

*На правах рукописи*



**ЖАБЕНЦОВА Ольга Анатольевна**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТАБАКА Пониженной  
Токсичности для Кальяна**

05.18.05 – технология сахара и сахаристых продуктов,  
чая, табака и субтропических культур

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий» (ФГБНУ ВНИИТТИ)

- Научный руководитель:** кандидат технических наук  
**Гнучих Евгения Вадимовна**
- Официальные оппоненты:** **Моисеев Игорь Викторович**,  
доктор технических наук, ФГБОУ ВПО  
«Московский государственный университет  
пищевых производств», профессор кафедры  
технологии сахаристых, бродильных  
производств и виноделия  
**Резниченко Ирина Александровна**,  
кандидат технических наук, ЗАО «Тандер»,  
начальник отдела алкогольной и безалкоголь-  
ной продукции департамента товародвижения
- Ведущая организация:** ФГБОУ ВО «Московский государственный  
университет технологий и управления имени  
К.Г. Разумовского (Первый казачий  
университет)»

Защита состоится 02 июля 2015 г. в 15.00 час. на заседании диссертационного совета Д 212.100.05 в ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» по адресу: 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2, ауд. Г-248.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» и на сайте [www.kubstu.ru](http://www.kubstu.ru).

Автореферат разослан 02 июня 2015 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

канд. техн. наук, доцент



В.В. Гончар

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**1.1 Актуальность работы.** Проблема улучшения качества и снижения токсичности табачной продукции являются актуальной для табачной отрасли. Основной ассортимента табачной продукции РФ являются сигареты, однако, в последние годы наблюдается значительный рост объема потребления такого вида табачной продукции как табак для кальяна с 6,1 тыс. кг в 2003 г. до 287 тыс. кг в 2013 г. Систематических научных исследований табака для кальяна явно недостаточно, некоторые вопросы химического состава дыма, режимов прокуривания кальяна, технологии изготовления были исследованы Hoffmann D., Shihadeh R.A., Fazlani A., Агаевым Т.Э, Бубновым Е.А., Моисеевым И.В., Моисеевым Д.И., Урюпиным А.Б.

Во ФБГНУ ВНИИТТИ ранее были выполнены исследования параметров прокуривания, влияния углей на температурные режимы прокуривания кальяна и уровень содержания монооксида углерода в дыме, разработаны инструментальные методики прокуривания кальяна. Исследования, выполненные ФГБОУ ВПО МГУПП, посвящались влиянию некоторых компонентов ингредиентного состава табака для кальяна на его качество, усовершенствованию технологических режимов изготовления табака для кальяна с применением увлажнения табака перед его резкой и способом внесения ингредиентов. Однако эти исследования не затрагивали вопросов снижения токсичности табака для кальяна.

Продуктом потребления табака для кальяна является дым, но технологические режимы изготовления табака для кальяна, способствующие снижению содержания в дыме токсичных компонентов до настоящего времени не исследованы. Поэтому исследования в области совершенствования технологии табака пониженной токсичности являются актуальными.

Актуальность темы подтверждается включением ее в госбюджетную тематику НИР плана фундаментальных и приоритетных прикладных исследований Россельхозакадемии по научному обеспечению развития АПК

Российской Федерации на 2011-2015 гг., этап 10.02.02. «Разработать научные основы создания комплексных конкурентоспособных пищевых добавок, ферментных и микробных препаратов компенсационного и корригирующего действия и систему прогрессивных ресурсосберегающих технологий, адаптирующих их применение для повышения пищевой и биологической ценности продуктов питания».

**1.2 Цель и задачи исследований.** Целью исследований явилось совершенствование технологии табака пониженной токсичности для кальяна путем применения гидротермической обработки табака, замены синтетических ингредиентов – консервантов, красителей и ароматизаторов – натуральными и замещения доли табака лекарственными травами.

