствует ПБ 10-06-92.</p>

Аналогичная работа ведется авторами с привлечением других специалистов и студентов-дипломников в других отраслях промышленности, что позволяет разрабатывать конкретные и эффективные мероприятия по замене устаревшего оборудования, совершенствованию средств защиты персонала, наведению порядка в организации рабочих мест и обучения персонала безопасным приемам труда.

**ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ, ВЫРАЩИВАЕМОГО В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ, ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СОУСОВ**

*Т.Н. Иванова, доктор технических наук,  
А.А. Жучков*

*Орловский государственный технический университет, Орел, Россия*

В лаборатории кафедры технологии и товароведения продуктов питания Орловского государственного технического университета были разработаны рецептуры и технология производства плодовоовощных соусов на основе яблочного пюре, овощного пюре и томатной пасты с добавлением вкусовых компонентов (соль, сахар, специи и др.). Для обеспечения наиболее высоких товарных качеств продукции нами были изучены гомологические сорта сырья, выращиваемого в Орловской области и лучшие из них рекомендованы к применению при выработке соусов.

1. Минаев Е.Я. Куда идем мы с пяточком. Альманах «Парус спасения». Орел, 2001 (с 119-121)
2. Щербакова Е.В., Веселова Е.В. Травмоопасность оборудования молочной промышленности и причины заболеваемости с временной утратой трудоспособности. Материалы международной научно-практической конференции «Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг. - Орел: ОрелГТУ, 2002 (с. 149-150)
3. Еремин В.Г., Сафронов В.В., Схиртладзе А.Г., Харламов Г.А. Обеспечение безопасности жизнедеятельности в машиностроении. Уч. пособие для вузов 2-ое изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 2002 (гл. 5)

При оценке сортов яблок и овощей как основного сырья для приготовления соусов нами изучались следующие показатели: химический состав (растворимые сухие вещества, пектиновые вещества, титруемая кислотность, аскорбиновая кислота для яблок и  $\beta$ -каротин для моркови); технологические свойства (масса, развариваемость); органолептические показатели. При выборе сортов также учитывалась их распространенность, что имеет важное значение для промышленной переработки. Для регионов нечерноземной зоны РФ, в том числе для Орловской области промышленное значение имеют: гомологические сорта яблок Антоновка обыкновенная, Осеннее полосатое, Синап орловский, Мелба, Болотовское и другие; хозяйственно-ботанические сорта свеклы столовой Бордо 237, Ленинградская круглая 221/17, Несравненная А-463; сорта моркови Лосиноостровская 13, Московская зимняя, Нантская 4, Шантане 2461.

Несмотря на то, что химический состав плодов и овощей значительно варьируется в зависимости от условий выращивания (погодных условий, внесения удобрений) и в разные годы содержание того или иного вещества может различаться в несколько раз, справедливо полагать, что в первую очередь он зависит от сортовых особенностей.

По сведениям ВНИИ селекции плодовых культур химический состав различных сортов яблок колеблется в значительных пределах. Наибольшее количество сухих растворимых веществ (более 13%) имеют следующие сорта яблок: Антоновка Сладкая, Бабушкино, Ветеран, Орловское полосатое, Пепин Шафранный и др. Эти же сорта являются лучшими и по содержанию сахаров. Относительно бедными по содержанию сухих растворимых веществ считаются сорта: Антоновка обыкновенная, Бородинка, Северный Синап. Они накапливают 10-12% сухих веществ, что для технологических целей вполне достаточно. Растворимые сухие вещества, основную часть которых составляют сахара, в производстве соусов играют важную роль. Больше содержание сухих веществ в сырье повышает выход продукции (пюре), сокращает время уваривания соусов и тем самым позволяет сохранить большее количество биологически активных веществ, а также снижает расход тепловой энергии.

Особый интерес с технологической точки

зрения представляют пектиновые вещества плодов. Пектины придают яблочному пюре, а следовательно, и конечному продукту – соусу – характерную консистенцию. Это позволяет избежать введения в рецептуру дополнительных загустителей: крахмала, агара и др. Богаты пектиновыми веществами сорта яблок (в пересчете на сухое вещество): Скрыжалец (14,8%), Жигулевское (13,2%), Бабушкино (12,1%), Антоновка обыкновенная (12,0%), Осеннее полосатое (11,9%), Ренет Черненко (11,9%). Имеются данные, что в сухое жаркое лето пектиновых веществ накапливается больше.

Большую ценность представляют биологически активные вещества плодов, часто плоды и ягоды являются единственным источником поступления их в организм. Так, недостаток витамина С вызывает вялость, быструю утомляемость, головные боли. По содержанию аскорбиновой кислоты в яблоках имеются большие сортовые различия от 2 до 40 мг/100 г; при среднем содержании 12,6 мг/100 г. Высоким содержанием аскорбиновой кислоты (более 20 мг/100 г) отличаются сорта Бабушкино, Ветеран, Зимнее превосходное; повышенное содержание (15-20 мг/100 г) – сорта Антоновка обыкновенная, Витязь, Ред Атлас, Ренет Черненко. В отличие от пектиновых веществ, аскорбиновой кислоты больше накапливается в прохладное влажное лето. Этим же объясняется то, что яблоки выращенные в средней полосе, гораздо богаче аскорбиновой кислотой, чем яблоки южных районов страны.

Титруемая кислотность показывает количество органических кислот в плодах и бывает от 0,12% в малоокислотных плодах, до 1,12% в высококислотных. С точки зрения технологии титруемая кислотность сырья особенного значения не имеет, так как уровень кислотности в соусах регулируется введением уксусной кислоты. Однако вкус плодов определяется отношением сахара к кислоте (сахарокислотным коэффициентом) и напрямую зависит от количества кислоты. Для большинства сортов яблок сахарокислотный коэффициент составляет 10-20, при котором ощущается слабокислый вкус.

Важным показателем товарных качеств плодов является их размер, который может изменяться в зависимости от сорта, возраста дерева, его нагруженности урожаем и т.п. Наиболее приемлемы с технологической точки зрения плоды массой 100-150 г с диаметром 40-70 мм. Более мелкие плоды

нежелательны, так как в них семенная камера занимает больший удельный вес по отношению к массе яблока, и, следовательно, отходы при протирании будут выше. Крупные плоды также нежелательны, так как это увеличивает время бланширования, что значительно повышает потери термолabileльных веществ в поверхностных слоях. Плоды массой 100-150 г имеют сорта: Бунинское, Антоновка обыкновенная, Жигулевское, Мезенское, Осеннее полосатое, Синап Орловский и др. Форма плодов при производстве пюре значения не имеет.

При выборе сортов для производства соусов большое значение имеют вкус и аромат яблок. Они должны быть приятными и сильно выраженными, чтобы при смешивании с другими компонентами соусов они не заглушались. Большинство сортов яблок, районированных в Орловской области имеет приятный вкус и ярко выраженный аромат.

По нашим наблюдениям при производстве яблочного пюре в лучшей степени сохраняется аромат Антоновки обыкновенной.

Распространенность в садах Орловской области имеет большое, если не решающее влияние при выборе сорта для производства соусов. Ведущие сельхозпроизводители выращивают многие сорта яблок, выведенные орловской плодово-ягодной станцией (ныне ВНИИСПК), однако большее распространение традиционно имеют такие сорта, как Антоновка обыкновенная, Осеннее полосатое, Коричное полосатое, Бабушкино. Эти же сорта в основном сдают на перерабатывающие предприятия и частные лица.

Суммируя отдельные свойства сортов яблок для дальнейшего изучения нами были отобраны сорта Антоновка обыкновенная, Осеннее полосатое и Синап орловский. Данные о химическом составе яблок представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав яблок, выращиваемых в Орловской области

Показатель	Антоновка обыкновенная	Осеннее полосатое	Синап орловский
Растворимые сухие вещества, %	11,7	12,5	12,6
Титруемая кислотность, %	0,89	0,52	0,52
Содержание пектиновых веществ, %	1,4	1,5	1,4
Содержание аскорбиновой кислоты, мг/100 г	17,0	8,9	14,3

Развариваемость яблок характеризуется временем бланширования, необходимым для достижения плодами определенной твердости. Для качественного проведения процесса протирания рекомендуется обеспечить твердость тканей яблок на уровне 7-15 кПа. На консервных предприятиях яблоки, как правило, бланшируют паром в целом виде, поэтому для определения развариваемости производили обработку яблок паром при 100°C и пенетрометром определяли твердость на глубине 2 см каждую минуту. Зависимость твердости тканей от времени тепловой обработки представлена на рис. 1.

Как видно из рис. 1, яблоки с меньшей начальной твердостью (Осеннее полосатое) развариваются быстрее, а сорт Синап орловский, имеющий более плотную кожицу и более твердую мякоть – значительно медленнее, яблоки сорта Антоновка обыкновенная заняли промежуточное положение. Следовательно, при прочих равных условиях яблоки сорта Синап орловский для производства соусов менее предпочтительны.

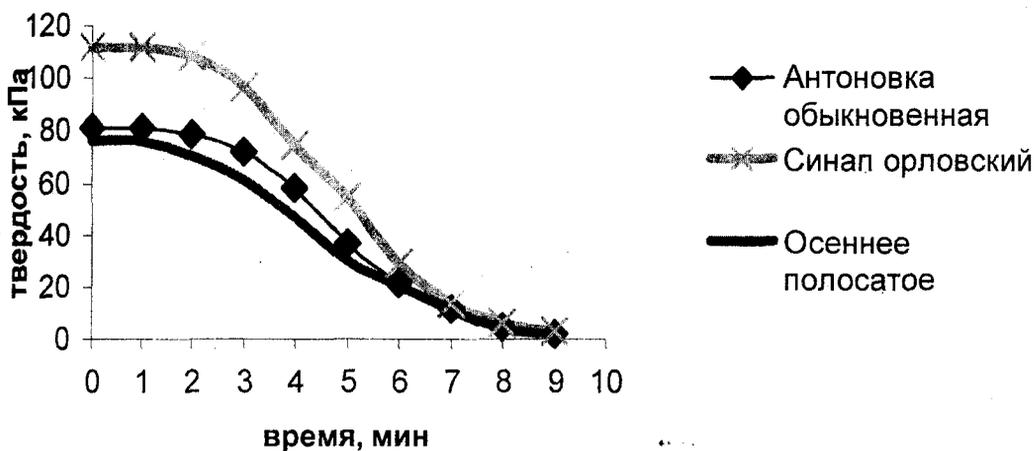


Рис. 1. График зависимости развариваемости яблок

Хотя яблоки сорта Осеннее полосатое лучше развариваются, для производства соусов рекомендован сорт Антоновка обыкновенная, так как разность времени разваривания незначительна, а полученное из него пюре имеет гораздо более выраженный аромат. К тому же пюре из яблок сорта Антоновка обыкновенная содержит больше витамина С на 40%, чем пюре из других сортов яблок.

Выбор исследуемых сортов моркови и свеклы определен их промышленным значением. В Орловской области выращивают следующие сорта моркови: Нантская 4, Шантане 2461, Московская зимняя, Лосиноостровская 13, Витаминная 6. Последние два сорта особенно богаты β-каротином, однако их лежкость несколько хуже, что ограничивает их применение в межсезонье, к тому же сорт

Витаминная 6 предназначен для потребления в свежем виде, при его тепловой обработке утрачиваются вкус и аромат. Сорт Московская зимняя имеет очень большую сердцевину (до 50 % диаметра), которая обладает худшими органолептическими и технологическими свойствами по сравнению с окружающими тканями и содержит в 1,5-2 раза меньше каротина. Относительно крупную сердцевину (до 40%) имеет сорт Шантане 2461.

Нами были изучены химический состав и технологические свойства моркови сортов Лосиноостровская 13, Нантская 4 и Шантане 2461. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика сортов моркови, выращиваемых в Орловской области

Показатель	Лосиноостровская 13	Нантская 4	Шантане 2461
Содержание сухих веществ, %	11,8	12	11,2
Содержание пектиновых веществ, %	0,71	0,73	0,38
Содержание β-каротина, мг / 100 г	14,4	8,1	6,6
Количество отходов, %	12	12	14
Развариваемость, мин	5	5	5

Анализ таблицы 2 показывает, что по химическому составу сорта Лосиноостровская 13 и Нантская 4 примерно равноценны, за исключением количества β-каротина, а сорт Шантане 2461 значительно уступает остальным. При обработке этого сорта образуется (в основном при очистке и обрезке концов) большее относительное количество отходов при равенстве их абсолютного значения, что

объясняется меньшими размерами (8-12 см против 12-16 см) и средней массой (80 г против 90-110 г) корнеплодов данного сорта. Корнеплоды сортов Лосиноостровская 13 и Нантская имеют цилиндрическую форму, а Шантане 2461 - коническую, что усложняет ее переработку в условиях промышленного производства и увеличивает отходы и потери.

Развариваемость моркови определяли путем

измерения твердости тканей на глубине 5 мм. Это связано с тем, что в отличие от яблок морковь бланшируют нарезанную кубиками или стружкой размером не более 1 см, ткани на глубине 5 мм являются наименее прогреваемыми, а потому требующими наибольшего времени тепловой обработки. Развариваемость всех сортов составила 5 минут, несмотря на различную начальную твердость.

Таким образом, нами рекомендуется в осенний период для выработки соусов использовать морковь сорта Лосиноостровская 13, а в зимний – Нантская 4, что связано с ее лучшей лежкостью.

Изучение сортовых особенностей столовой свеклы проводили аналогично моркови, за исклю-

чением определения  $\beta$ -каротина, который содержится в свекле в малых количествах. Результаты приведены в таблице 3.

Как видно из таблицы 3, все сорта столовой свеклы, выращиваемые в Орловской области по своим свойствам равноценны. Исключение составляет такой показатель, как содержание пектиновых веществ, который в сорте Бордо 237 значительно больше. Именно это свойство позволяет рекомендовать данный сорт как предпочтительный при выработке соусов.

Таблица 3 – Характеристика сортов столовой свеклы, выращиваемых в Орловской области

Показатель	Ленинградская круглая 221/17	Несравненная А-463	Бордо 237
Содержание сухих веществ, %	12,3	12,0	12,5
Содержание пектиновых веществ, %	0,84	1,0	1,2
Количество отходов, %	14	14,5	14
Развариваемость, мин	6	6	6

Учебно-методический комплекс охватывает все виды самостоятельной работы студентов, выполняемых на кафедре "Процессы и аппараты химических и пищевых производств" по курсу «Гидравлика», «Процессы и аппараты».

Предлагаемый учебно-методический комплекс устанавливает интегрированные, деятельно-ориентированные требования к уровню подготовки студентов. Он предусматривает разнообразие форм и методов обучения, обеспечивая гибкость образовательной системы и периодическое обновление содержания дисциплины с целью обеспечения высокого уровня личностной значимости обучаемого.

Внедрение комплекса в учебный процесс повысило творческую активность и уровень учебных работ студентов. Улучшение академической успеваемости студентов, о чем свидетельствуют результаты сдачи курсовых работ, проектов и экзамена по дисциплине, признание высокой эффективности использования комплекса у коллег из других вузов - все это является достижениями, полученными в результате внедрения разработанного учебно-методического комплекса в учебный процесс.

Структура учебно-методического комплекса представлена на рисунке.

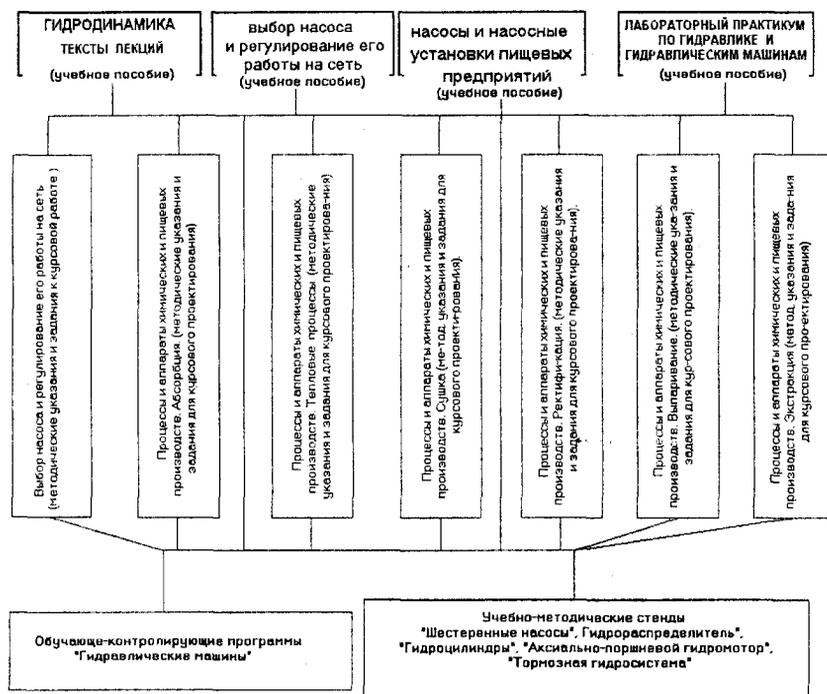
**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ДИСЦИПЛИНАМ «ГИДРАВЛИКА», «ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ». РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС**

*А.В. Логинов*  
*М.И. Слюсарев*  
*А.А. Смирных*  
*В.С. Калинина, кандидат технических наук*

*Воронежская государственная технологическая академия, Воронеж, Россия*

Разработанный учебно-методический комплекс подготовки дипломированных инженеров, охватывающий все виды учебной деятельности, позволил значительно повысить качество обучения студентов на кафедре процессов и аппаратов химических и пищевых производств и привести его в соответствии с современными требованиями, предъявляемыми к выпускникам в современных условиях.

Он развивает у студентов творческое и научное мышление на основе целенаправленного освоения рациональных и образных методов познания, стремления к самообразованию и самосовершенствованию.



Проведенные авторами учебно-методического комплекса теоретические исследования и полученные результаты педагогической деятельности позволили разработать научно-обоснованную технологию обучения по дисциплинам «Гидравлика» и «Процессы и аппараты».

**Актуальность** данной работы заключается в разработке нового учебно-методического комплекса, составленного в полном соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования подготовки дипломированных инженеров по основным направлениям: 655800 «Пищевая инженерия», 655900 «Технология сырья и продуктов животного происхождения», 655600 «Технология продуктов питания из растительного сырья», 655100 «Химическая технология высокомолекулярных соединений и полимерных материалов» и 657900 «Автоматизированные технологии и производства».

**Эффективность** комплекса состоит в том, что он позволяет значительно повысить творческую активность и уровень подготовки студентов, формирует полное и целостное представление об объеме и содержании изучаемого курса.

**Результативность** применения учебно-методического комплекса проявляется в том, что его внедрение в учебный процесс способствовало более качественному усвоению студентами знаний,

о чем свидетельствует анализ результатов сдачи курсовых работ, проектов и экзамена.

Реализация разработанного учебно-методического комплекса осуществляется в соответствии с графиком учебного процесса по дисциплинам «Гидравлика» и «Процессы и аппараты».

Представляемый учебно-методический комплекс состоит из четырех разделов:

– первый раздел включает в себя четыре учебных пособия. Учебное пособие – тексты лекций «Гидродинамика» (автор А.В. Логинов) [1], учебное пособие «Насосы и насосные установки пищевых предприятий» (авторы А.В. Логинов, М.И. Слюсарев, А.А. Смирных) [2] с грифом редакционно-издательского совета Государственного образовательного учреждения Воронежской государственной технологической академии, учебное пособие «Выбор насоса и регулирование его работы на сеть» (авторы А.В. Логинов, А.А. Смирных) [3], учебное пособие «Лабораторный практикум по гидравлике и гидравлическим машинам» (авторы Е.С. Лыгид, В.Я. Лыгина, В.С. Калинина) [4] и «Практикум по процессам и аппаратам химических и пищевых производств» (авторы А.В. Логинов, Л.Н. Ананьева, Ю.В. Красовицкий, С.В. Энтин) являются учебно-методической основой комплекса;

– второй раздел включает семь методических разработок для выполнения курсовой работы и курсового проекта [6-12];

– третий раздел включает две обучающе-контролирующие программы, обучающую программу и автоматизированную систему контроля качества обучения (АДОНИС) студентов (35 задач со свободной выборкой) [13-14];

– четвертый раздел включает в себя пять учебно-методических стендов: «Шестеренные насосы», «Гидрораспределитель», «Гидроцилиндры», «Аксиально-поршневой гидромотор», «Тормозная гидросистема».

Структура учебно-методического комплекса по дисциплин «Гидравлика» и «Процессы и аппара-

ты» по основным направлениям: 655800 «Пищевая инженерия», 655900 «Технология сырья и продуктов животного происхождения», 655600 «Технология продуктов питания из растительного сырья», 655100 «Химическая технология высокомолекулярных соединений и полимерных материалов» и 657900 «Автоматизированные технологии и производства» приведена на рисунке.

Основные положения и результаты, достигнутые при разработке и внедрении в учебный процесс учебно-методического комплекса заключаются в следующем

Таблица 1 - Динамика изменения показателей, характеризующих качество подготовки дипломированных инженеров по направлениям

Показатели	Распределение по годам			
	1999	2000	2001	2002
Результаты защиты курсовых работ и проектов (%) на оценки:				
"отлично"	33,71	33,4	34,6	35,3
"хорошо"	56,48	57,9	59,6	57,4
"удовлетворительно"	9,61	8,7	5,8	7,3
"неудовлетворительно"	0,2	-	-	-

**Активизация самостоятельной работы студентов**

Учебно-методический комплекс направлен на формирование умения и навыков самостоятельного выполнения учебного плана у студентов, развития у них таких важных качеств, как организованность, дисциплинированность, настойчивость в достижении поставленной цели, творческую активность и инициативу.

В разработанной технологии обучения предусмотрено четыре типа самостоятельной работы:

1. Самостоятельная работа первого типа заключается в выполнении задач по заданному алгоритму или способу выполнения задания. К ней относятся домашние задания, работа с учебником, с конспектом лекций и т. п.

2. Второй типа самостоятельной работы состоит в том, что в задании сообщается общая идея или принцип решения и выдвигается требование к обучаемым развить этот принцип или идею в способ применительно к данным условиям. При этом необходимо проанализировать описание объекта, различные возможные пути выполнения задания, выбрать наиболее рациональные из них. К этому виду работ относятся отдельные этапы лаборатор-

ных и практических занятий, типовые расчетно-графические работы.

3. Самостоятельная работа третьего типа сводится к поиску, формулированию и реализации идеи решения путем осуществления переноса знаний и навыков. В них необходимо проведение анализа незнакомых студентам ситуаций и генерирование субъективно новой информации для выполнения задания. К этому типу работ чаще всего относится курсовое проектирование.