В соответствии с поставленной целью были решены следующие задачи:

- обоснование гидротермической обработки табака для снижения токсичности табака для кальяна;
- исследование влияния режимов гидротермической обработки табака на содержание никотина в табаке, в дыме табака для кальяна и определение оптимальных параметров гидротермической обработки для снижения токсичности табака для кальяна;
- разработка методики дегустационной оценки табака для кальяна и с её помощью оценка новых рецептур табака для кальяна;
- исследование возможности использования натуральных ингредиентов с целью замены синтетических консервантов, красителей и ароматизаторов в рецептурах табака пониженной токсичности для кальяна, разработка рецептур табака пониженной токсичности для кальяна;
- исследование влияния качества углей на токсичные свойства дыма табака для кальяна;
- усовершенствование технологии табака пониженной токсичности для кальяна;
- проведение опытно-промышленной апробации усовершенствованной технологии и разработка технической документации;

- определение ожидаемого экономического эффекта использования предлагаемых технологических решений.

**1.3 Научная новизна.** Научно обоснована и экспериментально подтверждена целесообразность и эффективность использования технологического приема – гидротермической обработки табака в технологии табака для кальяна. Впервые на основании полученных научных данных определены оптимальные технологические параметры для гидротермической обработки табака с целью снижения токсичности табака для кальяна и повышения его качества.

Впервые экспериментально доказана целесообразность и эффективность использования натуральных ингредиентов в рецептурах табака пониженной токсичности для кальяна: мёда и свекловичной мелассы в качестве углеводсодержащих компонентов, консерванта, красителя и лекарственных трав в качестве вкусоароматических добавок.

Установлено оптимальное соотношение ингредиентов, обеспечивающее получение табака для кальяна с высокими показателями качества и длительным сроком хранения.

Впервые разработана методика дегустационной оценки смеси для кальяна.

Определено влияние марки углей на токсичные свойства дыма табака для кальяна, установлена взаимосвязь температуры разогрева угля и табака для кальяна с содержанием монооксида углерода в дыме, выделяемом от угля и в дыме табака для кальяна.

Новизна технологических решений подтверждена патентами РФ на изобретения № 2462105 «Курительная смесь для кальяна», опубликованным 27.09.2012 и № 2446719 «Способ приготовления курительной смеси для кальяна», опубликованным 10.04.2012.

**1.4 Практическая значимость.** На основе анализа и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований усовершенствована технология табака пониженной токсичности для кальяна,

технические условия, технологическая инструкция на изготовление табака для кальяна с применением гидротермической обработки табака и с использованием натуральных ингредиентов: мёда, свекловичной мелассы и лекарственных трав (душицы, мяты, Melissa, чабреца и шалфея). Впервые разработана методика дегустационной оценки смеси для кальяна.

Усовершенствованная технология табака пониженной токсичности для кальяна, а также рецептуры прошли производственную апробацию в условиях ООО «Балтийская табачная фабрика» (г. Калининград) и JR International Tobacco Ltd (г. Дубай, ОАЭ).

Разработаны пять рецептов табака для кальяна: «Табак для кальяна с мятой», «Табак для кальяна с душицей», «Табак для кальяна с Melissa», «Табак для кальяна с чабрецом» и «Табак для кальяна с шалфеем», обладающих высокими потребительскими свойствами и пониженной токсичностью.

Внедрение усовершенствованной технологии даст ожидаемый экономический эффект в размере 164,3 тыс. руб. на 1 тонну готовой продукции.

**1.5 Апробация работы.** Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на международных и всероссийских научных конференциях: «Инновационные технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья» (г. Краснодар, 2011 г.); «Переработка сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов» (г. Волгоград, 2012 г.); «Современное состояние естественных и технических наук» (г. Москва, 2012 г.); «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство» (г. Воронеж, 2013 г.); «Global Science and Innovation» (Chicago-USA, 2013 г.); «Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции» (г. Краснодар, 2014 г.).

**1.6 Публикации.** По материалам диссертационной работы опубликовано 23 научные работы, в том числе 5 статей – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, статья в сборнике материалов зарубежной международной конференции, 15 статей в журналах и в

сборниках материалов всероссийских и международных конференций, получено 2 патента РФ на изобретения.

**1.7 Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, аналитического обзора отечественной и зарубежной научно-технической литературы и патентной информации, методической части, экспериментальной части, выводов, списка использованных литературных источников и приложения. Основная часть работы изложена на 209 страницах компьютерного текста, включает 21 таблицу и 48 рисунков. Список литературных источников включает 180 наименований, в том числе 17 – зарубежных авторов.

## **2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**2.1 Объекты и методы исследований.** Объектами исследований служили табак сорта Вирджиния 202, глицерин дистиллированный, свекловичная меласса, мёд натуральный, трава душицы, мяты перечной, мелиссы, чабреца, шалфея, пять образцов быстроразгорающегося угля для кальяна, экспериментальные образцы табака для кальяна и табак для кальяна «Al Fakher Gold Apple».