4. Самостоятельная работа четвертого типа заключается в создании предпосылок для творческой деятельности, при выполнении этих работ необходимо глубокое проникновение в сущность рассматриваемых объектов, необходимость нахождения новых идей и принципов решений. К этому виду работ относится учебно-исследовательская (УИРС) и научно-исследовательская (НИРС) работа студентов, а также курсовые проекты поискового характера.

**Рейтинговая система контроля качества знаний по курсу "Гидравлика".**

Автоматизированная информационная система (АИС) контроля качества знаний студентов позволяет реализовать сложные схемы вычисления

и анализа рейтинга и многократной перерасчет различных исходных данных при минимальных затратах времени, иметь оперативную информацию об успеваемости студентов и эффективно использовать ее в процессе обучения.

#### **Цели рейтинга:**

1. Обучение;
2. Управление учебным процессом;
3. Оценка качества обучения;
4. Принятие административных мер;
5. Принятие решения о форме аттестации по дисциплине;
6. Принятие решения о продолжении обучения на следующей ступени при многоуровневой подготовке.

Программное обеспечение АИС контроля качества знаний студентов позволяет выполнять:

- ввод, модификацию и удаление условно-постоянной информации контроля за усвоением студентами конкретного раздела курса;
- расчет рейтинга по дисциплине;
- формирование выходных данных.

Программное обеспечение АИС контроля качества знаний студентов реализует создание, введение базы данных, содержащей условно-постоянную выходную информацию и обеспечивает выполнение следующих функций: ввод, корректировку, удаление, печать условно-постоянной информации, включающей в себя сведения о группах студентов, дисциплине, учебных планах и контингенте студентов.

**Принципы организации учебного процесса при создании АИС контроля качества знаний студентов.** Обучение студентов осуществляется согласно рабочему учебному плану подготовки дипломированных инженеров по направлениям: 655800 «Пищевая инженерия», 655900 «Технология сырья и продуктов животного происхождения», 655600 «Технология продуктов питания из растительного сырья», 655100 «Химическая технология высокомолекулярных соединений и полимерных материалов» и 657900 «Автоматизированные технологии и производства», утвержденному ректором академии.

Для дисциплины "Гидравлика" указывается номер семестра обучения (4, и 5 семестры) и ее

объем в часах (102), который формирует весовой коэффициент дисциплины в семестре.

В каждом семестре по дисциплине составляется график учебного процесса, элементы которого обуславливаются видом контроля знаний, временем проведения (номер недели в семестре), весовым коэффициентом.

Данные об успеваемости, т. е. качестве выполнения графика учебного процесса передаются в деканаты факультетов ВГТА.

**Показатели для расчета рейтинга.** На основании данных графика учебного процесса формируются:

- нормативный коэффициент для 100-балльной шкалы рейтинга;
- динамические области уровней качества знаний студентов.

По всем видам контроля по данной дисциплине в течение семестра проставляются оценки каждому студенту, а весовые коэффициенты при расчете рейтинга вносят поправки.

В конце семестра формируются абсолютные семестровые рейтинги каждого студента по дисциплине "Гидравлика".

**Формы представления входной и выходной информации.** Входная информация представляется тремя различными формами: файлы данных, бумажные носители и непосредственный ввод в ПЭВМ в интерактивном режиме.

С учетом накопленного опыта на кафедре процессов и аппаратов химических и пищевых производств ВГТА, предлагаются следующие виды контроля знаний студентов их весовые коэффициенты:

Весовые коэффициенты учитывают сложность контроля, его объем, время, затрачиваемое студентами для выполнения.

С учетом дополнительного программного обеспечения АИС "Рейтинг" печатаются бланки аттестационного листа

Аттестационный лист выдается кафедре ПАХПП деканатами факультетов в начале каждого семестра. Виды контроля в него вносятся согласно графику учебного процесса. Не допускается никаких исправлений и дополнений в списке студентов, в видах контроля, в номерах контрольной недели.

Таблица 2 - Весовые коэффициенты видов контроля

Виды контроля	Сокращенные названия	Весовой коэффициент
Экзамен	Э	10
Зачет	ЗЧ	9
Коллоквиум	КЛ	8
Расчетно-графическая работа	РГР	6
Контрольная работа	КР	5
Лабораторная работа	ЛР	3
Посещение лекций	ПЛ	2
Курсовая работа (проект) (делится на этапы с указанием контрольной недели)	КР(КП)	9
часть 1	Ч 1	2
часть 2	Ч 2	2
часть 3	Ч 3	2
расчетно-пояснительная записка	РПЗ	3

Для каждого вида контроля предусмотрено две графы. В первой графе ставится оценка (если она неудовлетворительна, графа остается пустой); во второй - номер недели, на которой студент сдал данный вид контроля вне графика. За несвоевременную сдачу вида контроля студент наказывается штрафным баллом и его рейтинг снижается. Если преподаватель не хочет наказывать студента (болезнь и другие уважительные причины), то рядом с оценкой указывается номер недели для данного вида контроля. Зачет ставится в виде оценок 3, 4, 5.

Использование рейтинговой информации. Студентам, имеющим высокий итоговый рейтинг, преподаватель имеет право выставить оценку "хорошо" или "отлично" за экзамен или зачет "автоматом".

Студент, не выполнивший учебный план по уважительной причине, имеет возможность повысить свой рейтинг, отработав занятия. Кафедра создает для этого все условия: выделяет дежурного преподавателя, аудиторию и время для проведения дополнительных занятий. Если студент не выполнил учебный план и имеет низкий рейтинг, он представляется к отчислению.

Соответствие разработанного комплекса государственному образовательному стандарту Высшего профессионального образования

Государственный комитет Российской Федерации по высшему образованию выдал Воронежскому технологическому институту (с 1995 года Воронежская государственная технологическая академия) лицензию № 16 Г - 420 от 06 марта 2001 года на право ведения образовательной деятельности в сфере профессионального образования.

Решением коллегии Государственного комитета Российской Федерации по высшему образованию от 19 июня 2000 года № 8/2 Воронежская государственная технологическая академия аттестована на пятилетний срок по следующим направлениям подготовки дипломированных инженеров: 655800 «Пищевая инженерия», 655900 «Технология сырья и продуктов животного происхождения», 655600 «Технология продуктов питания из растительного сырья», 655100 «Химическая технология высокомолекулярных соединений и полимерных материалов» и 657900 «Автоматизированные технологии и производства».

#### I. Учебные пособия

1. Гидродинамика. Тексты лекций / А.В. Логинов, Воронеж. технол. ин-т. Воронеж, 1992. - 96 с.
2. Насосы и насосные установки пищевых предприятий: Учеб. пособие / А.В. Логинов, М.И. Слюсарев, А. А. Смирных; Воронеж гос. технол. акад., Воронеж. 2001. - 220 с.
3. Выбор насоса и регулирование его работы на сеть: Учеб. пособие / А.В. Логинов, А.А. Смирных; Воронеж гос. технол. акад. Воронеж, 1998. - 148 с.
4. Лабораторный практикум по гидравлике и гидравлическим машинам: Учеб. пособие / Е.С. Лыгин, В.Я. Лыгина, В.С. Калинина; Воронеж. гос. технол. акад., Воронеж. 1999. - 68 с.
5. Практикум по процессам и аппаратам химических и пищевых производств: Учеб. пособие / А.В. Логинов, Л.Н. Ананьева, Ю.В. Красовицкий, С.В. Энтин; Воронеж. гос. технол. акад. Воронеж, 2003. 336 с.

#### II. Методические указания

6. Выбор насоса и регулирование его работы на сеть. Методические указания и задания к курсовой работе / Воронеж. гос. технол. акад.; Сост. А. В. Логинов, А. А. Смирных Воронеж, 2000. - 32 с.
7. Процессы и аппараты химических и пищевых производств. Абсорбция. Методические указания и задания для курсового проектирования / Воронеж. гос. технол. акад.; Сост. А. А. Смирных, А. В. Логинов, М. И. Слюсарев, Н.М. Подгорнова. Воронеж, 2002. - 20 с.
8. Процессы и аппараты химических и пищевых производств. Тепловые процессы. Методические указания и задания для курсового проектирования: Воронеж. гос. технол. акад.; Сост. А. А. Смирных, А. В. Логинов, М. И. Слюсарев, Н.М. Подгорнова. Воронеж, 2002 - 31 с.

9. Процессы и аппараты химических и пищевых производств. Сушка: Метод. указания и задания для курсового проектирования / Воронеж. гос. технол. акад.; Сост. А. А. Смирных, А. В. Логинов, М. И. Слюсарев, Н.М. Подгорнова. Воронеж, 2002. – 36 с.

10. Процессы и аппараты химических и пищевых производств. Ректификация. Методические указания и задания для курсового проектирования / Воронеж. гос. технол. акад.; Сост. А. А. Смирных, А. В. Логинов, М. И. Слюсарев, Н.М. Подгорнова. Воронеж, 2002. – 27 с.

11. Процессы и аппараты химических и пищевых производств. Выпаривание. Методические указания и задания для курсового проектирования / Воронеж. гос. технол. акад.; Сост. А. А. Смирных, А. В. Логинов, М. И. Слюсарев, Н.М. Подгорнова. Воронеж, 2002. – 22 с.

12. Процессы и аппараты химических и пищевых производств. Экстракция: Метод. указания и задания для курсового проектирования / Воронеж. гос. технол. акад.; Сост. А. А. Смирных, А. В. Логинов, М. И. Слюсарев, Н.М. Подгорнова. Воронеж, 2002. – 16 с.

III. Электронные обучающе-контролирующие программы

13. Обучающая программа «Гидравлические машины» А.В. Логинов, А.А. Смирных, Е.Е. Копарова. Воронеж. гос. технол. акад. 1997 (электронно).

14. Контролирующая программа «Гидравлические машины» А.В. Логинов, А.А. Смирных, Г.А. Индюкова. Воронеж. гос. технол. акад. 1997 (электронно).

## ОБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИЗВЕСТКОВОГО МОЛОКА

*В.А. Лосева, доктор технических наук*

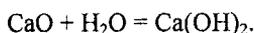
*И.С. Наумченко*

*А.А. Ефремов, кандидат технических наук*

*В.С. Калинина, кандидат технических наук*

*Воронежская государственная технологическая академия, Воронеж, Россия*

Известковое молоко, применяемое в сахарной промышленности для очистки соков, представляет собой водную суспензию кристаллов гидроксида кальция в его насыщенном растворе. В отечественной практике его получают непосредственно на сахарных заводах в результате реакции гашения извести:



Расход воды берут в 2,5-3 раза больший, чем это необходимо для осуществления реакции гашения. Известь, находящаяся в растворённой форме в известковом молоке, – активная известь, наиболее ценная для использования. Активность известкового молока – это массовая доля в нём активной извести. Чем больше активность, тем известковое молоко ценнее для сахарного производства, тем меньше его затрачивается на очистку соков, тем полнее протекают реакции известково-углекислотной очистки, тем лучше показатели качества очищенных соков.

В сахарном производстве появилось новое направление интенсификации очистки соков – активация известкового молока, то есть совокупность технологических приёмов, направленных на повышение его активности. Активировать известковое молоко можно добавками некоторых веществ при гашении извести, применяя электрохимически активированные (ЭХА) водные растворы солей для гашения извести, механические приёмы диспергации и др. В монографии В.А. Лосевой, И.С. Наумченко и А.А. Ефремова [1] дан обзор известных исследований в области активации известкового молока.

Однако, несмотря на большое количество различных способов активации известкового молока, методики оценки его качества не достаточно объективны. Если известковое молоко получать традиционным способом: путём гашения извести аммиачной водой, то методика определения активности, рекомендуемая инструкцией [2], вполне удовлетворительна. Активность, определяемая по этой методике, целиком зависит от массовой доли растворённой извести в известковом молоке. Чем больше растворимость, тем больше и активность. При использовании для гашения извести сахаросодержащих добавок, а также ЭХА растворов возникают некоторые противоречия, затрудняющие широкое применение методики [2] для анализа активированного известкового молока.

Например, при гашении извести сахаросодержащими растворами активность известкового молока может достигать очень высоких значений (более 90 %). Растворимость гидроксида кальция тоже непрерывно растёт по мере увеличения концентрации сахарозы в растворе, используемом для гашения. Между тем, практика показывает, что, как правило, существует оптимальная концентрация добавки, превышение которой отрицательно сказывается на эффективности использования известкового молока для очистки соков сахарного производства. Этот эффект можно объяснить, исходя из современных представлений о строении известково-сахарных растворах, согласно которым растворимые сахара кальция не являются активной известью, но связывая её, переводят в растворимую форму, фиксируемую при анализе.

Если использовать для гашения извести ЭХА раствор с рН, изменяющимся в широких пределах,

то активность известкового молока, определяемая титрованием навески раствора соляной кислотой в присутствии кислотно-основного индикатора будет зависеть не только от активной щёлочности, обусловленной диссоциацией  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , но и от концентрации ионов  $\text{OH}^-$ , внесённых в известковое молоко с ЭХА раствором. Известно [3], что с ростом pH ЭХА раствора, используемого для гашения извести, от 3 до 11 активность известкового молока непрерывно растёт от 84 до 89 %. Между тем наилучший эффект очистки диффузионного сока получен при pH 6,8-7. При этом чистота очищенного сока повышается на 0,8-1,2 ед., а его цветность снижается на 0,030-0,055 D/100 % сухих веществ.

Существование противоречий говорит о необходимости разработки новых объективных методов контроля качества активированного известко-

Таблица 1 – Влияние pH ЭХА раствора хлорида натрия на растворимость (m)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и активность (A) известкового молока

pH	m, моль/кг $\text{H}_2\text{O}$	A, %
3	0,1060	84,15
4	0,1063	84,06
5	0,0996	84,10
6	0,0891	84,78
7	0,0786	85,38
8	0,0702	86,11
9	0,0646	87,10
10	0,0645	87,60
11	0,0680	88,80

Улучшение качества известкового молока путём активации достаточно просто осуществимо и при минимальных затратах обеспечивает значительное улучшение показателей процесса очистки по сравнению с традиционной схемой. Разработанные способы активации прошли проверку в производственных условиях и подтвердили свою эффективность. Поэтому активация известкового молока перспективна для внедрения на сахарных заводах.

1. Лосева В.А., Наумченко И.С., Ефремов А.А. Известь: производство и применение в сахарной промышленности / Воронежская гос. технологическая академия. – Воронеж, 2003. – 224 с.

2. Инструкция по химико-техническому контролю и учёту сахарного производства / ВНИИСП. – М., 1983. – 476 с.

3. Ефремов А.А. Совершенствование технологии очистки сахаросодержащих растворов с применением активированного известкового молока: Дис. ... канд. техн. наук / ВГТА. – Воронеж, 2002. – 145 с.

4. Заявка 2003104947/13 (005203), МПК<sup>7</sup> С 13 D 3/02. Способ определения качества известкового молока, содержащего сахар / В.А. Лосева, И.С. Наумченко, А.А. Ефремов, М.С. Ващенко.

вого молока. В Воронежской государственной технологической академии на кафедре технологии сахаристых веществ проводятся исследования в этой области. В настоящее время разработан способ, позволяющий более-менее объективно оценить качество известкового молока, активированного сахаросодержащими добавками [4]. Способ позволяет учитывать массовую долю извести, связанной в сахара́ты и не участвующей в реакциях известково-углекислотной очистки.

В случае применения ЭХА растворов для гашения извести А.А. Ефремовым [3] применён метод оптимизации двух критериев: активности и растворимости (таблица 1). Наиболее высокие значения растворимости и активности наблюдаются в области pH 6-7.

## ОСНОВЫ ИОНОМЕТРИИ

*В.И. Колова, кандидат химических наук*

*Орловский государственный технический университет, Орел, Россия*

При изучении химии в вузе, важное значение имеет освоение студентами физико-химических методов анализа.

В данной статье дается методологический подход к изучению "ионометрии".

В настоящее время в аналитической химии широкое применение получают новые методы прямого потенциометрического анализа, объединённые под общим названием "ионометрия". Основной задачей, которой является разработка, изучение и применение широкого круга ионоселективных электродов (ИСЭ), обратимых к большому числу анионов и катионов.

Внимание исследователей к ионометрии связано с рядом преимуществ данного метода – возможностью быстрого и селективного определения содержания ионов в растворах сложного состава, использованию ИСЭ в качестве датчиков для автоматического регулирования химико-технологических процессов. Потенциометрический контроль технологических растворов, осуществленный в условиях непрерывного процесса, может дать весьма ощутимый экономический эффект, так как аппаратура, применяемая при измерении с помощью ИСЭ, сравнительно проста и доступна, а сам процесс может быть легко автоматизирован.

В качестве измерительных приборов применяют рН-метры-иономеры серии "Эксперт-001", рН-метры-иономеры БПК-термооксиметры ЭКОТЕСТ-2000, рН-метр-иономер ЭКОТЕСТ-120, Анализатор ХПК "Эксперт-001-ХПК", Комплексы на основе рН-метров-иономеров "Эксперт-001".

Твердые электроды		Пленочные электроды	Жидкостные электроды
гомогенные	гетерогенные	на основе мембрано-активных комплексонов	на основе жидких ионитов
на основе стекла, монокристаллов, поликристаллических веществ			

Последние рекомендации по классификации ИСЭ даны в работе Ю.А.Золотова [2].

Для определения концентрации анализируемого вещества в растворе с применением ИСЭ, разработаны и используются два способа: титрование с индикацией конечной точки титрования и определение по градуировочному графику.

Метод титрования основан на взаимодействии анализируемого вещества с реагентом, приливаемого из бюретки с высокой точностью. В процессе титрования ИСЭ служит лишь для индикации конечной точки титрования, замечаемой по относительному изменению ЭДС электрохимической цепи.

Более перспективным является - метод градуировочного графика, по которому величина электродного потенциала прямо зависит от активности анализируемого иона.

Области применения ИСЭ разнообразны – металлургическая и химическая промышленность, объекты окружающей среды; контроль качества продуктов питания; медико-биологические исследования и т.д.

ИСЭ представляют собой электрохимические полуэлементы, в которых разность потенциалов на границе фаз электродный материал – электролит зависит от концентрации (точнее активности) определяемого иона в растворе.

Основным элементом ИСЭ является полупроницаемая мембрана, твердая или жидкая, способная к обмену ограниченным количеством видов ионов с раствором.

- Известно несколько классификаций ИСЭ:
- по области применения (продуктам анализа);
  - по конструкции;
  - по типу мембран.

Ниже предлагается классификация электродных систем, основанная на типе мембран:

При переходе от активности к концентрации необходимо учесть зависимость:

$$a_A = C_A \gamma_A$$

$$\lg \gamma = -K J$$

$$J = 0,5 \sum C_i Z_i^2,$$

где:  $\gamma$  – коэффициент активности иона;  
 $J$  – ионная сила раствора.

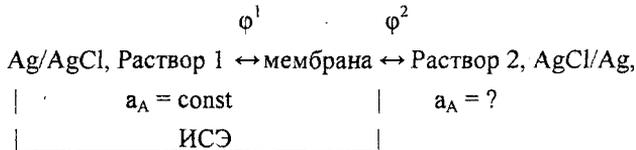
Для того, чтобы получить зависимость  $E = f(C_A)$ , а не  $E = f(a_A)$ , используют следующие пути:

1. Применяют расчетные величины для соответствующих растворов.
2. Строят градуировочный график по растворам, близким по составу к анализируемому. В этом случае
3.  $\gamma_i$  пробы  $\approx \gamma_i$  график.
4. Создают условия, при которых  $f_A = \text{const}$ , путем введения индифферентной соли. Создается большая

ионная сила и ее колебания из-за введения пробы незначительны.

На величину углового коэффициента градуировочного графика "S" влияет заряд потенциалопределяющего иона "А". при  $t=25^{\circ}\text{C}$

При  $Z_A=1$   $S = 59$ ,  $Z_A=2$   $S=29$ , при  $Z_A=3$   
 $S= 19$ , при  $Z_A=4$   $S = 14,5$ .



Часть ионов "А" поглощается поверхностью мембран, в соответствии со свойствами мембраны и активностью ионов "А". Через некоторое время по обе стороны мембраны устанавливается динамическое равновесие, на границах фаз возникают потенциалы  $\varphi^1$  и  $\varphi^2$ . Общая ЭДС данной электрохимической цепи описывается уравнением Нернста:

$$E = E^0 - \frac{2,3 RT}{Z_A F} \lg a_A \quad (1)$$

Уравнение (1) хорошо описывает тот частный случай, когда в растворе присутствует только ион "А".

В реальных системах имеется большое число ионов, которое существенно влияет на общую величину ЭДС цепи.

Эмпирическое уравнение, описывающее величину ЭДС в присутствии посторонних ионов, выглядит следующим образом:

$$E = E_0 - \frac{2,3 RT}{Z_A F} \lg (a_A + \sum_{j=1}^n K_{A-j} \cdot a_j \cdot z_A / z_j) \quad (2)$$

где:  $Z_j$  – заряды посторонних ионов;

$n$  – число видов посторонних ионов;

$K_{A-j}$  – коэффициент селективности, показывающий степень влияния постороннего иона на потенциал электрода.

Для оценки коэффициентов селективности используется несколько методов, но наиболее распространенным и рекомендуемым Международным союзом теоретической и прикладной химии (ИЮПАК) является метод смешанных растворов. В этом случае определяют электродную функцию для анализируемого иона в растворе, содержащем постоянную концентрацию мешающего иона. Коэффициент селективности рассчитывают по уравнению:

$$K_{ij} = C_i / C_j$$

С целью определения концентрации искомого иона, практически собирается электрохимическая цепь, условно записывается следующим образом:

При коэффициенте селективности меньшем единицы, электрод избирателен по отношению к определяемому иону в присутствии мешающего, при равном единице – электрод одинаково чувствителен к обоим ионам, при большем единицы – более чувствителен к мешающему иону по сравнению с определяемым.

Коэффициент селективности зависит от условия его определения, в том числе и от концентрации определяемого и мешающего ионов.

Основными характеристиками ИСЭ являются:

- диапазон измеряемых концентраций;
- селективность мембранных электродов;
- время отклика.

Минимальное количество вещества, которое еще можно определить с заданной достоверностью называется пределом обнаружения. В ионометрии предел обнаружения ИСЭ прежде всего зависит от растворимости материала в анализируемом растворе, а также зависит от присутствия мешающих ионов в образце, загрязнением примесями реагентов, вымыванием ионов из мембраны или наличием специально введенных фоновых электролитов.

Селективностью электродов называют возможность определения того или иного иона в присутствии мешающих ионов.

Важной характеристикой ИСЭ является время его отклика. Время отклика – время, по истечению которого потенциал электрода принимает постоянное значение при перемещении его из одного анализируемого раствора в другой, отличающейся по концентрации определяемого иона. В существенной степени время отклика зависит: от типа электрода и обычно выше для жидкостных и пластифицированных электродов по сравнению с твердофазными; от присутствия мешающих ионов, тем-

пературы, разности концентраций в указанных растворах, а также от характера изменения концентрации – увеличения или уменьшения. После смены анализируемого раствора величина ЭДС постепенно приближается к истинному значению. В большинстве случаев уже через 1-2 минуты фиксируется потенциал.

Это главные моменты, на которые должны обратить внимание при работе с ИСЭ.

Первостепенной задачей на сегодняшний день является – оснащение химических лабораторий новым современным оборудованием. Это позволит будущим инженерам хорошо знать новейшие приборы, применяемые в различных областях научно-исследовательской деятельности.

1. В.Морф Принципы работы ионоселективных электродов и мембранный транспорт: Пер. с англ./Под ред. О.М.Петрухина. – М.: Мир, 1985.-280с.

2. Золотов Ю.А. Номенклатура и правила ИЮПАК по химии//ВИНИТИ. Аналитическая химия.-1985.-т.4.-180с.

**РАЗРАБОТКА ОСЕВОГО ШЕСТЕРЕННОГО ВЫТЕСНИТЕЛЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ПЛАСТИЧЕСКИХ СРЕД ДАВЛЕНИЕМ В СКВОЗНЫХ КАНАЛАХ**

*В.П. Корячкин, доктор технических наук*

*Орловский государственный технический университет, Орел, Россия*

В шестеренном вытеснителе потери мощности от вязкого и механического трения сосредото-

чены, в основном в торцевых и радиальных зазорах, во впадинах зубьев, в месте взаимного зацепления шестерен, в подшипниках и уплотнениях вала.

Для определения потерь мощности в торцевых зазорах вытеснителя рассмотрим процесс течения пластической среды в торцевом кольцевом зазоре осевого шестеренного вытеснителя в цилиндрической системе координат:  $r, \varphi, z$ . Торцевой зазор  $\delta_T$  ограничен, с одной стороны наружной торцевой поверхностью шестерни с радиусом  $R_{ш}$  и с другой - внутренней поверхностью корпуса с радиусом  $R_k$  и цапфой с радиусом  $R_{ц}$ .

Начало координат совместим с центром вращения шестерни, и ось  $z$  направим вдоль оси вращения (рисунок 1). Заметим, что величина торцевого зазора  $\delta_T \ll R_{ш}$ . Поэтому осевой  $U_z$  и радиальной  $U_r$  составляющими скорости можно пренебречь.

Окружную скорость  $U_\varphi$  определим в виде функции:

$$U_\varphi = r f(z) \tag{1}$$

где  $r$  - текущий радиус,

$f(z)$  - неизвестная функция координаты  $z$ .

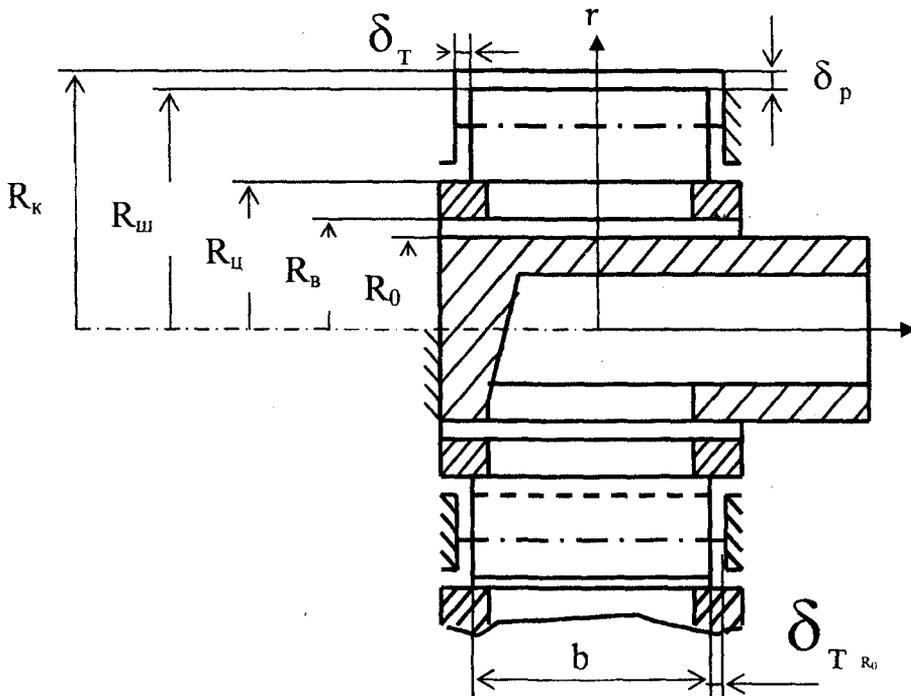


Рис. 1. Схема шестеренного вытеснителя с осевым выходом формующей среды.

Реологическим уравнением состояния пластической среды будет трехпараметрическое уравнение, которое запишем в виде:

$$\theta = \frac{(\pm \theta_0)^2}{\theta} + k[f'(z)]^n \quad (2)$$

Вязкость выразим уравнением:

$$\eta = \frac{\left[ \frac{(\pm \theta_0)^2}{\theta} \right]}{f'(z)} + k[f'(z)]^{n-1} \quad (3)$$

На основании приведенных допущений запишем дифференциальное уравнение движения пластической среды в торцевом зазоре шестеренного вытеснителя:

$$\frac{r}{r^n} \frac{\partial P}{\partial \varphi} = f'(z) \left\{ \frac{\left[ \frac{(\pm \theta_0)^2}{\theta} \right]}{f'(z)} + k[f'(z)]^{n-1} \right\} \quad (4)$$

Перепишем (4) с учетом (3) в виде:

$$A = f'(z) = \frac{1}{\eta} \frac{r}{r^n} \frac{\partial P}{\partial \varphi} \quad (5)$$

Введем новые обозначения:

$$\begin{aligned} \phi(z) &= f'(z) \\ \phi'(z) &= f''(z) \end{aligned} \quad (6)$$

Тогда:

$$A = \phi'(z) = \frac{d\phi}{dz} \quad (7)$$

Проинтегрируем (7), получим:

$$\phi(z) = Az + C_1 \quad (8)$$

Можно записать, что

$$\frac{d\phi(z)}{dz} = f'(z) \quad (9)$$

или

$$d\phi(z) = A \int dz + C_1 \int dz \quad (10)$$

После интегрирования (10), получим:

$$f(z) = \frac{A}{2} z^2 + C_1 z + C_2 \quad (11)$$

Постоянные интегрирования  $C_1$  и  $C_2$  определим из граничных условий:

$$\begin{cases} z = 0; f(z) = \omega \\ z = \delta_\tau; f(z) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} C_1 &= -\frac{A}{2} \delta_\tau - \frac{\omega}{\delta_\tau}; \\ C_2 &= \omega. \end{aligned} \quad (12)$$

Подставив  $C_1$  и  $C_2$  в (11), получим:

$$f(z) = \frac{A}{2} z^2 - \frac{A}{2} \delta_\tau z - \frac{\omega}{\delta_\tau} z + \omega \quad (13)$$

Запишем (13) с учетом (11)

$$U_\varphi = \omega r \left( 1 - \frac{z}{\delta_\tau} \right) + \frac{z(z - \delta_\tau)}{2} \left\{ \theta_0 \frac{\delta_\tau r^{1-n}}{\omega} + k \left( \frac{\omega}{\delta_\tau} \right)^{n-1} r^{3-n} \right\} \quad (14)$$

Уравнение (14) с граничными условиями (12) определяет закон распределения окружной скорости  $U_\varphi$  по торцевому зазору шестеренного вытеснителя при течении в нем сплошной среды с пластическими свойствами.

Определим момент  $M_\tau$  от вязкостного трения пластической среды в торцевом зазоре, как сумму момента  $M_1$  сопротивления сдвиговому течению и момента сопротивления  $M_2$  от действия в торцевом зазоре градиента давления  $\frac{\partial p}{\partial \varphi}$ .

$$M_\tau = M_1 + M_2 = 2\pi \int_{r_u}^R \left[ \frac{(\pm \theta_0)^2}{\theta} + k \left( \frac{\omega}{\delta_\tau} r \right)^n \right] r^2 dr + \pi \delta_\tau \frac{\partial p}{\partial \varphi} \int_{r_u}^R r dr \quad (15)$$

После интегрирования (15) и соответствующих преобразований запишем выражение мо-

мента сопротивления для всех четырех торцевых зазоров шестеренного вытеснителя в виде:

$$M_T = 8\pi \left[ \frac{(\pm \theta_0)^2}{\theta} \frac{R_{ш}^3 - R_{ц}^3}{3} + k \left( \frac{\omega}{\delta_T} \right)^n \frac{R_{ш}^{3+n} - R_{ц}^{3+n}}{3+n} + \frac{\delta_T}{4} \left( \frac{\partial p}{\partial \varphi} \right) (R_{ш}^3 - R_{ц}^3) \right] \quad (16)$$

где  $\theta_0$ ,  $k$  и  $n$  - предельное напряжение сдвига, коэффициент консистенции и индекс течения объекта формования;

$R_{ш}$  и  $R_{ц}$  - радиусы выступов зубьев и цапфы шестеренного вытеснителя;

$\omega$  - угловая скорость нагнетающих шестерен;

$\delta_T$  - торцевой зазор;

Мощность  $N_T$ , потребляемая вязким сопротивлением, при течении пластической среды в торцевом зазоре рассчитывают по формуле:

$$N_T = M_T \omega \quad (17)$$

Для определения мощности  $N_p$ , необходимой для преодоления вязкого трения в радиальном зазоре шестеренного вытеснителя, также воспользуемся цилиндрической системой координат  $r, \varphi, z$ .

Радиальный зазор  $\delta_p$  образован между корпусом вытеснителя радиусом  $R_k$  и поверхностью головок зубьев вытесняющих шестерен радиусом  $R_{ш}$  (рисунок 1).

Ось  $z$  направим вдоль оси шестерни. Считаем, что течение в радиальном зазоре происходит со скоростью  $U_\varphi$ , так как  $\delta_p$  значительно меньше  $R_{ш}$  и осевая  $U_z$  и радиальная  $U_r$  компоненты скорости незначительны. Заметим также, что перепад давления по длине зуба шестерни тоже несущественен.

Запишем дифференциальное уравнение течения сплошной среды с пластическими свойствами в радиальном зазоре шестеренного вытеснителя в виде:

$$U_\varphi'' + \frac{c}{r} U_\varphi' - \frac{c}{r^2} U_\varphi = 0 \quad (18)$$

где  $c = \frac{2-n}{n}$

Решение уравнения (18) найдем в виде:

$$U_\varphi = A \frac{c}{r^2} + B \frac{1}{r^c} \quad (19)$$

Для определения коэффициентов  $A$  и  $B$  составим систему уравнений:

$$\begin{cases} A \frac{R}{c^2} + B \frac{1}{R_c^c} = \omega R_{ш} \\ AR_k - B \frac{1}{R_k^c} = 0 \end{cases} \quad (20)$$

для которой граничные условия имеют вид:

$$\begin{cases} r = R_{ш}; U_\varphi = \omega R_{ш} \\ r = R_k; U_\varphi = 0 \end{cases} \quad (21)$$

Можно записать, что:

$$B = -AR_k^{c+1} \quad (22)$$

Тогда

$$A = \frac{\omega}{\left[ \frac{1}{c^2} - \left( \frac{R_k}{R_{ш}} \right)^{c+1} \right]} \quad (23)$$

Подставим выражение  $A$  из (23) в (22) получим:

$$B = - \frac{\omega}{\left[ \frac{1}{c^2 R_k^{c+1}} - \frac{1}{R_{ш}^{c+1}} \right]} \quad (24)$$

Перепишем (29) с учетом (23) и (24) - получим выражение скорости в радиальном зазоре:

$$U_\varphi = \omega r \frac{1 - \left( \frac{r}{R_k} \right)^{\frac{2}{n}}}{1 - \left( \frac{2-n}{n} \right)^2 \left( \frac{R_{ш}}{R_k} \right)^{\frac{2}{n}}} \quad (25)$$

Запишем выражение силы вязкого трения, действующей на участке, равном длине головки одного зуба нагнетающей шестерни.

$$F_{в.тр.} = \frac{2\pi r b}{z} \theta \quad (26)$$

Для вязкопластичного пищевого материала с нелинейной вязкостью запишем реологическое уравнение состояния в виде:

$$\theta = \frac{(\pm \theta_o^2)}{\theta} + k \left\{ \omega \frac{\left[ 1 - \left( \frac{r}{R_u} \right)^{\frac{2}{n}} \right]^n}{\left[ 1 - \left( \frac{2-n}{n} \right)^2 \left( \frac{R_{ш}}{R_k} \right)^{\frac{2}{n}} \right]^n} \right\} \quad (27)$$

$$M_p = 2F_{в.тр.} R_{ш} N_1 \theta = 4\pi R^2 N b \left\{ \frac{(\pm \theta_o^2)}{\theta} + k \omega^n \frac{\left[ 1 - \left( \frac{r}{R_k} \right)^{\frac{2}{n}} \right]^n}{\left[ 1 - \left( \frac{2-n}{n} \right)^2 \left( \frac{R_{ш}}{R_k} \right)^{\frac{2}{n}} \right]^n} \right\} \quad (28)$$

где  $N$  - коэффициент, учитывающий количество зубьев, находящихся в постоянном контакте с корпусом.

Мощность, необходимая для преодоления сил вязкого сопротивления в радиальном зазоре, будет:

$$N_p = M_p \omega \quad (29)$$

Определим мощность, потребляемую на срез формируемой пластической среды при вытеснении его через загрузочные окна в цилиндрических стенках камер вытеснения:

$$N_c = M_c \omega \quad (30)$$

Для расчета момента среза найдем площадь среза. При обратном движении окно среза совершает полный оборот вокруг оси вращения вытесняющей шестерни и описывает площадь равную:

$$S_1 = 2\pi R_{кв} b \quad (31)$$

Для двух нагнетающих шестерен:

$$S_c = 2S_1 = 4\pi R_{кв} b \quad (32)$$

$$M_{кв} = 2\pi R_{кв}^2 N_1 b \left\{ \frac{(\pm \theta_o^2)}{\theta} + k \frac{\omega^n}{1 - \left( \frac{R_{кв}}{R} \right)^{\frac{2}{n}}} \frac{\left[ 1 - \left( \frac{r}{R_{кв}} \right)^{\frac{2}{n}} \right]^n}{\left[ 1 - \left( \frac{2-n}{n} \right)^2 \left( \frac{R}{R_{кв}} \right)^{\frac{2}{n}} \right]^n} \right\} \quad (36)$$

Мощность вязкого трения в радиальных зазорах формирующих камер:

$$N_{кв} = M_{кв} \omega \quad (37)$$

Тогда момент сил вязкого трения, действующий в радиальных зазорах двух шестерен будет:

Введем коэффициент, учитывающий реальную площадь среза в зависимости от геометрических размеров шестеренного вытеснителя:

$$N_c = \frac{m(2z-1)}{8R_{кв}} \quad (33)$$

Окончательно площадь среза можно определить по формуле:

$$S = S_c N_c = \pi m b \frac{(2z-1)}{2} \quad (34)$$

Теперь запишем выражение для определения момента среза:

$$M_c = \pi m b \frac{(2z-1)}{2} \theta R_{кв} N_c \quad (35)$$

При уменьшении коэффициента  $N_c$  на поверхности камеры вытеснения образуется радиальный зазор  $\delta_{кв}$ , в котором момент вязкого трения можно определить по аналогии с (28). Для двух камер момент  $M_{кв}$  равен:

Общая мощность:

$$N_o = N_T + N_p + N_{кв} + N_c, \quad (38)$$

где  $N_{кв}$  - мощность холостого хода.

Формула (38) позволяет подобрать привод шестеренного вытеснителя с учетом реологических характеристик объекта вытеснения.

Разработку конструкций элементов осевого шестеренного вытеснителя проводили методом твердотельного моделирования.

Шестеренный вытеснитель построен по модульному принципу. Все модули интегрированы.

На рис. 2 представлена схема сборки осевого шестеренного вытеснителя.

Автоматизированная система сбора данных позволяет контролировать технологические процессы обработки пластических сред давлением в

сквозных каналах в режиме реального времени. При этом информация с датчиков передается в память компьютера, что позволяет создавать банки данных.

1. Мачихин Ю.А., Берман Г.К., Клаповский Ю.В. Формование пищевых масс. – М.: «Колос», 1992. – 272 с.

2. Корячкин В.П. Новое в технике и технологии производства мучных кондитерских изделий. М. ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1997. – 38 с.

3. Корячкин В.П. Установка для обработки пищевых сред давлением // Индустрия образования: Сборник статей. Выпуск 3. – М: МГИУ, 2002. – С. 105 – 110.

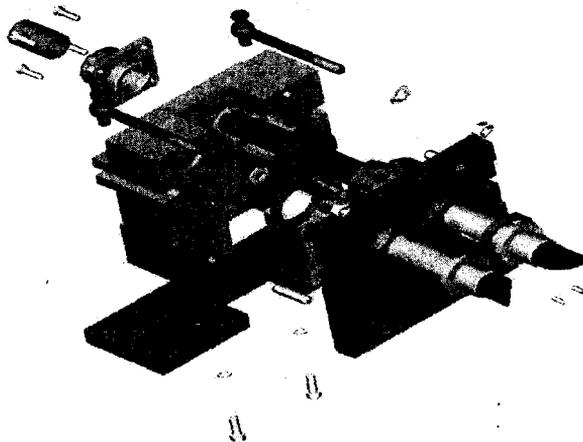


Рис. 2. Схема сборки осевого шестеренного вытеснителя.

На рис. 3 представлен разработанный вытеснитель с автоматизированной системой сбора экспериментальных данных.



Рис. 3. Общий вид осевого шестеренного вытеснителя с автоматизированной системой сбора данных от датчиков давления, температуры и положения.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ  
ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ  
КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЕСОЧНОГО  
ТЕСТА НА РЖАНОЙ МУКЕ С УЧЕТОМ  
РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ  
ПОЛУФАБРИКАТОВ**

*В.П. Корячкин, доктор технических наук  
С.Я. Корячкина, доктор технических наук  
В.В. Румянцева, кандидат технических наук*

*Орловский государственный технический университет, Орел, Россия*

К наиболее распространенным видам мучной кондитерской продукции относятся изделия из песочного теста., удельный вес рецептов которых составляет 17 % [1].

Однако количество рецептов производимых полуфабрикатов, на которых базируется все многообразие ассортимента изделий из песочного теста, согласно действующей нормативно-технической документации ограничено и может удовлетворить только потребителей с консервативными вкусами, без учета физиологических особенностей, национальных традиций населения, а также региональных условий производства.

С целью совершенствования ассортимента и разработки новых рецептов мучных кондитерских изделий из песочного теста проведено изучение опубликованных материалов, результаты которых

Таблица 1 - Ассортимент существующих песочных полуфабрикатов

Наименование полуфабрикатов	Существенный признак рецептуры	Достигаемый эффект	Источник литературы
Песочный (основной)	Рецептурные компоненты: мука пшеничная высшего сорта, сахар, масло сливочное, меланж, разрыхлители, соль эссенция.	Пористая рассыпчатая структура мякиша светло – коричневого цвета.	[1, 2]
Песочный с орехами и какао – порошком	Введение орехов, какао порошка.	Разнообразие цвета, вкуса и аромата полуфабриката, обогащение растительными белками и жирами.	[1, 2]
Песочно – сметанный	Введение сметаны, исключение масла сливочного.	Усиление сладкого вкуса и аромата кисломолочного продукта, обогащение молочным белком.	[2]
Песочно – творожный	Введение творога.	Усиление сладкого вкуса и аромата, обогащение молочным белком, усвояемым кальцием.	[2]
Песочный с сеяной ржаной мукой	Замена части пшеничной муки сеяной ржаной.	Использование нетрадиционного сырья, снижение количества сахара, повышение пищевой ценности.	[1]
Песочный	Использование стабилизированных водно – жировых эмульсий на основе растительного масла.	Интенсификация технологического процесса, повышение пищевой ценности полуфабриката.	[3]
Песочный	Использование жировой композиции из хлопкового саломаса, подсолнечного масла, эмульгатора Т – 2	Повышение пластичности и качества изделий, обогащение ненасыщенными жирными кислотами	[4]
Песочный с овощными добавками	Замена части жира и сахара пюре из моркови или свеклы.	Рациональное использование сырья, повышение пищевой ценности полуфабриката	[5]
Песочно – фруктовый	Введение фруктовой пасты или пюре.	Разнообразие цвета, вкуса, аромата, повышение пищевой ценности полуфабриката.	[6]

представлены в таблице 1, отражающей наиболее характерные тенденции совершенствования ассортимента песочных полуфабрикатов, производимых на предприятиях пищевой промышленности и общественного питания.

Из таблицы 1, можно выделить ряд факторов, обуславливающих расширение ассортимента кондитерских изделий из песочного теста:

- расширение сырьевой базы и появление новых пищевых продуктов;

- более рациональное использование продовольственных ресурсов;
- повышение пищевой и биологической ценности изделий;
- регулирование диетических свойств изделий повышенного спроса.

Анализ литературных источников показал, что наиболее интенсивные исследования по совершенствованию рецептуры песочных полуфабрикатов

протекали в последние два десятилетия, благодаря более глубоким исследованиям процессов приготовления полуфабрикатов, включая тепловую обработку, а также исследование и учет физико-химических свойств отдельных рецептурных компонентов и механизмы их взаимодействия.

Исследование вязкостных свойств теста для коржиков - пшеничного (контроль) и на ржаной муке проводили фундаментальным методом капиллярной вискозиметрии, который позволяет оценить вязкостные свойства по зависимостям касательного

напряжения  $\theta$  от скорости сдвига  $\gamma$ , так называемых кривых течения, как правило, изображаемых в логарифмических координатах  $\lg \theta = \lg \theta(\lg \gamma)$ .



Рис. 1. Экспериментальные кривые течения теста пшеничного (контроль) и на ржаной муке для полуфабриката коржиков ржаных (сахар – 65, 75, 85 и 100% от рецептурного содержания).