Структурная схема исследований представлена на рисунке 1.

При проведении исследований использовали общепринятые и стандартные методы, применяемые в табачной отрасли. Содержание никотина в табаке определяли по ГОСТ 30038; содержание в табачном сырье углеводов определяли по Вознесенскому; хлора – методом автоматического титрования на приборе «CHLORIDE ANALYZER 925», белка – методом Мора, глицерина и пропиленгликоля – методом газовой хроматографии. Содержание никотина во влажном конденсате дыма кальяна определяли методом газовой хроматографии по ГОСТ Р 51974. Использовали методики, разработанные ВНИИТТИ: для сбора влажного конденсата дыма кальяна и определения содержания монооксида углерода в газовой фазе в дыме кальяна методики М 03-2009, М 04-2009, для органолептической оценки табака для кальяна – методику М 07-2009.

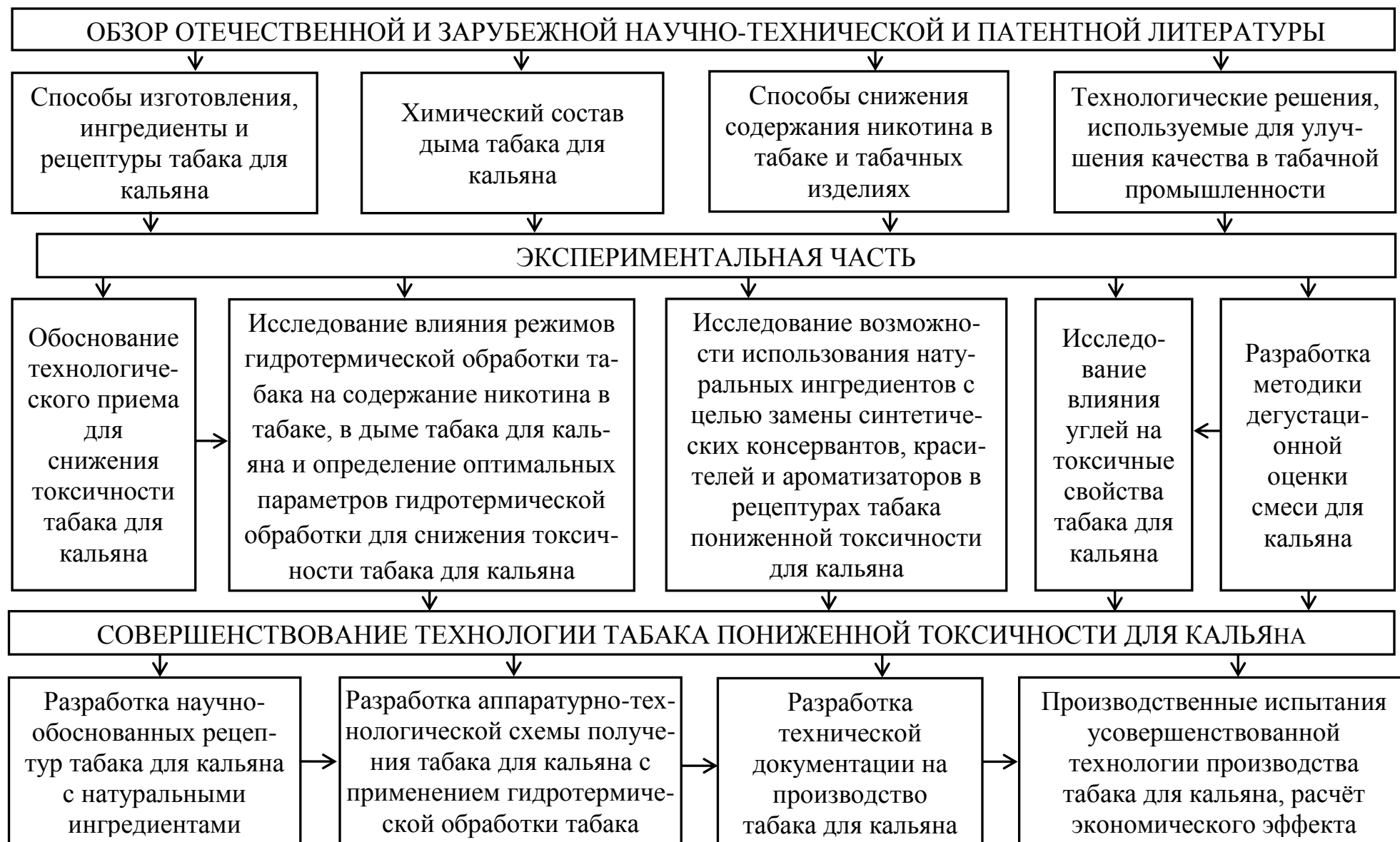


Рисунок 1 – Структурная схема исследований



В процессе выполнения исследований разработана методика дегустационной оценки смеси для кальяна, использованная для оценки экспериментальных рецептов табака для кальяна. Математическую обработку экспериментальных данных проводили с использованием компьютерной программы «Microsoft Excel 7.0». Данные, полученные расчетным путем, имеют достоверность 95%.

### **3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

#### **3.1 Обоснование технологического приема – гидротермической обработки (ГТО) для снижения токсичности табака для кальяна.