Экспериментальные кривые течения образцов теста на ржаной муке для полуфабрикатов коржиков ржаных (сахар – 65, 75, 85 и 100% от рецептурного содержания) описывали реологическим уравнением состояния (1). Экспериментальные кривые течения образцов теста пшеничного (контроль), а также теста с пшеничными отрубями в количестве 5, 10 и 15% от массы муки для образцов с 75% сахара на ржаной муке для коржиков ржаных с отрубями описывали реологическим уравнением состояния (2) [7]:

$$\theta = \frac{\theta_{0\alpha}^2}{\theta} + K \gamma^n, \quad (1)$$

$$\theta = \frac{\theta_{0\beta}^2}{\theta} + K \gamma^n, \quad (2)$$

где  $(\theta_{0\alpha}) \equiv (\mp \theta_0)$  и  $(\theta_{0\beta}) \equiv (\pm \theta_0)$ .

Реологические уравнения состояния (1) и (2) принципиально различны и в логарифмических координатах имеют характерную разнонаправленную кривизну участков в зависимости от роста скорости сдвига.

Графики кривых течения реологического уравнения состояния (1) в области малых скоростей сдвига обращены выпуклостью к оси касательных

напряжений, но с ростом скорости сдвига направление выпуклости их графиков обращается к оси скорости сдвига. Это можно объяснить превосходством упругих свойств над пластичными в начале кривой течения, которое меняется на противоположное с ростом значений скорости сдвига. А кривая течения реологического уравнения состояния (2) имеет кривизну противоположную кривизне графика уравнения (1) и характеризует при этом смену пластично – вязкого течения объекта исследования при малых скоростях сдвига на упруго – вязкое – в области больших значений скорости сдвига.

На рис. 1 представлены кривые течения теста пшеничного (контроль) и на ржаной муке (сахар – 65, 75, 85 и 100% от рецептурного содержания).

Параметры реологических уравнений состояния (1) и (2), которыми были описаны кривые течения образцов теста для полуфабрикатов коржиков, определили с помощью графоаналитического метода [8, 9].

На рис. 2 представлены рассчитанные параметры предельного напряжения сдвига  $\theta_0$ , коэффициента консистенции K и индекса течения n в

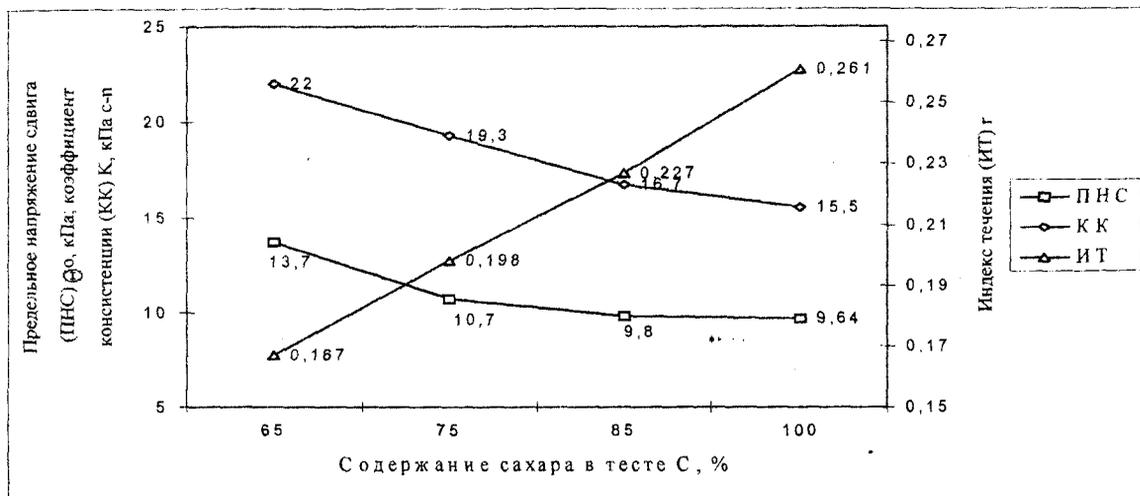


Рис. 2. Зависимость параметров реологического уравнения состояния теста на ржаной муке для коржиков ржаных от содержания сахара

виде графических зависимостей от количества содержания сахара в рецептуре образцов теста.

Из рис. 2 видно, что с увеличением содержания сахара происходит уменьшение численных значений предельного напряжения сдвига  $\theta_0$  и коэффициента консистенции К при увеличении индекса течения  $n$  образцов теста на ржаной муке. Это с помощью метода капиллярной вискозиметрии подтверждает участие сахара в снижении упруго-вязких и формировании пластично-вязких свойств песочного теста, поскольку сахар обладает дегидратирующими свойствами.

Увеличение количества сахара в тесте при-

стве 5,10 и 15% на параметры реологического уравнения состояния (2) теста с содержанием 75%

Из рис. 3 видно, что с увеличением содержания в тесте пшеничных отрубей от 5 до 15%, вносимых в качестве пищевых волокон, величина предельного напряжения сдвига  $\theta_0$  повышается, а коэффициента консистенции К понижается. Это поясняет более интенсивное падение эффективной вязкости теста (в среднем на 10 %) при возрастающем градиенте скорости сдвига опытных образцов по сравнению с образцами теста без отрубей. Такое

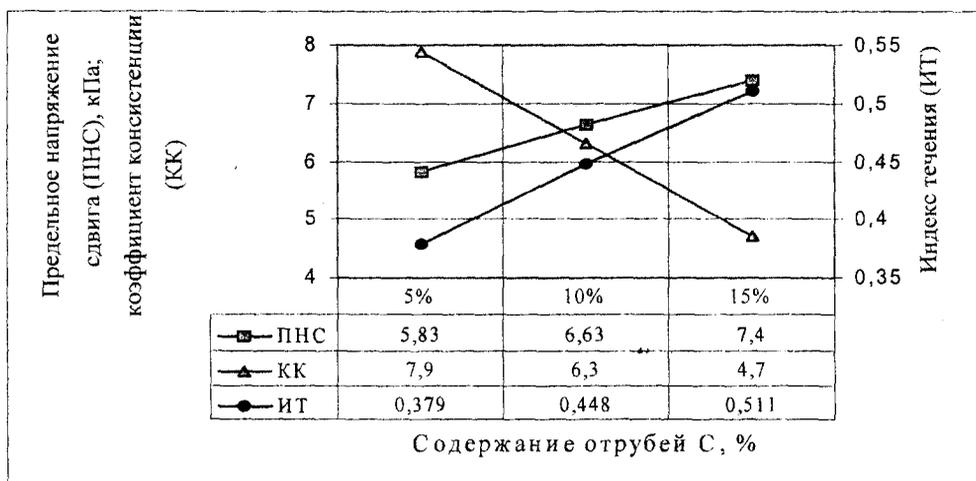


Рис. 3. Влияние содержания пшеничных отрубей на параметры реологического уравнения состояния теста с 75% сахара на ржаной муке для коржиков ржаных с отрубями.

водит к снижению степени набухаемости коллоидов муки и повышению содержания свободной воды, находящейся в тесте в виде сахарного раствора, что вызывает разжижение теста [10, 11].

интенсивное изменение эффективной вязкости связано с расслаблением структуры теста за счет снижения количества клейковины муки при замене ее отрубями. Увеличение индекса течения  $n$  образцов теста на ржаной муке с пшеничными от-

рубями также свидетельствует о снижении его вязкостных свойств. Кроме этого, кривые течения образцов теста с отрубями имеют кривизну противоположную графикам кривых течения ржаного теста с сахаром (рис. 1).

На рис.3 предельное напряжение сдвига представлено в абсолютной величине. В таблице 2 даны координаты точек графиков кривых течения, переход через которые в зависимости от изменения скорости сдвига требует смены знака перед предельным напряжением сдвига.

Таблица 2 - Координаты точек перегиба кривых течения теста с 75% сахара на ржаной муке для коржиков ржаных с отрубями.

Наименование параметров	Содержание пшеничных отрубей С, %		
	5	10	15
Скорость сдвига $\gamma$ , $c^{-1}$	65	90	115
Касательное напряжение $\Theta$ , кПа	36	48	60

Пластично – вязкие свойства песочного теста обуславливают рассыпчатость структуры готовых изделий [12, 13]. Согласно классификации, изделия из песочного теста относятся к ломким (рассыпчатым) пищевым продуктам, состоящим из мелких, обычно неправильной формы твердых частиц со свободной связью между ними в виде воздушных карманов, включенных в обычную плотную или пластическую матрицу. Основные особенности структуры таких изделий заключаются в их высокой пористости вследствие наличия воздушных пустот, а сами изделия при разжевывании быстро распадаются на множество мелких частиц.

Важнейшим рецептурным компонентом песочного полуфабриката является мука, технологические свойства которой оказывают существенное влияние на качество теста и изделий. В нашей стране при производстве изделий из песочного теста используется пшеничная мука высшего сорта [1, 2] с содержанием слабой клейковины от 28 до 36% [10,12, 14, 15].

Важной характеристикой технологических свойств пшеничной муки является ее водопоглотительная способность. Сильная и слабая клейковина пшеничной муки существенно отличаются гидратационной способностью, которая составляет соответственно 248 и 167%, что отражается на реологических свойствах теста. Так, песочное тесто из муки с сильной клейковиной характеризуется низкой пластичностью, а изделия – плотной, нерассыпчатой структурой; тесто из муки со слабой клейкови-

ной при содержании ее в указанных пределах обладает необходимыми пластично – вязкими свойствами, а изделия – рассыпчатостью, характерной для данной группы [12, 14].

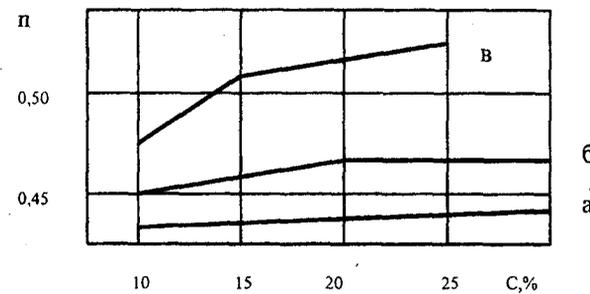
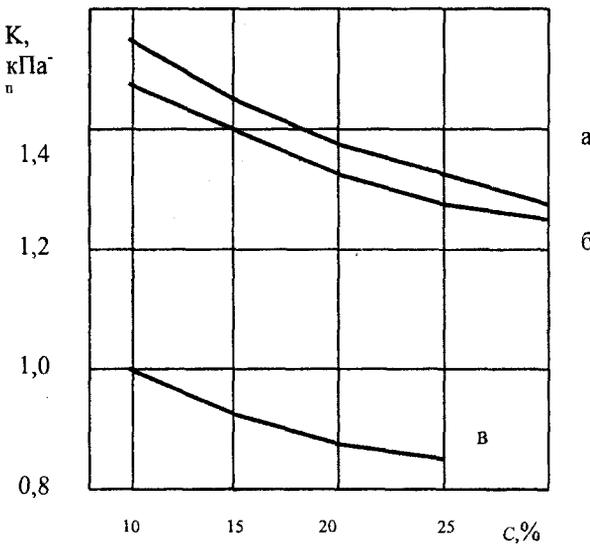
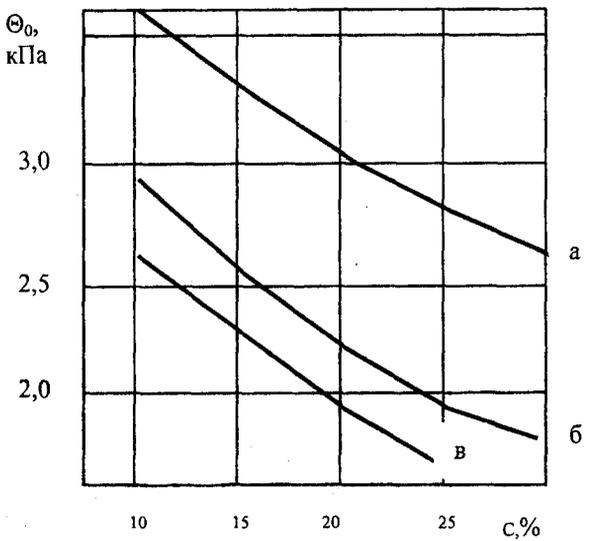
Для ослабления клейковины пшеничной муки и снижения ее содержания имеются рекомендации различных направлений. Так, на практике основным приемом регулирования качества песочного полуфабриката в случае использования муки с завышенным содержанием клейковины является увеличение количества сахара до 8 % к рецептурной массе с соответствующим уменьшением дозировки муки [2].

Количество сахара, добавляемого в рецептуры песочных полуфабрикатов и изделий, составляет от 18 до 30 % от их выхода [1, 2]. Наряду с тем, что сахар участвует в формировании вкуса изделий, он имеет важное технологическое значение при приготовлении, в частности, песочного полуфабриката.

Другим рецептурным компонентом песочного теста, пластифицирующим его структуру, является жир. В производстве изделий из песочного теста используют масло сливочное или маргарин (от 12 до 30% от массы изделий) [1, 2].

Адсорбируясь на поверхности мицелл коллоидов теста, жир образует пленки, препятствующие проникновению воды внутрь мицелл, вследствие чего повышается ее содержание в свободном состоянии, ослабляется связь между мицеллами, снижается упругость клейковины и увеличивается пластичность теста [13].

Наибольшее снижение прочностных характеристик структуры теста типа песочного наблюда-



ется при совместном действии сахара и жира независимо от способа и длительности замеса. В результате включения в состав песочного теста сахара и жира, понижающих набухаемость коллоидов муки, создаются условия для получения теста с низкой влажностью и достаточной связностью, благодаря наличию некоторого количества воды в свободном состоянии, способствующей склеиванию слабо набухших нитей белков клейковины с зернами увлажненного крахмала.

Качество песочного теста и изделий зависит не только от количества вносимого жира, но и от его физического состояния. Большинство специалистов предъявляет единые требования к жировой основе мучных кондитерских изделий. При этом жиры должны быть пластичными, поскольку в этом состоянии они образуют тончайшие пленки, обволакивающие частицы набухших коллоидов и легче удерживают воздух, что способствует пористости изделий [4, 14].

Изменяя содержание в рецептуре песочного полуфабриката сахара и жира, можно регулировать физические свойства теста и качество готовых изделий.

Проведены исследования [16] влияния замены сахара и жира морковной пастой, которую вносили в песочное тесто в количествах 10, 15, 20, 25 и 30% к массе муки.

На рисунке 4 представлены графики зависимости параметров реологического уравнения Гершеля - Балкли всех образцов песочного теста. В результате математической обработки зависимостей предельного напряжения сдвига  $\theta_0$ , коэффициента консистенции  $K$  и индекса течения  $n$  от содержания  $C$  морковной пасты получены гиперболические функции, описывающие эти зависимости;

$$\theta_0 = A_1 \times C^{B1}; K = A_2 \times C^{B2}.$$

При замене в рецептуре песочного теста жира и сахара морковной пастой поре индекс течения практически не изменялся. Однако при одновременной замене сахара и жира он изменялся по степенному закону:

$$n = A_3 \times C^{B3}.$$

Рис. 4. Зависимость предельного напряжения сдвига  $\theta_0$ , коэффициента консистенции  $K$  и индекса течения  $n$  песочного теста от содержания  $C\%$  морковной пасты при замене сахара (а), (б), сахара и жира (в).

Математический анализ результатов обработки экспериментальных данных показал, что внесение морковной пасты вместо сахара, жира как раздельно, так и одновременно, оказывало влияние на физико-химические свойства песочного теста.

Предельное напряжение сдвига уменьшалось в 1,33 — сахара; 1,82 — жира; 2,0 — сахара и жира, коэффициент консистенции — в 1,17; 1,23; 1,85 раза, соответственно. Индекс течения практически изменялся только при одновременной замене сахара и жира. При этом его численное значение в среднем составляло 0,507, т.е. предельное напряжение сдвига и коэффициент консистенции снижались, а индекс течения — увеличивался. Такое изменение параметров реологических уравнений состояния всех образцов песочного теста, не повлекшее к перемене характера графиков кривых течения в зависимости от содержания овощного компонента в сравнении с графиком кривой течения контроля, характеризует их различие деформационного поведения лишь в количественном отношении. Это соответствует деформационному поведению

В производстве мучных кондитерских изделий за рубежом широко применяются шортенинги, главным отличием которых от традиционных жиров является пластичная консистенция в широком диапазоне температур.

В рецептуры всех видов песочного полуфабриката входит от 2,8 до 25,5 % яйцепродуктов [1, 2].

В составе песочного теста белок яйца выполняет функцию связывающего компонента, являясь хорошим пенообразователем, придает пористость изделиям, способствует фиксации их структуры. Жиры, содержащиеся в желтке, участвуют в пластификации песочного теста, а лецитин желтка эмульгирует жиры, используемые при его замесе [13].

Молочные продукты (молоко, сметана, творог), используемые в ряде рецептов изделий из песочного теста, улучшают физические свойства теста и вкусовые достоинства изделий благодаря присутствию в них хорошо эмульгированного жира, легко адсорбируемого клейковиной.

В производстве изделий из песочного теста применяют химические разрыхлители (двууглекислый натрий, углекислый аммоний), которые разлагаясь в процессе выпечки, выделяют газообразные вещества, разрыхляющие тесто. Наиболее часто в рецептурах предусматривается смесь соды и аммония, что позволяет снизить щелочность изделий и избежать запаха аммиака. Химические разрыхлители, а также соль повышает растворимость сахарозы.

На основании проведенных исследований разработана рецептура для коржиков ржаных (таблица 3).

Таблица 3 - Коржики ржаные. Масса 75 г.

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 100 шт. готовой продукции, г.	
		Коржики ржаные	
		в натуре	в сухих веществах
Мука ржаная обдирная	85,50	4392,0	3755,2
Мука ржаная обдирная	85,50	253,0	216,3
Сахар – песок	99,85	1948,0	1945,1
Маргарин	84,00	1179,0	990,4
Меланж	27,00	258,0	69,7
Меланж (для смазки)	27,00	110,0	29,7
Молоко цельное	12,00	927,0	111,2
Сода	50,00	24,0	12,0
Аммоний углекислый	0,00	46,7	0,0
Ванилин	0,00	2,6	0,0
Итого	-	9140,3	7129,6
Выход	90,00	7500,0	6750,0

Влажность  $10,0 \% \pm 1,5 \%$

Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено влияние замены пшеничной муки на ржаную для коржиков молочных на изменение структурно – механических характеристик теста и изделий, которое проявилось в снижении плотности и эффективной вязкости песочного теста из ржаной муки, что способствовало улучшению структуры теста и получению изделий высокого качества. При этом разработанная технология производства песочных коржиков не требует модификации традиционного технологического оборудования и процесса их производства.

Установлено максимально допустимое снижение количества сахара в изделиях из песочного теста на ржаной муке, которое соответствует 75% сахара от его рецептурного количества, что обеспечивает наилучшие структурно – механические и органолептические свойства готовых изделий. При этом параметры реологических свойств образцов готовых изделий с содержанием 75% сахара от его количества в контрольной рецептуре приняты в качестве оптимального варианта.

На основании результатов проведенных исследований разработана технология производства коржиков ржаных с пониженным содержанием сахара, не требующая модификации традиционного оборудования.

Замена сахарного песка отрубями в количестве от 5 до 15 % способствует снижению плотности готовых изделий.

Изучение реологических характеристик показало, что внесение отрубей вызвало повышение значений предельного напряжения сдвига песочного теста на 2% и одновременно более интенсивное падение эффективной вязкости на 10% при возрастающем градиенте скорости сдвига опытных образцов по сравнению с исходными образцами теста без отрубей. Это связано с расслаблением структуры теста за счет снижения количества клейковины муки при замене ее отрубями.

При исследовании органолептической оценки, физико-химических и структурно-механических показателей качества коржиков ржаных с отрубями установлено оптимальное количество отрубей – 10% к массе муки.

С учетом результатов проведенных исследований разработаны рецептуры и технологические

схемы производства коржиков ржаных двух наименований. Определены физико – химические и органолептические показатели качества, позволяющие регламентировать лабораторный контроль изделий.

Установлено, что замена пшеничной муки на ржаную и введение пшеничных отрубей способствует снижению темпов изменения показателей влажности в течение 72 часов хранения и намокаемости в сравнении с контролем на 13 и 27% соответственно, что подтверждает стабилизирующую роль продуктов, содержащих комплекс пищевых волокон, в сохранении свежести мучных кондитерских изделий.

Анализ состава аминокислот новых изделий показал существенное увеличение в них скора наиболее дефицитной аминокислоты – лизина – на 17% по сравнению с контролем. Это обусловлено улучшением сбалансированности состава незаменимых аминокислот из ржаной муки.

Анализ химического состава разработанных изделий позволяет сделать вывод об их высокой пищевой ценности, а также диетических свойствах за счет содержания пищевых волокон, которых на 57% больше чем у контрольного образца.

Разработанный ассортимент коржиков ржаных рекомендован для использования в рациональном и диетическом питании.

1. Рецептуры на торты, пирожные, кексы и рулеты: в 3-х частях. – М.: Пищ. пром-ть, 1977–1979.
2. Сборник рецептов мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания. – М.: Экономика, 1986. – 295 с.
3. Долгонова С.В. Совершенствование технологии централизованного производства песочного теста: Дис. канд. техн. наук. – Д., 1987. – 182 с.
4. Дорохина Н.А. Исследование влияния состава жиров и некоторых технологических факторов на качество изделий из песочного теста: Автореф. дис. канд. техн. наук. – М., 1975. – 30 с.
5. Корячкина С.Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий. – Труд. Орел. 2001. – 213 с.
6. А. с. 1630748 СССР, МКИ<sup>4</sup> А 21<sup>9</sup> 13/08 Способ производства полуфабриката низкокалорийных кондитерских изделий (В.П. Ануфриев, Е.Л. Иванов (СССР)). – 4 с.
7. Корячкин В.П. Установка для обработки пищевых сред давлением // Индустрия образования: Сборник статей. Выпуск 3. – М.: МГИУ, 2002. – С. 105 – 110.
8. Корячкин В.П., Мачихин Ю.А. Комплект макетов устройств для анализа качества формирования кондитерских масс в изделия. // Новые методы контроля технологических процессов и качество продукции: Сборник научных трудов. – Новосибирск: СО РАСХН, 1991.
9. Корячкин В.П., Ермолаев В.Д. Расчет параметров свойств пищевых систем. Кемерово.: ЦНТИ, 1982. - № 297. - 3 с.
10. Ройтер И.М., Макаренко А.А. Сырье хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства: Справочник. – Киев: Урожай, 1988. – 208 с.
11. Казаков Е.Д., Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки. – М.: Колос, 1980. – 319 с.

12. Технология и техника механизированного производства тортов и пирожных /Истомина Н.М., Талейсник Н.А., Теплова Р.В. и др.-М.: Пищ. пром-ть, 1975.-253 с.

13. Технология кондитерских изделий /Под ред. г.А. Маршалкина.-М.: Пищ. пром-ть, 1978.-446 с.

14. Токарев Л.И. Производство мучных кондитерских изделий.-М.: Пищ. пром-ть, 1977.-286 с.

15. Козьмина Е.П. Технология производства изделий из теста в общественном питании.-М.: Экономика, 1969.-151 с.

16. Корячкин В.П. Новое в технике и технологии производства мучных кондитерских изделий. М. ЦНИИТЭИ хлебпродинформ, 1997. - 38 с.

## Легкая промышленность

### ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ РАСТЕНИЙ ГОРОДСКИХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

*С.А. Воробьев*

*Орловский государственный технический  
университет, Орел, Россия*

Объем выбросов в атмосферу в 2000 году от стационарных источников, расположенных на территории Орловской области, составил 16,747 тыс. т. Выбросы от передвижных источников (автомобильный, железнодорожный, воздушный транспорт) составили 100,724 тыс. т. Из этого количества на автомобильный транспорт приходится 99,933 тыс. т; железнодорожный 0,740 тыс. т; воздушный 0,015 тыс. т. Таким образом, основное количество загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу, приходится на выхлопы автотранспорта [2].

Загрязнение происходит в результате сжигания топлива. Химический состав выбросов зависит от вида и качества топлива, технологии производства, способа сжигания в двигателе и его технического состояния.

Наиболее неблагоприятными режимами работы являются малые скорости и «холостой ход» двигателя, когда в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества в количествах, значительно превышающих выброс на нагрузочных режимах.

Отработанные газы двигателя внутреннего сгорания содержат около 200 компонентов. В том числе свинец и его соединения, которые встречаются в отработанных газах карбюраторных автомобилей только при использовании этилированного бензина, имеющего в своем составе присадку, повышающую октановое число. В качестве присадки, используется антидетонатор – этиловая жидкость Р – 9. Бензин с добавлением этиловой жидкости становится этилированным. В состав этиловой жидкости входят собственно антидетонатор – тетраэтилсвинец  $Pb(C_2H_5)_4$ , выноситель – бромистый этил ( $BrC_2H_5$ ) и  $\alpha$ -монохлорнафталин ( $C_{10}H_7Cl$ ), накопитель – бензин Б-70, антиокислитель – параоксидифениламин и краситель. При сгорании этилированного бензина выноситель способствует удалению

свинца и его оксидов из камеры сгорания, превращая их парообразное состояние [4].

Тяжелые металлы, поступающие из этих источников находятся во взвешенном состоянии. Вместе с пылевыми частицами тяжелые металлы попадают в легкие человека и в кровяное русло. По данным Г. Хефлинга, 50% тяжелых металлов попавших в организм человека именно таким путем полностью усваиваются, вызывая нарушения работы кроветворных органов и ЦНС, тогда как 95% тех же металлов, попадая вместе с пищей, выводятся [5].

Аккумуляция тяжелых металлов вредна и для растений. Например кадмий замещает важный микроэлемент цинк, нарушая работу таких ферментов как карбоангидраза, дегидрогеназа, фосфатаза, связанных с дыханием, а так же пептидаза, протеиназа, участвующих в белковом обмене. Менее фитотоксичен свинец [1].

Целью данной работы являлось сравнение и анализ данных, полученных в точках с различной интенсивностью движения автотранспорта.

В качестве исследуемых точек были выбраны парки (парк корп. №1 ОрелГТУ, парк музея писателей-орловцев, парк ОГУ), прилегающие к автодорогам с различной степенью загруженности автотранспортом, которая составила 875, 764 и 1100 автомобиля/час, соответственно. Пробы почвы брались на расстоянии 10 м от проезжей части, по 9 образцов в каждой точке. В качестве контрольной группы исследовалась почва из Медведевского леса. Почва как экспериментальной, так и контрольной групп относилась к одному типу (серая лесная), с кислотностью, близкой к нейтральной.

Исследования почвы на содержание тяжелых металлов проводились на полярографе марки ПУ-1 по методикам ГОСТ 26932-86 (Pb) и 26933-86 (Cd). Исследования листы на содержание данных тяжелых металлов проводились на рентгеновском спектрометре «Спектроскол», по методике МВИ ЭС №114-94. Нами были использованы метод определения асимметрии листа дуба черешчатого (*Quercus robur*) и метод проращивания кресс-салата на водной вытяжке из почвы. Для определения асимметрии листа отбирались листья дуба черешчатого

(*Quercus robur*). В каждой точке отбирались листья с трех деревьев, по сто листьев с каждого дерева. Листья брались из нижней части кроны со стороны, обращенной к проезжей части, на расстоянии поднятой руки. Растения равно удалены от дороги.

Для проращивания кресс-салата бралась водная вытяжка из почвы, отобранной из исследуемых точек, которая помещалась в чашки Петри (по 10

мл). В каждую чашку помещалось по 10 семян кресс-салата, которые проращивались в течении двух суток в термостате при температуре 30° С.

В ходе исследования были получены следующие результаты:

Таблица 1 - Концентрация свинца и кадмия в почве исследуемых точек, мг/кг.

Место исследования	Номер пробы	Концентрация Pb	ПДК Pb
Парк ОГУ	1	65	32
	2	79	32
	3	80,5	32
	4	76	32
	5	73	32
	6	66,5	32
	7	43,5	32
	8	54,5	32
	9	90,5	32
Парк корп. №1 ОрелГТУ	1	54,5	32
	2	54	32
	3	54,5	32
	4	55,5	32
	5	52	32
	6	52	32
	7	55,5	32
	8	53	32
	9	39	32
Парк музея писателей-орловцев	1	43	32
	2	16	32
	3	17	32
	4	37,5	32
	5	37	32
	6	29,5	32
	7	14	32
	8	47	32
	9	35	32

В фоновой группе концентрация свинца составила в среднем 24 мг/кг.

Таким образом, на концентрацию свинца в почве влияет интенсивность движения транспорта, что не может не сказаться на растительных сообществах городских зеленых насаждений.

Среднее значение асимметричных листьев составило: у растений парка ОГУ-- 31,3±0,46, парка корп. №1 ОрелГТУ-- 22,6±0,44, парка музея писателей-орловцев - 19±0,45, Медведовского леса - 6,6±0,48. Очевидно, что наибольшее значение листьев с асимметрией приходится на парк ОГУ, рядом с которым проходит трасса с наибольшей за-

груженностью автотранспортом (1100 ам/ч), затем парк корп. №1 ОрелГТУ (875 ам/ч), далее следует парк музея писателей-орловцев (764) и наименьшее значение асимметрии приходится на растения Медведовского леса, удаленного от крупных автодорог. Разница между наибольшим и наименьшим значениями составляет почти 5 раз. Таким образом, выявляется прямая зависимость количества асимметричных листьев от загруженности прилегающей трассы и, следовательно, количества выбросов автотранспорта.

При проращивании кресс-салата были получены следующие данные. Среднее количество про-

ростков, полученных на вытяжке из почвы парка ОГУ составило – 2, парка корп. №1 ОрелГТУ – 4, парка музея писателей-орловцев – 5, Медведевского леса – 8. Таким образом, прослеживается обратная зависимость между количеством автомашин и количеством проростков кресс-салата. Что также увязывается с концентрацией поллютантов в почве, которая больше в той точке, где наблюдается большая загруженность трассы автотранспортом.

Из полученных данных видно, что концентрация свинца в почве тесно связана с интенсивностью движения автотранспорта. Что, в свою очередь, влияет на морфологические признаки растительных сообществ придорожных насаждений.

1. Алексеев Ю.В. «Тяжелые металлы в жизни растений». М.: Мысль, 1989. - 75 с.
2. «Доклад о состоянии окружающей природной среды Орловской области в 2000 году»/под ред. М.Н. Кузнецова//Орел: ОрелГАУ, 2000. - 162 с.
3. Кортэ Ф. «Экологическая химия». М.: Мир, 1997. - 396 с.
4. Павлова Е.И., Буралев Ю.В. «Экология транспорта»: Учебник для вузов. - М.: Транспорт, 1998. - 232 с.
5. Хефлинг Г. «Тревога 2000». М.: Мысль, 1990. - 270 с.
6. Эхлер В. «Яды в нашей пище». М.: Наука. 1992. - 153 с.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКЛАМЫ

*В.Н. Гаврилов*

*Орловский государственный технический университет, Орел, Россия*

Реклама – это платное однонаправленное и неличное обращение через СМИ или другие средства связи, агитирующее в пользу какой-либо фирмы, товара, кандидата или события.

Роль рекламы в предпринимательской деятельности претерпела серьезную эволюцию, но основная цель рыночной деятельности оставалась неизменной – получение максимума прибыли.

На сегодня в рекламном бизнесе практически исчезли дилетанты. Теперь рекламная практика требует применения самых современных методов и средств доведения информации до потребителя. Причем спектр наук, «эксплуатируемых» рекламой, достаточно широк: психология, социология, экономика, теория вероятностей, эргонометрика, статистика, экономико-математические методы и многое другое. Однако центральное место в этом ряду, конечно же, принадлежит маркетингу. Важной особенностью последних лет в развитии рекламы стран

СНГ стали нарастающие тенденции глобализации мировой экономики. Вместе с крупнейшими мировыми рекламодателями на наши рынки пришли и их постоянные деловые партнеры — сетевые рекламные агентства. Естественно, что накопленный ими за последние десятилетия опыт, а также весомый арсенал отработанных технологий и приемов изначально определяли значительные их преимущества перед отечественными специалистами. В настоящее же время наблюдается нивелирование этих различий, что подтверждается отдельными случаями перехода крупных международных рекламодателей на обслуживание в российские фирмы.

Научный подход к изучению рекламы требует рассматривать рекламу как одну из форм человеческих коммуникаций. Формирование взаимосвязи, попытка наладить каналы общения рекламодателя с его аудиторией являются ее сущностью. Сама рекламная коммуникация должна быть, безусловно, определена как один из видов *социальной коммуникации*, так как вне рамок человеческой общества существование рекламы немыслимо.

Если положить в основу классификации социальной коммуникации роли участников в коммуникационном процессе, то можно выделить такие ее типы:

- а) *общение* (диалог равноправных партнеров);
- б) *подражание* (заимствование образцов и стилей поведения, общения, образа жизни и т. п. одних членов общества другими людьми);
- в) *управление* (целенаправленное воздействие отправителя на адресат сообщения).

Как видим, рекламе как коммуникации свойственно выполнение всех трех указанных функций.

Таким образом, *реклама может рассматриваться как специфическая область социальных массовых коммуникаций между рекламодателями и различными аудиториями рекламных обращений с целью активного воздействия на эти аудитории, которое должно способствовать решению определенных маркетинговых, задач рекламодателя.*

В зависимости от возможностей рекламодателя для размещения рекламы выбираются различные средства коммуникации. Поэтому рекламу условно можно разделить на несколько видов: реклама в прессе, экранная реклама, печатная (полигра-

еская) реклама, наружная реклама, реклама на радио и реклама в Интернете.

Реклама в прессе обеспечивается публикациями в газетах, журналах, каталогах и других подобных изданиях. Эффективность такой рекламы зависит от следующих факторов: тираж, рейтинг издания, объем реализации и регион распространения. Кроме того, немаловажно продумывать композицию рекламных полос, а также учитывать качественные характеристики читательской аудитории. Печатная реклама объединяет в себе листовки, плакаты, буклеты, открытки, календари и тому подобное. Отличительными качествами такой рекламы является ее относительная дешевизна и оперативность изготовления, что в определенных условиях бывает крайне необходимо. Экранная реклама использует в качестве носителей видео - и киноролики, слайды. Так как основное средство этой рекламы – телевидение, то ее большим плюсом является широкая аудитория. Кроме того, реклама на ТВ имеет высокую степень запоминаемости, так как это предоставляет сюжет в развитии и включает в себя одновременно звуковое и визуальное воздействие. Реклама на радио приобретает все большую популярность, так как имеет широкий охват, частотность и оперативность, а также невысокий уровень рекламных тарифов, хотя по уровню воздействия радиореклама проигрывает экранной. Наружная реклама может выражаться в самых разнообразных формах (рисованные щиты, световые табло, реклама на транспорте и так далее). В зависимости от выразительности и неожиданности исполнения такая реклама может иметь очень высокий уровень воздействия при относительно не высокой стоимости. Реклама в Интернете является самым новым средством в бизнесе коммуникаций и имеет множество плюсов, таких, как личностный характер, высокая активность, возможность учета контакта и так далее.

*Система маркетинговых коммуникаций (СМК)* может быть представлена как совокупность средств, которые условно делятся на две группы: *основные и синтетические*. И те, и другие средства следует определять как технологии рекламы в широком смысле этого понятия.

К основным средствам маркетинговых коммуникаций могут быть отнесены:

- непосредственно реклама (рекламные объявления в газетах, на стендах, по ТВ);
- прямой маркетинг (в том числе персональные продажи);
- паблик рилейшнз (в том числе паблисити);
- стимулирование сбыта (или сейлз промоушн).

Синтетическими средствами маркетинговых коммуникаций являются:

- брэндинг;
- спонсорство;
- участие в выставках и ярмарках;

Прямой маркетинг – это интерактивное взаимодействие продавца (или производителя) с потребителем в процессе продажи какого-либо товара. При этом покупателю отводится роль не пассивного объекта воздействия, а активного полноправного участника делового диалога. Прямой маркетинг включает в себя личную (персональную) продажу, продажу по почте, телефону и Интернету.

Паблик рилейшнз (public relations, PR) - комплекс скоординированных действий по воздействию на общественное мнение, направленных на то, чтобы изменить в свою пользу установки и поведение людей. Сюда можно отнести статьи в прессе о новых товарах, интервью по ТВ или радио с сотрудниками фирмы и т.п. Разновидностью РК является *паблисити*, т.е. неличное и неоплачиваемое стимулирование спроса на товар или услугу посредством распространения о них коммерчески важных сведений в СМИ.

Стимулирование сбыта - это кратковременное побуждение, поощряющее покупку (продажу) товара или услуги. Это может быть раздача бесплатных образцов товара, предоставление, скидок при покупке, проведение конкурсов и лотерей.

Брендинг - это управление имиджем фирмы посредством разработки ее ключевых символов и знаков (дизайнерского решения), обозначающих данное предприятие и для отличия его от конкурентов. Сюда входит разработка логотипа фирмы, ее слогана (фирменного лозунга), фирменного цвета, корпоративного героя и других фирменных констант.

Спонсорство – это система взаимовыгодных договорных отношений между спонсором и субсидируемой стороной, направленных на достижение целей спонсора. Основными сферами реализации

спонсорских проектов являются: спорт, искусство и культура, социальная сфера.

Участие в выставках и ярмарках - действия производителей, направленные на информирование потенциальных потребителей, посредников или компаньонов о продукции (возможностях) фирмы.

Некоторые специалисты относят к самостоятельным средствам маркетинговых коммуникаций *упаковку*. Действительно, следует отметить ее возрастающую роль как «немного продавца», упаковка может рассматриваться как один из элементов интегрированных маркетинговых коммуникаций в местах продажи.

Кроме того, и товар (его качество, специфические характеристики, внешнее оформление, дизайн), и уровень цены, и качество сервисного обслуживания — все они несут мощный информационный и эмоциональный сигнал, который фирма-производитель посылает потенциальным потребителям и другим целевым аудиториям. Из этого следует, что все без исключения элементы комплекса маркетинга выполняют определенную коммуникационную роль.

Итак, управлять поведением людей можно по-разному. Реклама дает неограниченные возможности (они ограничены лишь Вашим бюджетом, этическими и правовыми нормами).

Реклама является постоянным спутником человека, каждодневно и массированно воздействует на него. Следствием этого стала та важнейшая роль, которую играет реклама в жизни постиндустриального информационного общества. Эта роль уже давно не ограничивается ни рамками коммерческих коммуникаций, ни даже всей рыночной деятельности. Особенно велико значение рекламы в областях экономики и общественной жизни. Нельзя также не отметить ее значительную образовательную, психологическую и эстетическую роль.

*Экономическая роль* рекламы реализуется в том, что она обеспечивает налаживание связей между субъектами хозяйствования, между производителями и потребителями товаров. Тем самым реклама способствует росту деловой активности, повышению объемов капиталовложений и числа рабочих мест. Следствием этого является общее расширение общественного производства.

Трудно переоценить *общественную роль* рекламы. Ежедневное воздействие рекламы на мил-

лиарды потенциальных потребителей способствует формированию не только покупательских предпочтений. Реклама становится частью социальной среды, которая участвует в становлении определенных стандартов мышления и социального поведения различных слоев населения в каждой стране и во всем мире. Бывший премьер-министр Великобритании Уинстон Черчилль сказал по этому поводу следующее: «Реклама... порождает потребности в более высоком уровне жизни. Она ставит перед человеком цель обеспечить себя и свою семью лучшим жилищем, лучшей одеждой, лучшей пищей. Она стимулирует его усердие и производительность. Она объединяет в плодотворный брачный союз такие вещи, которые в других обстоятельствах просто не сошлись бы друг с другом»

В современном обществе инструментарий рекламы все чаще используется для решения острых социальных проблем. Широкое применение в этом плане получила *социальная реклама*. Она выходит за рамки экономических задач и направлена на достижение более гармоничных отношений в обществе, популяризацию здорового образа жизни на поддержку незащищенных слоев населения, на борьбу с бедностью, преступностью, загрязнением окружающей среды, на популяризацию многочисленных общественных организаций и фондов и многие другие, не менее важные цели.

В условиях расширяющейся демократии в цивилизованных странах возрастает роль *политической* рекламы как средства борьбы за голоса избирателей. Именно уровень и профессионализм политической рекламы и имиджмейкерства все в большей степени влияет на расстановку политических сил в странах после каждых последующих выборов.

Тесно связана с политической *идеологическая роль* рекламы. Большое место занимала такая реклама в укреплении и распространении коммунистической идеологии в Советском Союзе.

Нельзя не отметить значительную *образовательную* роль рекламы. В процессе внедрения новых прогрессивных товаров и технологий она способствует распространению знаний из различных сфер человеческой деятельности, прививает потребителям определенные практические навыки.

Действие рекламы реализуется, как известно, в воздействии на психологию человека. Вследствие

этого она имеет активное участие в формировании психологических установок человека, системы его оценки окружающей среды и самооценки, характера реакций на различные раздражители, создании определенного психологического климата и т.п. Поэтому вполне оправдано выделение *психологической роли рекламы*.

Оценка значения рекламы была бы неполной без упоминания ее важной *эстетической роли*. Лучшие образцы рекламных обращений со времен древности до наших дней можно по праву считать произведениями прикладного искусства. В качестве примеров можно назвать рекламные вывески плакаты и щиты, написанные выдающимися художниками, внесшими большой вклад в развитие мирового искусства живописи. Среди них Гольбейн Ханс Младший, Уильям Хоггарт, Анри Тулуз-Лотрек. Пьер Боннар, Альфонс Муха, Казимир Малевич, Борис Кустодиев, Константин Юон, Александр Дейнека и др. Классикой можно считать рекламные плакаты и стихотворные тексты Владимира Маяковского. Великий композитор XX столетия Сергей Прокофьев сочинил «Сладкую песенку» для рекламы одной из марок советского шоколада. Опыт работы в рекламе имел еще один классик мировой музыки – Дмитрий Шостакович. В жанре рекламного видеоролика хотя бы один раз работали большинство выдающихся кинорежиссеров мира, начиная с братьев Люмьер. В их числе Федерико Феллини, Клод Лелюш, Андрон Кончаловский и др.

Профессионально выполненные носители наружной рекламы уже давно являются органической частью *эстетической среды* современных городов, внося разнообразие, красочность, экспрессию в городские пейзажи.

Впрочем, нельзя не сказать и о том, что отрицательное влияние непрофессиональной, некорректной рекламы на вкусы аудитории также велико. Справедливые нарекания у получателей рекламных обращений вызывают откровенная безвкусица в выборе формы и средств передачи рекламной идеи; в отдельных случаях – пренебрежительное и даже хамское отношение ко всей аудитории или к конкретной ее части; не всегда оправданные с точки зрения целей рекламы откровенные сцены и т.п. Реклама подвергается критике также за то, что обеспечивает получение некоторыми рекламодателями незаслуженно высокой прибыли; дает беспло-

дную, неоднозначную, нередко вводящую в заблуждение информацию и т.д.

Жизнь современного человека насыщена и динамична. Но, что бы мы ни делали (смотрим ли мы телевизор, слушаем ли мы радио или читаем журнал), мы, так или иначе, сталкиваемся с рекламой. Нравится это кому-то или нет, но реклама крепко укрепилась в нашей жизни. Этот продукт деятельности человека на сегодняшний день проник во все сферы его жизни.

Во-первых, современная экономика немислима без рекламы – каждый, вложенный в нее доллар, оправдывается десятикратно. Мощная рекламная индустрия дает работу миллионам людей.

Во-вторых, политическая и социальная сферы также тесно связаны с рекламой. Ну и, наконец, реклама – это законченное самостоятельное произведение искусства. Больше того, такое глобальное явление, как реклама, уже давно стала частью нашей культуры. С этим уже не возможно не считаться. Именно поэтому это явление требует подробного и глубокого изучения.

1. Музыкант В.Л. Теория и практика современной рекламы. – М., 1998. – 326 с.

2. Волкова В.В. Дизайн рекламы. – М., 1999. – 142 с.

3. Наймушин А.Д. Основы организации рекламы. – М., 1992. – 196 с.

#### **ПЫЛЕВАЯ КАМЕРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЫЛЕПРОНИЦАЕМОСТИ ТКАНЕЙ И МАТЕРИАЛОВ И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ**

*Н.Б. Горбачев, кандидат технических наук  
Т.В. Кваскова*

*Орловский государственный технический университет, Орел, Россия*

Актуальность работы связана с тем, что большое число технологических процессов в металлургии, горной промышленности, производстве строительных материалов, химической и пищевой промышленности, сельском хозяйстве сопровождаются выбросом в атмосферу мелких частиц твердых материалов. Характер и дальнейшее поведение образующихся при этом аэродисперсных систем формируются под действием многих факторов, важнейшими из которых являются подвижность среды в зоне выброса, влажность воздуха, размеры

частиц, их форма и физико-механические свойства [1-3].

Особо опасных масштабов загрязнение воздуха достигло в середине двадцатого века, когда выбросы пыли и золы на отдельных предприятиях стали достигать сотен и тысячи тонн в год [4;5]. В связи с этим во многих странах были приняты нормативные документы, ограничивающие эмиссию пыли и вредных веществ в атмосферу и устанавливающие предельную их концентрацию в воздухе рабочей зоны, населенных мест [4;5].