**

Проведенными исследованиями установлена эффективность ГТО на снижение содержания никотина в табаке и улучшение дегустационных характеристик табака для кальяна. Снижение содержания никотина в табаке в зависимости от кратности ГТО составило 24,78-100%. Наивысшая дегустационная оценка – 84,17 балла – достигается при двукратной ГТО, после которой содержание никотина снижается на 43%. ГТО служит эффективным способом управления показателями качества и токсичности табака для кальяна.

#### **3.2 Исследование влияния режимов ГТО на содержание никотина в табаке и дыме табака для кальяна и определение оптимальных параметров ГТО для снижения токсичности табака для кальяна.**

Предварительно проведенными исследованиями установлена эффективность ГТО на снижение никотина в табаке и улучшение дегустационных характеристик табака для кальяна. Однако оптимальные режимы ГТО не были установлены. Исследовали влияние различных режимов ГТО при следующих параметрах: температуре воды 30°C, 50°C, 70°C, 90°C, продолжительности процесса 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 часов и гидромодуле (соотношение табака к воде) 1:10, 1:15, 1:20, 1:25, 1:30, 1:35, 1:40. В качестве критериев влияния режимов ГТО на содержание никотина в табаке и в дыме табака для кальяна использованы содержание никотина в табаке и никотина в дыме и их максимальная степень снижения, полученная при минимальных затратах энергии и расходе воды.

Установлено, что максимальное снижение содержания никотина в табаке до 0,18% происходит при температуре ГТО 30°C после 7-ми часов, содержание никотина снижается до 0,2% при этой же температуре после 4-х часов. Такое же максимальное снижение содержания никотина до 0,2% достигается при температурах 50°C, 70°C и 90°C при продолжительности ГТО 1 час.

Из табака, прошедшего ГТО, изготовили и прокурили экспериментальные образцы табака для кальяна (рисунок 2).

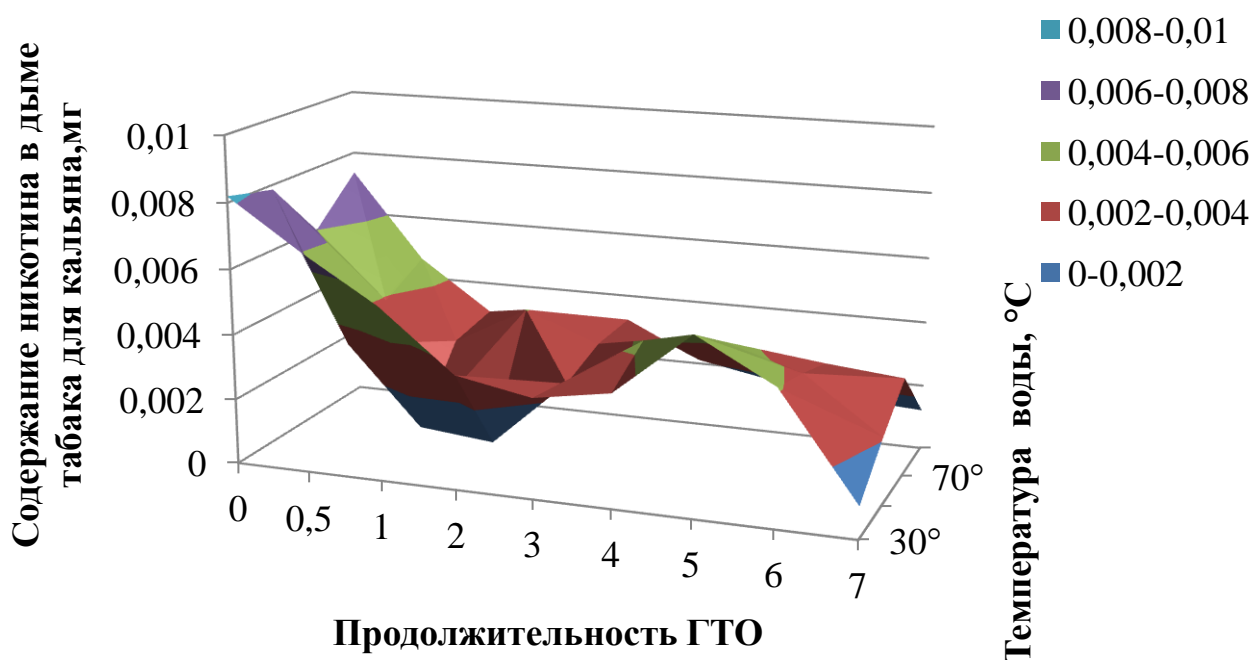


Рисунок 2 – Зависимость содержания никотина в дыме табака для кальяна от продолжительности ГТО и температуры воды

Содержание никотина в дыме кальяна снизилось до 0,011 мг при использовании табака, прошедшего ГТО при температуре воды 50°C и продолжительности 2 часа. При этом режиме достигается максимальное снижение содержания никотина в дыме. Так как продуктом потребления является дым, то данный режим оптимален для целей снижения токсичности табака для кальяна.

Исследования влияния различных гидромодулей ГТО проводили при выбранных оптимальных технологических параметрах: температура воды 50°C,

продолжительность 2 часа (таблица 1). При этом выявлено, что при гидромодуле 1:20 наблюдается максимальное снижение содержания никотина в табаке и дыме на 66,2% и 80% соответственно. Таким образом, определено, что оптимальным гидромодулем для проведения ГТО является 1:20.

Таблица 1 – Влияние гидромодуля ГТО на содержание никотина в табаке и в дыме табака для кальяна

| Гидромодуль ГТО | Содержание никотина в табаке |             | Содержание никотина в дыме табака для кальяна |             |
|-----------------|------------------------------|-------------|---|-------------|
|                 | %                            | % изменения | мг  | % изменения |
| Контроль        | 0,68                         |             | 0,15  |             |
| 1:10            | 0,35                         | 48,5        | 0,06  | 60,0        |
| 1:15            | 0,27                         | 60,3        | 0,04  | 73,3        |
| <b>1:20</b>     | <b>0,23</b>                  | <b>66,2</b> | <b>0,03</b>                                   | <b>80,0</b> |
| 1:25            | 0,24                         | 64,7        | 0,04  | 73,3        |
| 1:30            | 0,22                         | 67,6        | 0,1   | 33,3        |
| 1:35            | 0,16                         | 76,5        | 0,05  | 66,7        |
| 1:40            | 0,15                         | 77,9        | 0,09  | 40,0        |

В процессе проведения ГТО происходит изменение содержания в табаке компонентов химического состава: углеводов, белков, хлора. При выбранном оптимальном режиме ГТО и гидромодуле 1:20 установлено: содержание углеводов уменьшается на 76,8%; содержание белков увеличивается на 44,9 %; содержание хлора уменьшается на 80%.

**3.3 Исследование возможности использования натуральных ингредиентов – свекловичной мелассы, меда и лекарственных трав (мяты, Melissa, душицы и чабреца) с целью замены синтетических консервантов, красителей и ароматизаторов в рецептурах табака пониженной токсичности для кальяна; разработка рецептур табака пониженной токсичности для кальяна.**

Исследовали экспериментальные образцы табака для кальяна с содержанием табака 15, 20 и 30%. Образцы с содержанием табака 20% в рецептуре обладали оптимальными свойствами по консистенции, поэтому дальнейшие исследования проводили с образцами, содержащими 20 % табака.