Были востребованы и получили значительное развитие различные технологии уменьшения, локализации и улавливания выбросов пыли и очистки воздуха [4-6]. В результате рост загрязнения окружающей среды был приостановлен. В практику проектирования новых предприятий, производственных процессов и технологического оборудования были внесены необходимые коррективы. Вопросы экологии введены в программы обучения.

Вместе с тем изучение и анализ поведения аэродисперсных систем очень сложен и не может быть исчерпан теоретическими исследованиями. Основные сведения о механизмах и методах очистки воздуха от пыли могут быть получены экспериментальным путем на специальных установках, которые позволяют моделировать условия применения и эксплуатации защитных средств. Такие установки должны позволять проведение исследований дисперсного состава и физико-химических свойств различных пылей, изучение динамики запыленных потоков, оценки эффективности пылеулавливающего оборудования, определения пылепроницаемости различных тканей и материалов, защитной эффективности воздушных фильтров, противопылевых и противоаэрозольных респираторов.

По данным Всемирной организации здравоохранения, загрязнение атмосферы аэрозолями твердых веществ искусственного и естественного происхождения в настоящее время оставляет более 100 млн. т в год. При этом высокодисперсная пыль с размерами частиц менее 0,5 мкм под действием ударов молекул воздуха, участвующих в броуновском движении, не осаждаются даже в спокойном воздухе и легко переносится на большие расстояния. В реальных условиях, т. е. в атмосфере и внут-

ри помещений вследствие подвижности воздуха, вызванной различными причинами, не осаждаются и более крупные частицы.

Концентрации пыли, находящейся в воздухе различных производств меняются в очень широких пределах от 1-3 до 400 мг/м<sup>3</sup>. Допустимые концентрации наименее опасной кремнесодержащей пыли в воздухе рабочей зоны составляют 4 мг/м<sup>3</sup>, мучной, хлопчатобумажной и древесной пыли - 6 мг/м<sup>3</sup>. В атмосферном воздухе населенных пунктов они на порядок меньше. Поэтому ключевым моментом в разработке экспериментальной установки является выбор модельной пыли, ее дисперсного состава и концентрации.

Лабораторные испытания воздушных фильтров для очистки атмосферного и рециркуляционного воздуха в разных странах проводятся по различным методикам с использованием каменноугольной золы с добавлением волокнистой пыли, дорожной пыли с добавлением сажи, кварцевой муки, аэрозоле метиленовой синьки и т.п. В России используется, естественное пылесодержание атмосферного воздуха, которое увеличивается за счет добавления к нему мелкодисперсной кварцевой пыли КП-3 [4].

Важным моментом разработки лабораторного оборудования является выбор метода измерения концентрации пыли в отбираемых пробах воздуха. Действительно, время испытаний определяется необходимым периодом получения статистически достоверных проб концентрации пыли в очищенном воздухе (до 0,15 мг/м<sup>3</sup>). При скорости отбора проб 20 л/мин необходимое количество пыли для определения ее концентрации весовым способом может быть собрано на фильтре за 30-40 минут. При этом увеличение его массы за счет поглощения влаги может быть намного больше и требуется дополнительная операция по осушению фильтров, не всегда удачная т.к. фильтр может быть насыщен влагой при предварительном взвешивании.

Анализ методов определения микроколичеств пыли (таблица 1) показывает, что по показателям чувствительности, времени отбора проб, стоимости приборного оборудования и возможности визуализации потоков и картины течения пылегазовых смесей наилучшим является метод, основанный на использовании люминесцирующих веществ [7].

Таблица 1 – Методы определения микроколичеств пыли на аналитических фильтрах

Наименование показателей	Наименование методов				
	Весовой	Фотометрический	Флуориметрический	Хроматографический	Радиометрический
1	2	3	4	5	6
Вид пыли	Пылевидный кварц, шлифпорошок	Атмосферная пыль	Флуоресцеин натрия.	Пыль органических твердых веществ	Фосфор-32
Размер частиц, мкм	Менее 10	0,25 и более	1-5 мкм	1-5 мкм	0,4 - 0,8
Пределы обнаружения, мг	0,1	0,01	0,001	0,001	0,001
Устойчивость к помехам	Низкая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая
Время отбора пробы, мин	30-40	5-10	3-5	3-5	3-5
Возможность визуализации	Ограниченная	Ограниченная	Хорошая	Отсутствует	Отсутствует

Косвенным аналогом разрабатываемой пылевой камеры служил испытательный стенд ЦНИИПромзданий, который состоял из дозатора, классификатора пыли, канала для движения запыленного воздуха, рабочего участка для установки испытываемых фильтров, дроссельного клапана для регулирования расхода воздуха, вытяжного вентилятора и измерительных приборов [4].

При работе стенда пылевидный кварц через механический дозатор, обеспечивающий равномерную по времени подачу дисперсного материала, подается в нижнюю часть цилиндрического классификатора диаметром 450 мм. В нем аэрозольный концентрат, вращаясь, переходит в вертикальную шахту и движется в ней со скоростью 0,8 м/с, что позволяет выделить и направить в испытательный тракт частицы размерами менее 10 мкм. Более

крупные частицы опускаются вниз и выпадают в бункер.

Эффективность очистки воздуха устанавливают сравнением концентраций пыли в пробах воздуха, взятых изокинетически до и после испытываемых устройств. Отбор проб воздуха осуществляется на аналитические фильтры типа АФА массой 40-50 мг, которые потом взвешивают на аналитических весах с точностью 0,1 мг. Продолжительность отбора проб при этом составляет 3-6 часов.

В таблице 2 приведены характеристики наиболее применяемых систем очистки воздуха и пылеуловителей, ориентируясь на показатели которых, разработана пылевая камера.

Таблица 2 – Характеристика наиболее применяемых систем очистки воздуха и пылеуловителей

Метод очистки	Тип устройства	Эффективность, %	Область наиболее целесообразного применения по дисперсности пыли, мкм					Сопротивление, кг/м
			10-40	2-10	1-2	0,2-.5	<0,5	
Гравитационный	Пылеосадительные камеры	≥ 99	+	+	-	-	-	20
Инерционный	Одиночные и групповые циклоны	≥ 99	+	+	-	-	-	60
	Батарейные циклоны и циклоны высокой интенсивности	≥ 99,9	-	+	+	-	-	200

Продолжение таблицы 2

		≥ 99,9	+	+	-	-	-	200
		≥ 99,9	+	+	-	-	-	200
Адгезионный (мокрое улавливание пыли)	Центробежные скрубберы и циклоны промыватели	≥ 99,9	-	+	+	-	-	100
	Струйные типа Ротоклон	80-99	-	-	+	+	-	350
	Пенные промыватели	80-99,9	-	-	+	+	-	200
	Барботажные устройства	≥ 99,9	-	+	+	-	-	300
Фильтрационный	Тонковолокнистые фильтры	≥ 99,9	-	-	+	+	+	< 40
	Сетчатые фильтры	≥ 99	+	-	-	-	-	40-80
	Рукавные фильтры	45- 99,9	-	+	+	+	+	60-150
Электрический	Двухзональные	≤ 85	-	-	+	+	-	6
	Промывные	80 -90	-	-	+	+	-	6

С учетом изложенного конструкция стенда состоит из пылевой камеры, вытяжного вентилятора, фильтра тонкой очистки воздуха, выбрасываемого в атмосферу; циклона, устанавливаемого на входе вентилятора; напорной магистрали; пылеподатчика с дозирующим устройством; аспирационной системы для отбора проб запыленного и очищенного воздуха и пульта управления с панелью цифровых приборов. Аналитическое оборудование для определения дисперсного состава и измерения микроколичеств пыли, уловленной на фильтрах, устанавливается отдельно.

Пылевая камера имеет съемную переднюю панель и небольшой боковой шлюз для установки испытываемых образцов и выемки маркеров, по которым контролируется рассеивание выбросов пыли и ее распределение по длине камеры при седиментации.

На входе в камеру установлен ультразвуковой генератор аэрозолей, который используется для изучения влажных систем пылеулавливания, визуализации течений загрязненного воздуха и при профилактических чистках самой камеры.

На задней стенке камеры установлены ультрафиолетовые излучатели, которые включаются при подаче в камеру люминесцирующих аэрозолей. Верхняя стенка камеры используется для крепления

или ввода внутрь аллонжей с аналитическими фильтрами.

В основном канале напорной магистрали установлен расходомер, перепад давления на котором контролируется цифровым дифференциальным датчиком с чувствительностью 0,5 мм водн. ст. Аспирационная система оснащена двумя типами ротаметров расходами отбираемого для проб воздуха 10 и 20 л/мин.

Камера обеспечивает:

- определение концентрации пыли на входе и выходе испытываемых устройств с точностью до 0,05 мг/м<sup>3</sup>;
- измерение полей скоростей в потоках запыленного воздуха и визуализацию картины течения;
- определение сопротивления фильтров, пылепроницаемости тканей и фильтрующих материалов при перепадах давления 100 до 3000 Па.

1. Давыдов Ю.М. и др. Газодинамика аэродисперсных потоков в сепараторах инерционного типа и перенос частиц в локальных объемах. В кн. «Исследование актуальных проблем механики и машиностроения». - М.: Национальная академия Прикладных наук, 1995-т. 3, с.431-483, т. 5, с. 750- 791.

2. Фукс Н.А. Механика аэрозолей.- М.: Изд-во АН СССР, 1955.- 352 с.

3. Грин Х., Лейн В. Аэрозоли – пыли, дымы и туманы/ пер. с англ./- Л.: Химия, 1967.- 428 с.

4. Пирумов А.И. Обеспыливание воздуха.- М.:Стройиздат,1981- 266 с

5. Петрянов И.В., Басманов П.И. и др. Легкие респираторы «Лепесток». - М.: Наука. 1984.- 216 с.

6. Городинский С.М. Средства защиты для работы с радиоактивными веществами. - М.: Атомиздат, 1979. - 296 с

7. Горбачев Н.Б., Соловьева А.И. и др. Авторское свидетельство СССР №976776 «Способ определения пылепроницаемости спецобуви», 1982.

## ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ДИЗАЙНЕРОВ

*И. В. Ерёмкина*

*Орловский государственный технический университет, Орел, Россия*

Ещё совсем недавно большинство специалистов, в частности архитекторов, модельеров и дизайнеров придерживались категорической точки зрения по поводу компьютерного проектирования: вычислительная машина глупа, бездушна, она может лишь точно выполнять то, что ей приказано. Значит, компьютер непригоден в тех областях деятельности, которые опираются на творчество. Но со временем практика выявляет огромные преимущества компьютерного проектирования, и оно приобретает ширококомасштабный характер. Современные специалисты уже хорошо представляют, какие именно средства и возможности вычислительной техники могут быть включены в их созидательный труд.

Специалисты по ЭВМ, математики - программисты стояли на другой позиции, считая, что компьютер может эффективно использоваться в любом труде, в том числе и проектировании, однако, не будучи ни архитекторами, ни дизайнерами и не зная специфических задач этих профессий, не имели готовых аргументов, чтобы доказать это на деле. Необходим «посредник», соединяющий знания и математика, и дизайнера, инструмент, облегчающий взаимодействие проектировщика с вычислительной машиной. Этим инструментом становятся специализированные компьютерные программы, применяемые во всех областях дизайна.

«Гениальных архитекторов, создающих уникальные проекты, очень немного, - говорит директор SIMA (центр информатики и методологии в архитектуре, Франция) Ж. Зейтун, - тогда как архитекторов - практиков, ежедневно трудящихся над чертежами - сотни и тысячи. Им мы и даём в руки инструмент, помогающий создавать качественные проекты». Эти слова были произнесены в феврале 1980 года на выставке «Проектирование с помощью

ЭВМ», проходившей в Центре технической эстетики.

Уже в то время программы проектирования с помощью вычислительной техники - CAO («Conception assistee par ordinateur») были ориентированы специалистами SIMA на конкретные задачи проектировщика: например, на построение перспективы объекта, его плана, фасада, разреза и других элементов, а также на выполнение технических расчётов, обработку информации, анализ данных. При этом большое внимание уделялось психологической адаптации проектировщика, привыкшего к традиционным методам проектирования, к совершенно новому рабочему процессу.

Уже тогда были отмечены три основных уникальных свойства вычислительной техники: память, быстрота расчётов, быстрота графического отображения. Конечно, со временем программы меняются, редактируются, совершенствуются, усложняются. Но принцип всегда остаётся: помогать дизайнеру в его нелёгком труде.

Если по вопросу об ЭВМ как двигателе творческого процесса ещё можно дискутировать, то экономические преимущества CAO бесспорны. Сокращается время проектирования, минимизируется количество ошибок, ускоряется и облегчается процесс анализа и принятия решения. Качественный проект, выполненный с помощью ЭВМ, - это безошибочное решение, выбранное из многих вариантов, сверенное с возможностями новой технологии, опирающееся на последние достижения в области программирования.

В 1988 году во Франции при подготовке к изданию брошюр, каталогов, проспектов, рекламных буклетов, содержащих таблицы и графические иллюстрации, стали прибегать к помощи микро-ЭВМ. Используемая технология позволила производить набор текста, воспроизводить иллюстративный материал, осуществлять вёрстку. Сейчас компьютерный набор кажется привычным и доступным любому школьнику и студенту, имеющему компьютер. А в те годы это было быстро распространяющееся нововведение, что ещё раз подчёркивает стремительность и неизбежность процесса проникновения компьютера в жизнь.

В начале 80-х годов в Японии в фирме SHARP получает всё большее развитие компьютеризация проектных работ в дизайне. Фирма сама

вела разработки САПР – систем для собственных нужд и в первую очередь для освобождения дизайнеров от рутинного труда и повышения качества проектирования. Были созданы четыре системы: «синтезатор образов» (*image sintezator*), система «КАПГраф», система дизайн – моделирования (*design simulation*) и система «ПЕЙДЖ».

«Синтезатор образов» применялся на этапе создания эскиза – идеи. Устройством сканирования и TV – камерой один раз считывается созданный эскиз, любые изменения легко воспроизводятся на экране (цвет, фактура, масштаб, пропорции). Возможно наложение нескольких изображений.

«КАПГраф» использовался для создания на основе эскиза – идеи так называемого «проволочного каркаса», что позволяло исключать создание эскизного проекта. Система содержала в памяти банк данных, включающий 2-3 тысячи функциональных знаков, символов, слов, обычно используемых в графическом решении электронной аппаратуры.

Система дизайн – моделирования позволяла создать на экране дисплея законченную модель, помогала «натягивать» оболочку на «проволочный каркас», обеспечивала цветовое моделирование и создавала на экране модель, очень близкую к конечному продукту.

Система «ПЕЙДЖ» автоматизировала процесс создания стандартизированной упаковки из простых прямоугольных форм – автоматически создавала оптимальный, соответствующий определенным критериям, проект упаковки.

Фирма планировала большую работу по «компьютерному воспитанию» дизайнеров, что, видимо, ей удалось провести. Об этом свидетельствует долгое экономическое благополучие и процветание фирмы, что было бы невозможным без своевременного внедрения компьютерного проектирования.

Как видно из недалёкой истории, работа с компьютером хотя и трудна, но себя оправдывает и даёт ощутимые результаты. Об этом свидетельствует повсеместная «компьютеризация» производства, разработка и внедрение всё новых и новых компьютерных программ во всех областях дизайна и производства.

Очевидно, что современному специалисту – дизайнеру уже недостаточно быть просто профес-

сионалом в своём деле. Современный рынок диктует свои правила. Студенты – будущие дизайнеры сами чувствуют и осознают необходимость изучения компьютерных программ, с которыми им придётся реально столкнуться в своей работе. Конечно, ценность ручного труда в деятельности дизайнера бесспорна. Не владея традиционными навыками в области разработки эскизов, расчётов, проектирования, работы с цветом, шрифтами, не «чувствуя» и не зная материал, дизайнер вряд ли справится с задачей, используя только компьютер, даже оснащённый самыми современными и специфическими программами. Такой подход может привести к погоне за «красивыми картинками», полностью оторванными от жизни, что на начальных этапах, возможно, и порадует заказчика и исполнителя, а в последствии приведёт к печальному результату (невозможность реального воплощения проекта, отсутствие соответствующих материалов, неточность в расчётах конструкции и т.д.).

Впоследствии, без знания компьютера молодые специалисты окажутся невостребованными, и им придётся «навёрстывать упущенное» самостоятельно. Именно поэтому необходимо вводить изучение методов компьютерного проектирования для студентов специальности «Дизайн».

Сложившаяся в 60-80е годы в российских вузах система преподавания («Промышленного дизайна» (ранее – «Основ художественного конструирования») и «Эргономики») вполне оправдывала себя в рамках подготовки квалифицированных инженеров. Выпускники получали необходимый минимум теоретических сведений по теории, истории, методике художественного конструирования и практические навыки для решения прикладных эргономических вопросов и совместной с дизайнером (под его руководством) работы над формой промышленного изделия. Небольшой процент выпускников впоследствии пополнил ряды профессиональных дизайнеров.

Сейчас подготовка специалистов – дизайнеров в вузе требует серьёзной корректировки подхода. Необходимо глубоко изучать современные методы компьютерного проектирования (информатика). Главное же – это формирование у студента системного взгляда на предметный и виртуальный мир, умение видеть проектную проблему ком-

плексно в тесной связи с предметами и явлениями окружающего мира.

Одним из важнейших направлений здесь следует считать эффективное внедрение компьютеризации в преподавание курса «Технической эстетики», «Выполнение проекта в материале» и других глубоко специальных дисциплин. Существующий банк программ по компьютерной графике вполне позволяет это сделать для начала хотя – бы при выполнении лабораторных и практических работ. При необходимости пополнение банка программ не составит большой проблемы для технических вузов.

Небольшой опыт постановки и проведения лабораторной работы по технической эстетике: «Разработка фирменных и товарных знаков с использованием методов компьютерной графики» (для студентов специализации «Дизайн среды», 4 курс) свидетельствует о резком повышении интереса практически всех студентов к решению поставленной задачи. Работа выполнялась с помощью компьютерной программы CorelDRAW 9. Студентам было дано задание разработать и выполнить товарный или фирменный знак с применением методов компьютерной графики (они уже выполняли подобное задание, но без применения компьютера). За короткий промежуток времени они получили возможность создать несколько вариантов фирменного знака (цвет, размер отдельных элементов, шрифт и т.д.), что благотворно сказалось на выборе окончательного решения. Попутно почти для всех студентов проводилось ознакомление с общими принципами работы с графической программой. Конечно, уровень готовности студентов к работе с компьютером разный, так как компьютерная графика как предмет не изучается, а возможность самостоятельно изучить программу есть не у всех. Но, изучая программу на основе конкретно поставленной задачи, студенты успешно справляются с минимумом необходимых операций и постепенно переходят к более сложным операциям. Происходит «активное» изучение материала, что благотворно влияет на усвоение принципа работы с графической программой, что позволяет позже переходить и к другим графическим программам.

Будущие дизайнеры должны изучать и другие программы, позволяющие проектировать интерьер с помощью современных методов компьютерного дизайна (программы AutoCAD, ArhiCAD,

3D Studio MAX и другие более простые специализированные программы для дизайнеров интерьера). Так, например, освоение одной лишь программы 3D Studio MAX открывает широчайшее поле деятельности для дизайнера: архитектурное моделирование и конструирование интерьеров; подготовка иллюстраций для книг и журналов; подготовка рекламных и научно – популярных роликов для телевидения; компьютерная мультипликация; художественная компьютерная графика, Web – дизайн и так далее. Конечно, сложно начинать изучение этой программы практически с нуля. Освоение надо начинать с более простых программ, постепенно переходя к более сложным. Знание подобных программ пригодится в работе и значительно расширит кругозор и дизайнеров костюма. Технологии виртуального моделирования, проектирования и визуализации одежды вызывают все больший интерес у ее производителей. В последнее время в составе многих швейных САПР появились программы, позволяющие «виртуально», то есть на экране компьютера, собрать и «одеть» комплект лекал на манекен и затем в объеме увидеть изделие, не отшивая образца (САПР PAD System v.3.7, программа 3D Sample, САПР Optitex v.8, программа Modulate v1.0, пакет LookStailor v.1.0, программа Anaheik).

Графические программы (CorelDRAW, Corel PHOTO – PAINT или Adob PHOTO – Shop) студенты обеих специальностей должны знать обязательно. Графический редактор Corel PHOTO – PAINT даёт практически безграничные возможности, как для обработки эскизов, так и для создания нового изображения. Готовые эскизы, выполненные руками при помощи сканера можно переместить в соответствующую программу. Программы CoreDRAW и Corel PHOTO – PAINT взаимно дополняют и обогащают друг друга, и должны стать первой «ступенью» в освоении методов компьютерной графики.

Работа в программе Corel PHOTO – PAINT по дисциплине «Выполнение проекта в материале» (эскизная часть проекта выполнялась с помощью компьютера, а проект коллекции одежды выполнялся и подавался традиционно, на планшетах), уже позволяет сделать некоторые выводы: студенты, специализации «Дизайн костюма» начинают смело работать с разнообразными фактурами, текстурами материала, появляются смелые современные цветовые решения коллекций, ведутся эксперименты с

художественными эффектами, которые дают неограниченные возможности для реализации самых фантастических идей, практически невыполнимых руками и т.д. За относительно небольшой промежуток времени появилась возможность сделать большое количество эскизных вариантов (цветовых, текстурных, композиционных). Это очень наглядно показывает преимущества работы с компьютером, студенты увлекаются, резко повышается интерес к работе. Тем не менее, это не значит, что основную часть работы за них проделывает машина. Программа просто облегчает и ускоряет процесс переноса творческих идей в память компьютера и на монитор, а после распечатки результат можно увидеть и на бумаге. Сразу видно, что это не бездушное управление машиной, когда она просто выполняет набор заданных команд, а полноценный творческий процесс, своеобразное взаимодействие художника с умным и быстрым помощником. Необходимо учесть, что, выполняя работу, студенты только изучают программу, а не выполняют прямо поставленную цель по обработке эскизов. Многие впервые столкнулись с работой на компьютере, что немного затрудняло и тормозило работу на начальных этапах, но в процессе «активного обучения» все студенты пришли к неплохому результату.

Освоение компьютерных программ меняет образ мышления студентов, серьезно развивает пространственное воображение, позволяет взглянуть на привычные вещи с разных точек зрения. Повышается профессиональный уровень, работы становятся «взрослыми». Недостатком является то, что студентам трудно потом вернуться к традиционной части проекта, в сознании происходит разрыв между компьютерной частью проекта, и частью, выполненной руками. Удачные и интересные решения, найденные в компьютерных эскизах у многих обучаемых не перенеслись в проект, а остались жить собственной жизнью. Возможно, это проявление подсознательного страха перед компьютером, так как, не имея опыта такой работы, студенты сначала боялись, что ничего у них не получится. Поэтому важно включать изучение компьютерных программ именно в учебный процесс, что позволит увидеть проблему проектирования комплексно, без резкого отрыва от традиционного «ручного» художественного способа работы, ведь компьютер – это только инструмент в умелых руках

дизайнера. А идеи рождаются именно у человека, и он должен обладать целым комплексом знаний и навыков, чтобы успешно их воплотить в проекте. Лишь освоив все стороны дизайнерского подхода к проектированию, наши выпускники будут себя чувствовать полноценными профессионалами и уверенно смотреть в завтрашний день.

1. Сильвестрова С.А. Проектирование с помощью ЭВМ. - «Техническая эстетика» № 5, 1980. – 27-29с.
2. «Окиян А.С. Компьютеризация дизайн – проектирования (Япония). - «Техническая эстетика» №10, 1988. – 32с.
3. ЭВМ и малотиражные издания (Франция). «Техническая эстетика» № 12, 1988. – 29с.
4. Редин С. Насколько реальна виртуальность. - «Технология моды», №3, 2002. - 50-51с.
5. Майкл Петерсон. Эффективная работа с 3D Studio MAX 2. – Санкт – Петербург – Москва – Харьков – Минск, 1999. – 650с.
6. Кобурн Ф., Маккормик П. Эффективная работа с Corel DRAW 8. Официальное руководство. – Санкт-Петербург – М. – Харьков – Минск, 1999. – 998с.

#### **ФУНКЦИИ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ДИСЦИПЛИН В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ДИЗАЙНЕРА**

*Е.Н. Ковешникова, доктор педагогических наук*

*Орловский государственный технический университет, Орел, Россия*

Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности «Дизайн» (052400) определены следующие объекты деятельности выпускника: образцы промышленной продукции, средства транспорта, предметы культурно-бытового назначения, эстетические качества которых и их конкурентоспособность обеспечивается дизайн-проектированием, направленным на создание новых образцов промышленной продукции.

Из характеристики сферы профессиональной деятельности специалиста дизайнера вытекает необходимость его подготовки по художественным дисциплинам, основными из которых являются композиция, рисунок, живопись, скульптура и моделирование, цветоведение.

В процессе изучения художественных дисциплин студент, как минимум, должен овладеть основами изобразительного языка академического рисунка; развить умение использовать гибкую оперативную технику как тонального, так и линейного

рисунка на примере предметной среды, растительного и животного миров; приобрести навыки изображения человеческой фигуры, включая рисунок головы, кистей рук и ног; овладеть основами композиции фигуры человека; изучить методы кратковременного рисунка или наброска с использованием различных графических техник; овладеть фактурным изображением и методом рисунка по памяти с целью формирования умений выражать проектные замыслы дизайнера.

Будущему дизайнеру также необходимо изучить основы академической живописи на базе знаний цветоведения и колористики, развить способности и умение воссоздавать средствами живописи с использованием различных техник композиций различной цветовой сложности.

В своей профессиональной деятельности дизайнер опирается на опыт работы в области академической скульптуры на примере образцов классического искусства и живой природы. Это требует от него владения техникой круглой скульптуры и рельефа, умения работать в различных пластических материалах с учетом их специфики как средств выражения замысла проектировщика.

Определяющее значение в подготовке дизайнера по художественным дисциплинам имеет композиция, которая представляет собой пространственную организацию элементов вещи как результат формообразующей деятельности. При эстетической оценке готового изделия композиция анализируется с точки зрения логической завершенности и художественной целостности формы в контексте замысла дизайнера и включенности в систему культуры.

В процессе изучения названных дисциплин у студентов в той или иной степени развиваются различные компоненты художественных способностей. Именно в выявлении творческих способностей и их развитии заключается одна из функций художественных дисциплин, изучаемых при подготовке дизайнера.

К настоящему времени в теории и практике накоплен достаточно обширный материал, составляющий фундамент построения концепции формирования способностей в художественной деятельности.

Проблемой способностей к изобразительной деятельности занимались В. И. Киреенко, А. Г. Ковалев, В.С. Кузин [1, 2, 3].

Фундаментальная работа, исследующая изобразительные способности, принадлежит В.И. Киреенко. Понимая способности как индивидуально-психологические различия между людьми, автор дает им следующее определение: «К способностям будут относиться такие индивидуально-психологические особенности личности, которые формируются в определенной деятельности на основе имеющихся природных задатков и обеспечивают возможность успешного выполнения одной или нескольких деятельностей» [1].

В качестве основы изобразительной деятельности В.И. Киреенко выделял умение отразить в рисунке сходство с изображаемым предметом, которое не сводится к передаче всех деталей, а предполагает гармоничную цельность изображения, зависит от художественности изображения. Такой подход к определению изобразительной деятельности и изобразительных способностей дает основание приравнивать их к понятию художественной деятельности и художественным способностям в отличие от любой другой изобразительной деятельности (выполнение чертежей, технических рисунков и т.д.).

Важнейшей функцией художественных дисциплин, изучаемых в процессе профессионального образования дизайнера, является формирование специфического художественно-дизайнерского мышления и воображения.

Обращаясь к сущности художественно-дизайнерского мышления и воображения, мы использовали достижения в области психологии мыслительной деятельности, психологии творчества и эстетики.

В самом общем виде дизайнерское мышление определяется как оперирование наглядно-чувственными образами, как образное мышление. Однако это определение недостаточно точно передает специфику творческого мышления.

Поэтому мы согласны с мнением А.Л. Андреева, который пишет, что художественное мышление в целом шире, чем образно-наглядное отражение, передающее всеобщее через отдельное и единичное, потому что органически включает в себя и понятийные элементы [4].

Эту же ситуацию отмечают многие дизайнеры и художники. Васнецов понимал это следующим образом: «Процесс творчества – весьма сложное психическое явление. Если в нем, главным образом, участвует воображение, огромную долю принимает память, столько же – если не больше – мысль» [5].

Современные исследователи видят специфику художественно-дизайнерского мышления в принципах и пропорциях сочетания образного и понятийного компонентов, в согласованности логики с чувствами, воображением, фантазией, интуицией. Таким образом, к третьей функции художественных дисциплин, изучаемых в процессе профессиональной подготовки дизайнера, можно отнести формирование таких личностных особенностей, как фантазия и интуиция.

Специфика дизайнерского мышления проявляется в продуктивной деятельности воображения и фантазии. Фантазия интуитивна, это интуиция воображения, выдумки, изобретения. При помощи фантазии происходит переработка материала действительности в вымышленные образы искусства. Фантазия как механизм превращения реального в идеальное может функционировать, только располагая впечатлениями, знаниями, идеями. В образах воображения и фантазии всегда отражается личный опыт, интересы, склонности, некоторые свойства интеллекта, своеобразие других психических процессов, эмоциональное состояние конкретной личности.

Здесь необходимо отметить, что деятельность фантазии дизайнера стимулируется идейным замыслом, то есть фантазия связана с мыслью.

Леонардо да Винчи советовал, например, развивать фантазию, разглядывая различные пятна, трещины стен, облака и находить в них сходство с людьми, пейзажами, сражениями и т.п. [6].

Наука сделала только первые шаги в постижении «тайн» творчества. Особую трудность для изучения представляют вопросы, связанные и интуитивными, неосознаваемыми формами психической деятельности. К интуиции можно отнести также интересующие нас моменты приобретения в процессе дизайнерской деятельности чувства стиля, цвета, пропорций, композиционное чутье и т.д., т.е. процессы, связанные с мгновенной оценкой воспринимаемых предметов или явлений, а также ре-

шение творческих задач в конкретном творческом произведении. К особенностям интуитивных процессов относятся:

- 1) их непосредственность, отсутствие рассуждений;
- 2) отсутствие каких-либо усилий, затруднений;
- 3) разумность этого процесса, что отличает интуицию от импульсивных действий;
- 4) связь интуитивных процессов с решением новых задач, что отличает их от привычек и навыков; и некоторые другие моменты.

Однако интуиция качественно отличается от всех других сознательных актов тем, что решение задачи совершается здесь посредством не логического, а образного мышления, в котором уже отражена деятельность логического мышления [7].

Поскольку дизайнерское мышление охватывает все этапы художественного творчества, которые схематично можно представить как 1) впечатление от действительности, 2) переработка материала действительности в образы произведения, 3) формообразование, вполне закономерно его можно отнести к основному компоненту художественных способностей. Поэтому развитие дизайнерских способностей обуславливается развитием художественного мышления, имеющего сложную структуру, включающую элементы логики и интуиции.

Проанализировав исследования вышеперечисленных авторов и выявив их позиции по отношению к формированию творческих способностей, художественно-дизайнерского мышления, воображения, фантазии и интуиции можно предположить, что художественные дисциплины, изучаемые студентами по специальности «Дизайн», выполняют свои функции в формировании личности будущих дизайнеров и их профессиональной компетенции.

1. Киреевко В.И. Психология способностей к изобразительной деятельности. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959. – 304 с.

2. Ковалев А.Г. Психология личности. – М.: Просвещение, 1970. – 392с.

3. Кузин В.С. Психология. / Под ред. Б.Ф. Ломова. Учебник. 2-е изд. – М.: Высшая школа, 1982. – 256 с.

4. Андреев А.Л. Художественное мышление как эстетическая категория. – М.: Знание, 1981. – 64 с.

5. Васнецов А. Художество. Опыт анализа понятий, определяющих искусство живописи. – М.: изд-во Т. Кнобель, 1908. – 133 с.

6. Беда Г.В. Живопись как учебный предмет. – М.: Просвещение, 1971. – 419 с.

7. Мастера искусства об искусстве. / под ред. А.А. Губера. – М.: Искусство, 1970. – 622 с.

## ФОРМИРОВАНИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ДИЗАЙНЕРОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ХУДОЖЕСТВЕННАЯ РОСПИСЬ ТКАНЕЙ»

*Т.В. Матвеева*

*Орловский государственный технический университет, Орел, Россия*

В современном обществе образование стало одной из самых обширных сфер человеческой деятельности. Заметно повысилась социальная роль образования: от его направленности и эффективности сегодня во многом зависят перспективы развития человечества. Образование, особенно высшее, рассматривается как главный, ведущий фактор социального и экономического прогресса. Причина такого внимания заключается в понимании того, что наиважнейшей ценностью и основным капиталом современного общества является человек, способный к поиску и освоению новых знаний и принятию нестандартных решений. В последние 10-15 лет в мире все настойчивей дают о себе знать проблемы, которые не удастся разрешить в рамках реформ, т. е. в рамках традиционных методических подходов, и все чаще говорят о всемирном кризисе образования. Сложившиеся образовательные системы не выполняют своей функции – формировать созидательные силы общества. Современное развитие общества требует новой системы образования – «инновационного обучения». Оно сформировало бы у обучаемых способность к проективной детерминации будущего, ответственность за нее, веру в себя и свои профессиональные способности влиять на это будущее. Развитие высоких технологий, их быстрая смена предполагают приоритетное развитие творческих проективных способностей обучаемых. Все вышеизложенное подтверждает важность гуманизации и гуманитаризации высшей школы. Под гуманитаризацией образования понимается процесс создания условий для самореализации, самоопределения личности студента в пространстве современной культуры, создания в вузе гуманитарной сферы, способствующей раскрытию творческого потенциала личности, формированию ноосферного мышления, ценностных ориентации и нравственных качеств с последующей их актуализацией в профессиональной и общественной деятельности.

Гуманитаризация образования, особенно технического, предполагает расширение перечня гуманитарных дисциплин, углубление интеграции для получения системного знания. Оба эти процесса являются тождественными, дополняют друг друга и должны рассматриваться во взаимосвязи, интегрируясь с процессами фундаментализации образования.

Существует мнение, что творчество на занятиях в художественных вузах по спецпредметам, само собой разумеется, и никакой проблемы здесь быть не может. Однако при более тщательном рассмотрении этого вопроса выясняется, что это далеко не так. Для процесса художественного творчества необходимы два основных условия: время на размышление и на воплощение замысла, как правило, достаточно длительное; и уединение – уход в себя, отключение от посторонних проблем. Эти условия можно назвать объективными.

К субъективным факторам надо отнести эмоционально – логическую основу изобразительного творчества, или другими словами ФАНТАЗИРОВАНИЕ, являющееся, по сути, сплавом индивидуального внутреннего духовного мира с различными видами художественного мышления, дающее в результате индивидуальную образную систему, присущую каждому человеку.

Однако реальных условий реализации этих факторов в вузе нет. Напрашивается вывод: полноценный творческий процесс, то есть творчество в чистом виде, в условиях аудиторной системы невозможен. Необходимым условием творческого процесса является наличие творческого мышления, фантазирования, которое в своей основе имеет различные виды художественного мышления, главным из которых является образное. Для процесса художественного мышления так же важно наличие ассоциативного мышления. Кроме того, большую помощь в любом творческом процессе может оказать умение находить большое количество различных вариантов решения и выбора лучшего из них, то есть наличие вариативного мышления. На занятиях, возможно, развивать у студентов различные виды художественного мышления. Для этого необходимы специальные упражнения, целенаправленная работа и желание преподавателя идти в этом направлении.

Анализ студенческих работ привел к выводу

о том, что если упражнения систематизировать и придать им более глубокий смысл, то можно извлечь из таких занятий большую пользу. Все упражнения были условно разделены на три группы: вспомогательные, обучающие, и развивающие. Такое деление обусловлено теми задачами, которые призвана решать каждая группа в общей системе. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ упражнения направлены на изучение техники приемов работы в батике, а также приобретение практических навыков работы.

Они призваны не просто научить студентов работать в различных техниках батика, но и научить чувствовать их красоту, умело использовать их в дальнейших работах. Таким образом, вспомогательные упражнения служат для изучения и освоения средств и приемов изображения.

ОБУЧАЮЩИЕ упражнения помогают студентам теоретически понять и практически освоить такие, общие для многих видов искусств, понятия как: ритм, пластика, стиль, гармония и другие, которые являются выразительным своеобразным языком в искусстве, помогающем художнику ярче выразить свою мысль, свою идею в произведении. Если студент, закончив вуз, не будет дизайнером, теоретические знания и воспоминания о практическом опыте в этой области помогут ему стать просто культурным, разбирающимся в искусстве и глубоко его чувствующим, человеком. Выразительный язык в искусстве это и есть язык чувств, с помощью него художник добивается большей эмоциональности. Таким образом, можно заключить, что обучающие упражнения направлены на изучение средств выражения в художественной росписи по ткани.

РАЗВИВАЮЩИЕ упражнения служат для развития у студентов определенных видов творческого мышления, без которых невозможен процесс фантазирования в целом. Существует много видов мыслительной деятельности: рациональное, логическое, пространственные и другие. Все они в той или иной степени участвуют не только в процессе изобразительной деятельности, но и во всех сферах человеческой деятельности. Развитию рационально-логического мышления у студентов посвящено достаточно много предметов: математика, геометрия, физика, химия, и др., и достаточно много времени. Задача преподавателя высшей школы – уделять как можно больше внимания развитию творче-

ского мышления, которое позволяет создавать художественные образы. Образное мышление является основой художественного творчества. Образ – это воображаемая форма отражения действительности через концентрацию в ней мыслей и чувств автора. Образ становится реальным, только если он воплощен в какой-либо форме художественной деятельности (поэзии, музыке, танце, картине, скульптуре и так далее). Представление реального в нереальных формах и наоборот, нереального в реальных составляет основу многих произведений искусства. Упражнения, посвященные работе над образным мышлением, помогают студентам развить художественное воображение и изучать образный язык искусства. Развивающие упражнения помогают преподавателю превратить изобразительную деятельность студентов в осмысленный творческий процесс, где нет места ни стереотипам, ни безумному срисовыванию с существующих аналогов. Образное мышление является общим понятием и включает в себя другие формы мыслительной деятельности. Создание образов в художественном творчестве может возникать на разной основе. Он может возникнуть из каких-либо ассоциаций, с помощью абстрагирования или вариативного поиска. Поэтому ассоциативное, абстрактное и вариативное мышления можно считать составными частями об-разного.

Ассоциативное мышление – это способность находить или улавливать видимую или еле заметную связь между отдельными часто логически никак не связанными между собой представлениями, при которых одно вытекает из другого. Ассоциирование – это интуитивный путь и им хорошо владеют люди с ярко выраженной иррациональной эмоционально-чувственной направленностью. С хорошо развитым интуитивным началом. Абстрактное мышление – это способность обобщать, не обращать внимания на детали. Умение абстрактно мыслить является положительным качеством любого творческого человека. В изобразительном искусстве абстрагирование предполагает обобщение сложных по строению форм до простейших геометрических фигур, что влечет за собой геометризацию изобразительных объектов.

Вариативное мышление — это поиск вариантов усовершенствования. Вариативное мышление –

логический путь к творчеству, так как из множества придуманных вариантов с помощью сравнительного анализа необходимо выбрать самый лучший, максимально соответствующий замыслу или наиболее ярко выражающий свою основную идею. Развитию вариативного мышления в системе упражнений для батика уделяется особое внимание, так как без него невозможен сам процесс творчества. Развитие всех видов художественного мышления одновременно положительно влияет на развитие всего интеллекта.

Все три группы упражнений взаимосвязаны друг с другом, так как последовательно решают три основные задачи: освоение навыков (вспомогательные упражнения), приобретение знаний (обучающие упражнения) и развитие мышления (развивающие упражнения).

Деление упражнений на три группы является условным, потому что каждое из них в той или иной степени имеет элементы приобретения навыков обучения и развития. Вспомогательные упражнения обучают студентов разнообразию приемов, развивают аккуратность, усидчивость, терпение. Обучающие упражнения используют приобретенные на предыдущих занятиях навыки, и развивают у учащихся умение самостоятельно применять новые знания. Развивающие упражнения используют приобретенные навыки и знания для изображения фантазий.

Система упражнений по батiku имеет внутреннюю структуру в виде трех групп взаимосвязанных между собой заданий и внешнее строение в виде их строгого чередования в определенной последовательности: вначале вспомогательные, затем обучающие и развивающие. То есть для того, чтобы изобразить свои фантазии необходимо знать, как придать большую выразительность и красиво нанести рисунок на ткань, заполнить его различными фактурами.

Приоритеты в этой системе расставлены по-новому: развитие, знания, навыки, то есть на первом месте стоит развитие творческих способностей студентов; на втором – приобретение теоретических знаний, помогающих развивать способности и дающих базу для творчества; и на третьем — практические навыки, позволяющие реализовать творческие замыслы. Если конечная и главная цель – развитие творческих способностей, то путь к ней

идет через развитие мышления, приобретение знаний и практическое освоение навыков изображения.

Экспериментальные исследования показали, что данная система является эффективным средством для развития творческих способностей студентов. Она показывает, как в комплексе можно решать самые трудные задачи. Эффективность заключается в том, что решение проблемы идет целенаправленно, последовательно, с трех сторон одновременно. Такой подход позволяет выявить и развить даже самые слабые способности у студентов, потому что многократное повторение всех типов упражнений по нарастающей сложности помогает обучающимся с каждым новым оборотом достигать новых результатов.

#### **АКТИВИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ, КАК ЗАВЕРШАЮЩЕГО ЭТАПА ИЗУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИИ КОСТЮМА**

*А.П. Черепенько, доктор технических наук  
А.А. Родкина  
Орловский государственный университет,  
Орел, Россия*

Профессиональная подготовка студентов специальности 281300 «Художественное проектирование костюма» предусматривает изучение всех форм обучения и формирование художника-стилиста, как творческой личности.

Для формирования творческого мышления художника-стилиста недостаточно аудиторной работы. Обучение в вузе включает обязательную для студента самостоятельную творческую работу с учетом профессиональной направленности.

Одной из форм самостоятельной деятельности является выполнение курсовой работы.

Композиция костюма является переходным этапом между блоком дисциплин начального обучения (основы композиции, пластическая анатомия, физика цвета и психология восприятия, рисунок, живопись, история искусств, история костюма, текстильного и ювелирного искусства, архитектура и структуры в пространстве) и художественным проектированием костюма. Завершается освоение композиции костюма выполнением курсовой работы.

В связи с изменением экономических отношений в обществе, необходимостью подготовки специалистов, способных активно включиться в производственный процесс, содержание курсовой работы должно иметь современную направленность, связанную с широким кругом дисциплин. При выполнении курсовой работы по композиции костюма студенты закрепляют и расширяют знания, полученные при освоении дисциплин начального блока художественного направления, а также инженерного, таких как «Технология швейных изделий», «Конструирование костюма», «Конструктивное моделирование костюма», «Текстильное материаловедение», «Муляжирование». В рамках курсовой работы с расширенной тематикой студенты втягиваются в самостоятельную научно-исследовательскую работу, задачи которой вытекают из темы курсовой работы.

В процессе работы студенты разрабатывают эскизы коллекции костюмов на основе источника творчества. При этом решаются такие вопросы, как: анализ источника творчества с выполнением ритмических и цветовых порядков с последующим построением базовой формы, анализ журналов (анализ базовых форм одежды за последние 5 лет) и др. Для повышения уровня курсовой работы в отдельные задания включаются вопросы методического характера, а также по выбору современных материалов.

Перед началом работы студенты устанавливают:

- ассоциативно-образный источник;
- возрастную группу;
- сезонность;
- назначение;
- стилевую направленность;
- швейный материал.

Составляющие коллекцию комплекты и ансамбли образуют в совокупности гармоничное единство.

На рис. 1 представлена структурная схема выполнения курсовой работы.

Основное внимание уделяется работе с источником творчества и информационным материалом.

Творческими источниками при проектировании одежды могут быть любые явления природы,

события в обществе, предметы действительности, которые окружают человека.

Творческими источниками могут быть:

- произведения архитектуры. Сопряженные машинные формы, инженерные сооружения, предметы быта, декоративно-прикладного искусства, бионика, растительные формы;

- художественная литература, кино, театр, цирк, события в мире;

- традиционные творческие источники (исторический, национальный, классический костюм, ретромода, когда происходило дословное прочтение костюма, использование декора на тех же конструктивных поясах, что и в источнике; разработка только кроя; перенесение традиционных способов отделки на новые материалы; прием стилизации в сторону упрощения при сохранении узнаваемости; «метод цитат»; «метод эклектики» и др.).

Студент определяет оптимальный источник творчества в соответствии с назначением коллекции.

Анализ источника творчества начинается с выполнения его детальной зарисовки в цвете. Затем анализируются форма, конструкция, цветовая гамма, ритмическое построение, декоративные элементы и т.д. При выполнении данной задачи студенты используют мотивы окружающей среды в процессе создания эскизов моделей.

Существенным этапом при выполнении курсовой работы является изучение различных информационных источников, таких как журналы мод, книги, газеты, телевизионные программы и др.

Анализируя формы костюмов за последние годы, студенты осваивают характерные черты различных стилей, проводят сравнение форм костюмов и составляют прогноз на будущее.

Прогнозирование представляет собой одно из важных направлений в работе художника-стилиста. При этом, работа проводится в рамках научно-обоснованных социальных данных, касающихся развития промышленности, материального и духовного уровня людей во всем мире.

Задача прогнозирования новой модной формы костюма все настойчивее требует прогнозирования потребностей людей во внешней эстетике и эргономике костюма.

Прогнозирование разработки костюма связывается не только с выявлением принципиально

новой формы, но и с другими факторами. При этом существует два направления: новое в классике и новое в форме. Первое касается применения новых материалов и развитие покроя установившихся, излюбленных, предельно функциональных форм,

второе связано со сменой формы, с видоизменением силуэта. Оба направления характеризуются смесью впечатлений, обновлением внешнего вида костюма.

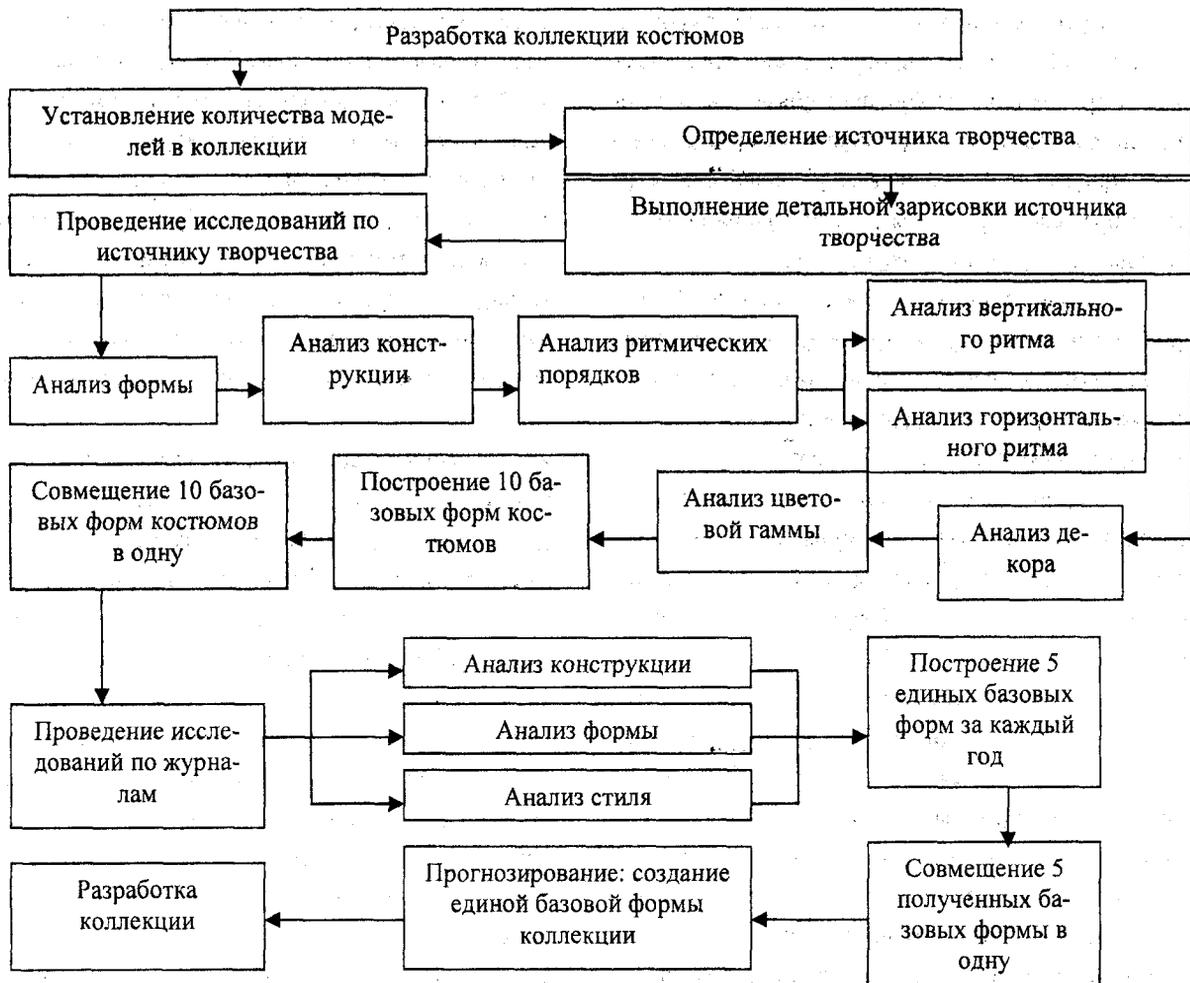


Рис. 1. Структурная схема выполнения курсовой работы по дисциплине «Композиция костюма».

При выполнении эскизов коллекции студенты воплощают художественные образы с учетом конструктивных особенностей моделей и материала, из которого они должны изготавливаться.

При такой многоплановости курсовой работы у студентов появляются дополнительные вопросы по курсу композиции костюма, а также технологии, конструирования швейных изделий и др., поэтому предусматривается больше времени для обстоятельных консультаций по дисциплинам, связанным с разработкой коллекции.

Таким образом, выполняя задание, студенты работают с искусствоведческой и технической литературой, проводят самостоятельную научно-исследовательскую работу, систематизируя и обобщая знания, полученные в процессе начальной подготовки перед переходом к целенаправленному

изучению художественного проектирования костюма.

**КРИТЕРИИ РАЗГРАНИЧЕНИЯ НЕДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ И НЕСОСТОЯВШИХСЯ СДЕЛОК В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ**

*А.И. Дихтяр, кандидат юридических наук  
А.Н. Деев*

*Орловский государственный технический университет, Орел, Россия*

В последнее время на страницах юридической литературы поднята проблема разграничения недействительных и несостоявшихся сделок, в том числе в АПК. Данная проблема весьма актуальна, требует серьезного изучения и обсуждения, по-

скольку она имеет непосредственное отношение к правильному применению гражданского законодательства, в частности, к таким сложным отношениям в гражданском обороте, которые связаны с приватизацией и банкротством.

Изучение вопросов, так или иначе связанных с категорией "сделка", процесс достаточно сложный и трудоемкий, требующий обязательного вовлечения в орбиту исследования многих теоретических конструкций. Не являются исключением из этого правила и проблемы регулирования недействительных и несостоявшихся сделок.

Авторы, обращаясь к данной проблематике, обычно указывают на различия в правовых последствиях недействительных и несостоявшихся сделок, в том числе в законодательстве о приватизации и несостоятельности (банкротстве).

Так, по мнению ряда учёных, названные различия проявляются, во-первых, в отсутствии оснований для применения к несостоявшимся сделкам карательных последствий, предусмотренных ст. 169 и 179 ГК РФ по отношению к недействительным сделкам (в виде взыскания в доход бюджета всего полученного по недействительной сделке), во-вторых, в принципиальной допустимости заявления требования о возмещении убытков в случае, когда сделка не состоялась, однако неправомерными действиями одной из ее сторон был причинен имущественный ущерб другой стороне, и, наконец, в том, что в отношении несостоявшихся сделок действует общий трехлетний срок исковой давности.

Анализ действующего российского законодательства, а также сложившейся практики его применения позволяет выделить следующие основные разновидности несостоявшихся сделок:

- сделки, не содержащие существенных условий. Например, в случае недостижения сторонами договора (двух- или многосторонней сделки) условий, упомянутых в абзаце 2 пункта 1 статьи 432 ГК РФ, договор признается незаключенным;
- реальные договоры, не заключенные ввиду отсутствия факта передачи соответствующего имущества (пункт 1 статьи 433 ГК РФ). Например, в соответствии с пунктом 1 статьи 812 ГК РФ заемщик вправе оспаривать договор займа по его безденежности, доказывая при этом, что деньги или другие вещи в действительности не были получены им от

займодавца или получены в меньшем количестве, чем указано в договоре. В силу пункта 3 той же статьи договор займа считается незаключенным, если в процессе оспаривания заемщиком договора займа по его безденежности будет установлено, что деньги или другие вещи в действительности не были получены от займодавца. Когда деньги или вещи в действительности получены заемщиком от займодавца в меньшем количестве, чем указано в договоре, договор считается заключенным на это количество денег или вещей. Таким образом, процесс оспаривания заемщиком договора займа по его безденежности по существу представляет собой процедуру признания этого договора несостоявшейся сделкой полностью или в соответствующей его части;

- договоры, подлежащие государственной регистрации и не прошедшие такой регистрации в установленном порядке. Однако в случае, когда в законе не содержится прямое указание на то, что неосуществление государственной регистрации договора влечет его недействительность, он не может считаться несостоявшимся (пункт 3 статьи 433 ГК РФ, пункт 1 статьи 165). Кроме того, необходимо отметить, что если сделка, требующая государственной регистрации, совершена в надлежащей форме, одна из сторон уклоняется от ее регистрации, с вправе по требованию другой стороны вынести решение о регистрации сделки, руководствуясь при этом ст. 165 ГК РФ. Зарегистрированные в этом случае на основании решения суда недействительная (ничтожная) и несостоявшаяся сделки являются соответственно действительной и состоявшейся (заключенной), т.е. происходит их своеобразная реанимация;

- сделки, которые вообще не могли состояться силу объективных причин (например, договор купли-продажи между двумя обособленными подразделениями одного и того же юридического лица, завещание, в котором в качестве единственного наследника указан сам наследодатель и т.п.). Важно учитывать, чтобы подобные причины предусматривались законом в качестве оснований для признания сделок недействительными.

Исследуя проблемы, связанные с недействительными и несостоявшимися сделками, оставить без внимания вопрос об обосновании применения конструкции "недействительны

ки”, учитывая при этом высказанное в цивилистике мнение о том, что в такой конструкции понятие “сделка” лишается одного из основополагающих ее качеств - сделка — это правомерное действие.

Представляется, что для подобного рода утверждений сколько-нибудь серьезных оснований не имеется.

Из содержания ст. 153 ГК РФ следует, что сделками признаются действия граждан и юридических лиц, направленные на установление, изменение или прекращение гражданских прав и обязанностей, и в этом смысле указанные действия могут быть только правомерными, не противоречащими законодательству. В случае же несоответствия сделки требованиям закона или иных правовых актов она ничтожна, если закон не устанавливает, что такая сделка оспорима, либо не предусматривает иных последствий нарушения закона или иных правовых актов (статья 168 ГК РФ). Отметим сразу, что возможность признания недействительной оспоримой сделки, в конечном счете также связана с ее противоправностью, разница состоит лишь в степени противоправности, которая у ничтожных сделок всегда выше.

Вместе с тем термин “недействительный” означает не что иное, как “несуществующий”, “неподлинный”, “ненастоящий”. В этом смысле признание сделки недействительной свидетельствует именно о том, что действия граждан (юридических лиц), совершенные в виде сделки, являются юридически несуществующими в силу их противоречия законодательству. Исходя из этого, следует признать, что термин “недействительные сделки” вполне адекватно отражает суть названных действий как неправомерных, а потому имеет право на использование в законодательстве, гражданско-правовой доктрине и практике правоприменения.

Что касается конкретной терминологии, то применительно к рассматриваемой проблеме она требует доработки несколько в иной плоскости. Имеется в виду необходимость четкого определения ниши недействительных и несостоявшихся сделок в понятийном аппарате цивилистики. При этом с логико-методологической точки зрения доработка терминологии должна осуществляться в следующем порядке.

Во-первых, надлежит установить понятие, выполняющее для недействительных и несостоявшихся сделок роль общего (родового) признака и,

как следствие, указывающее на природу этих сделок.

Во-вторых, необходимо определить критерий, который позволил бы на качественном уровне провести разграничение недействительных и несостоявшихся сделок на два самостоятельных подвида.

В-третьих, следует выяснить, в чем конкретно заключается практическое значение классификации указанных юридических феноменов.

Рассмотрим, что является объединяющим началом для недействительных и несостоявшихся сделок.

Сделка представляет собой юридический факт, влекущий за собой возникновение именно тех гражданско-правовых последствий, наступления которых желают ее субъекты. В случае же совершения в виде сделки гражданами (юридическими лицами) противоправных действий возникают специальные правовые последствия, установленные законом для недействительной сделки. При этом желаемый ее субъектами правовой результат оказывается полностью недостижимым. Иными словами, недействительная сделка не имеет значения сделки — юридического факта и в этом смысле выступает несуществующим юридическим фактом (хотя сама по себе недействительная сделка все же является фактом, влекущим наступление предусмотренных законом, но не сделкой, правовых последствий). Однако именно как сделка — юридический факт она абсолютно бесплодна.

Сказанное в полной мере относится и к несостоявшимся сделкам, с той лишь разницей, что они вообще не могут влечь за собой какие-либо гражданско-правовые последствия.

Следовательно, в означенном смысле и недействительные, и несостоявшиеся сделки суть несуществующие юридические факты — сделки. В этом проявляется единство их правовой природы.

Отличие же несостоявшейся сделки от недействительной, как следует из приведенных выше соображений, состоит в принципиальной способности последней порождать при определенных условиях предусмотренные законом специальные правовые последствия (как общие, так и дополнительные), что связано с ее характеристикой как юридического факта — правонарушения.

Таким образом, в качестве критерия разграничения сделок на недействительные и несостоявшиеся выступает их общая способность порождать гражданско-правовые последствия: если недействительная сделка может влечь за собой такие последствия (хотя бы и специальные), наступления которых ее субъекты не желают, то несостоявшаяся — нет.

С практической точки зрения это означает, что рассматриваемые разновидности сделок должны подчиняться различному гражданско-правовому регулированию. Поэтому к несостоявшимся сделкам ни при каких, условиях не могут применяться нормы, предусмотренные §2 гл. 9 ГК РФ для недействительных сделок.

Отсюда вытекают важные для правоприменительной деятельности выводы.

1. В отношении несостоявшейся сделки не могут применяться такие способы защиты гражданского права, как признание сделки недействительной и применение последствий ее недействительности (общих — в виде двусторонней или односторонней реституции, недопущения реституции; дополнительных — в виде возложения обязанности возместить реальный ущерб, понесенный одной из сторон вследствие заключения и исполнения недействительной сделки).

Поэтому иски о признании недействительной сделки, которая в соответствии с законом обладает признаками несостоявшейся, и применении последствий ее недействительности подлежат оставлению без удовлетворения (если истец не изменил предмет иска). При этом в мотивировочной части судебного акта должно быть указано на то, что сделка является несостоявшейся. Установленное таким образом обстоятельство совершения несостоявшейся сделки может иметь на основании норм процессуального законодательства преюдициальное значение и не доказываться вновь при рассмотрении судом другого дела, в котором участвуют те же лица.

2. В случае исполнения несостоявшейся сделки между лицом (приобретателем), которое в результате исполнения приобрело или сберегло имущество за счет исполнившего сделку лица (потерпевшего), и последним возникает обязательство вследствие неосновательного обогащения (гл. 60 ГК РФ).

Следует отметить, что в отличие от требования о возврате исполненного по недействительной

сделке, в отношении которого ГК РФ допускает субсидиарное применение норм, составляющих институт неосновательного обогащения (пункт 1 статьи 1103 ГК РФ), к требованию о возврате исполненного по несостоявшейся сделке данные нормы применяются напрямую, без какого-либо опосредующего звена.

В связи с этим представляет определенный интерес пункт 4 статьи 1109 ГК РФ, согласно которому не подлежат возврату в качестве неосновательного обогащения денежные суммы и иное имущество, предоставленные во исполнение несуществующего обязательства, если приобретатель докажет, что лицо, требующее возврата имущества, знало об отсутствии обязательства либо предоставило имущество в целях благотворительности.

Высший Арбитражный Суд РФ рекомендовал судам не применять положения п. 4 ст. 1109 ГК РФ к требованиям о возврате исполненного по недействительной сделке, поскольку при применении последствий недействительности ничтожной сделки следует руководствоваться положениями п. 2 ст. 167 ГК РФ, которые не связывают обязанность стороны подобной сделки вернуть другой стороне все полученное при наличии условий, предусмотренных п. 4 ст. 1109 ГК РФ. По мнению Высшего Арбитражного Суда РФ, изложенного в Информационном письме ВАС РФ от 11 января 2000 г. №49 «Обзор практики рассмотрения споров, связанных с применением норм о неосновательном обогащении», в силу статьи 1103 ГК РФ в этом случае подлежат применению специальные правила, регулирующие последствия недействительности сделок.

Несмотря на то, что к требованию о возврате исполненного по несостоявшейся сделке (неосновательного обогащения) пункт 4 статьи 1109 ГК РФ применим без каких-либо ограничений, при решении вопроса об обоснованности указанного требования следует тщательно оценивать субъективную сторону исполнения.

Поэтому иск о возврате неосновательного обогащения подлежит оставлению без удовлетворения лишь в случае, когда приобретатель докажет, что лицо, требующее возврата имущества знало (но отнюдь не должен был знать!) о том, что исполняет несостоявшуюся сделку.

3. Сроком защиты права по иску исполнившего несостоявшуюся сделку лица (сроком исковой

давности) должен признаваться общий трехлетний срок, установленный статьей 196 ГК РФ. Течение срока исковой давности начинается со дня исполнения несостоявшейся сделки, ибо о нарушении своего права потерпевший в любом случае должен узнать именно в этот момент (в отличие от пункта 4 статьи 1109 ГК РФ пункт 1 статьи 200 ГК РФ упоминает и о долженствовании знать).

Данное обстоятельство объясняется, во-первых, безусловной презумпцией того, что действующее законодательство известно всем субъектам права (в том числе и те его требования, которые касаются оценки сделки как несостоявшейся), и, во-вторых, осознанным характером исполнения такой сделки.

Выявленные различия в гражданско-правовом регулировании недействительных и несостоявшихся сделок отчетливо демонстрируют общую практическую значимость проблемы для правоприменительной деятельности во всех сферах гражданского оборота, в том числе при приватизации и банкротстве. Поэтому следует согласиться с мнением авторов, считающих целесообразной разработку высшими судебными инстанциями страны руководящих разъяснений по этой важной проблеме.

Журнал публикует статьи по широкому спектру проблем в области легкой и пищевой промышленности.

Журнал открыт для рекламы, оплата — на договорной основе.

Объем материала, предлагаемого к публикации, измеряется страницами текста, напечатанного на листах формата А4, и, как правило, не должен превышать семи страниц для статьи, двух - для краткого сообщения, одной - для рекламного объявления. Материал принимается в файловом виде по электронной почте или на дискетах 3,5 дюйма, выполненный в любом из текстовых редакторов Word без форматирования, с приложением распечатки.

#### ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ:

Размер шрифта 10 пт. (пунктов), междустрочный интервал множитель – 1,3 пт, поля – сверху и снизу, слева, справа 22 мм.

Рисунки представляются в черно-белом виде, преимущественно в одном из форматов приложений Microsoft (Word, Excel, Power Point или в форматах .gif, .wmf, .jpg). В порядке исключения допускается представление рисунков, выполненных качественно тушью.

**Формулы;** размеры - обычный - 10пт, крупный индекс - 8пт, мелкий индекс - 5 пт, крупный символ - 14 пт, мелкий символ – 10пт; стиль всех символов наклонный.

В редакцию представляются:

1. Текст публикации.
2. Заглавие статьи, фамилии и инициалы авторов — на русском языке.
3. Экспертное заключение о возможности опубликования.
4. Рецензия.
5. Сведения об авторах.

**К обязательным элементам оформления статьи относятся:** индекс УДК, инициалы и фамилии авторов, название высшего учебного заведения (организации), заглавие, название вуза (организации) — полное, в соответствии с последней редакцией устава.

Текст статьи оформляется в соответствии с ГОСТ 2.105 – 95. В тексте все сокращения, за исключением общепринятых, расшифровываются. Физический смысл символов в формулах объясняется. Значения физических величин приводятся в единицах СИ или разрешенных к употреблению наравне с ними. Буквенные обозначения, цифры, знаки и их расположение должны быть четкими и различимыми.

Список использованной литературы оформляется согласно ГОСТ 7.32 — 95 "Библиографическое описание документа". Нумерация позиций — согласно очередности ссылок в тексте.

Иллюстрации выполняются с учетом последующего воспроизведения средствами оперативной полиграфии: штриховые (чертежи, схемы, графики, технические рисунки) — в соответствии с требованиями ЕСКД — программно, с использованием графических редакторов.

Реферат оформляется в соответствии с правилами ВИНИТИ.

Сведения об авторах должны содержать: фамилию, имя, отчество, должность, название кафедры и вуза, ученую степень и звание, домашний адрес, номера служебного и домашнего телефонов, а при возможности — E-mail.

Датой поступления статьи считается последняя после доработки.

#### Образец оформления статьи

УДК ????.???.???

Отступ 6 пт

Название статьи 10 пт, полужирный по левому краю  
**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ  
РАЗВИТИЯ ПИЩЕВЫХ  
И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ АПК**

Отступ 6 пт

И.О.Фамилия, ученая степень, 10 пт, полужирный, курсив, по левому краю

*С.Я. Корячкина, доктор технических наук,*

*А.Ф. Кулаков, кандидат технических наук*

Название вуза, город, страна, 10 пт, полужирный, курсив, по левому краю

*Орловский государственный технический*

*университет, Орел, Россия*

Отступ 6 пт

Статья до 7 страниц Times New Roman 10 пт выравнивание по ширине отступ красной строки 1 мм,

междустрочный интервал – множитель 1,3 пт (никаких других отступов не допускается)

Рисунок по центру статьи, положение перед текстом

Рис. 1. Название рисунка (10 пт, форматирование по ширине)

Статья формируется в двух колонках (ширина 7,9, промежуток 0,8)

вое снабжение населения необходимыми продуктами питания.

Пищевая и перерабатывающая промышленность является одним из главных звеньев народного хозяйства России, призвана обеспечивать устойчи-

На современном этапе развития России важнейшей стратегической задачей, стоящей перед всеми отраслями агропромышленного комплекса...

Ответственные за выпуск

Кулаков А.Ф., Кузнецова Е.А., Селеменев М.Ф.

**Известия ОрелГТУ. Серия «Легкая и пищевая  
промышленность».** 2003. - № 1-2. 97 с.

---

Редактор А.Ф. Кулаков,

Технический редактор М.Ф. Селеменев

Лицензия № ИД 00670 от 05.01.2000

Подписано в печать :

Формат 69×90/8.

Бумага офсетная.

Печать ризография.

Гарнитура «Таймс».

Усл.печ.л. 12,5.

Тираж 500 экз.

Заказ № 05/04м

Отпечатано с готового оригинал-макета в  
типографии ОрелГТУ,  
302030, г.Орел, ул. Московская, 65.