Исследовали влияние различного содержания глицерина (30, 35, 40, 45%) в рецептуре табака для кальяна на дегустационную оценку образцов.

Установлено оптимальное содержание глицерина 30%, дальнейшее увеличение содержания глицерина ведет к усилению дефектов вкуса: раздражения, щипания и обкладки. В качестве углеводсодержащего компонента в рецептурах табака для кальяна чаще всего используется инвертный сахарный сироп, технология изготовления которого дорогостоящая и энергозатратная. Поэтому вместо инвертного сахарного сиропа предложили использовать мелассу (вторичный сырьевой ресурс свекло-сахарного производства) и натуральный мёд, их общее содержание в рецептуре достигало 50%.

Данные ингредиенты имеют также свойства: меласса – красителя и вкусового компонента, а мёд – консерванта, что обуславливает исключение синтетических ингредиентов (консервантов и красителей) в разрабатываемых рецептурах. Исследовали влияние различного содержания мелассы и мёда в рецептурах табака для кальяна. Экспериментальным путем подбирали оптимальное соотношение мелассы и мёда в рецептурах с помощью дегустационной оценки образцов. Установлено, что образец с содержанием 25% мелассы и 25% мёда, имел наивысшую дегустационную оценку – 81,4. При увеличении содержания мелассы ухудшается вкус, появляются дефекты: раздражение, щипание и обкладка.

Для придания дыма табака для кальяна аромата в существующих технологиях чаще всего используются синтетические ароматизаторы, вместо которых предложили использовать натуральные ингредиенты с высоким содержанием эфирных масел – лекарственные травы. С целью снижения содержания никотина в дыме табака для кальяна частично замещали табак лекарственными травами.

Исследовали влияние содержания (замещение табака на 20, 50, 80%) лекарственных трав: душицы, мяты, чабреца и шалфея на дегустационную оценку образцов табака для кальяна (рисунок 3). Установлено, что все образцы имели приятный, гармоничный аромат, однако, что оценка вкуса дыма уменьшается с увеличением содержания лекарственных трав, что влияет на общую дегустационную оценку. По результатам исследований

определен оптимальный процент замены табака на лекарственные травы в рецептуре табака для кальяна – 20%. Образцы с душицей и мятой получили наиболее высокие баллы: 78,75 и 79,5 соответственно.

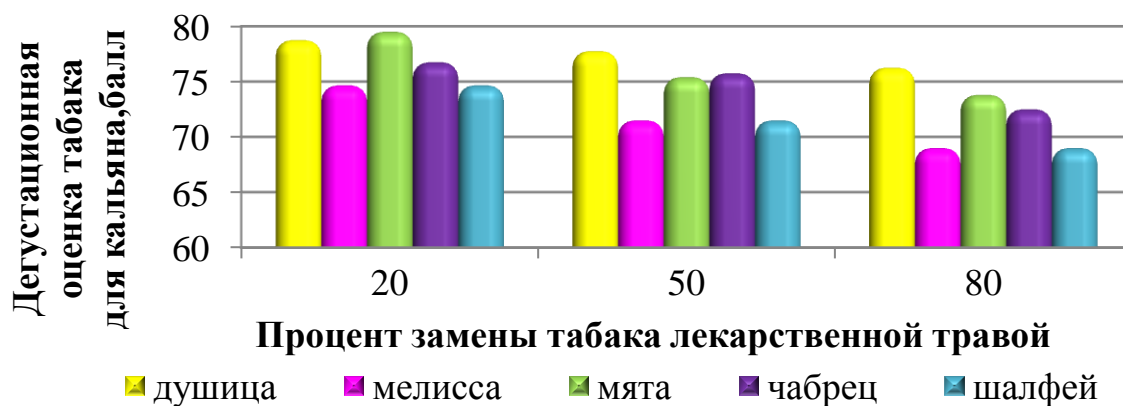


Рисунок 3 – Зависимость общей дегустационной оценки табака для кальяна от содержания лекарственных трав в рецептурах

В результате исследований определено оптимальное содержание натуральных компонентов мёда, мелассы, лекарственных трав в рецептурах табака для кальяна. Исследовали содержание никотина в дыме образцов табака для кальяна с оптимальным содержанием мёда, мелассы и лекарственных трав в рецептуре, табак в которых прошел ГТО при оптимальных параметрах: температура воды 50°C, продолжительность 2 часа (рисунок 4).

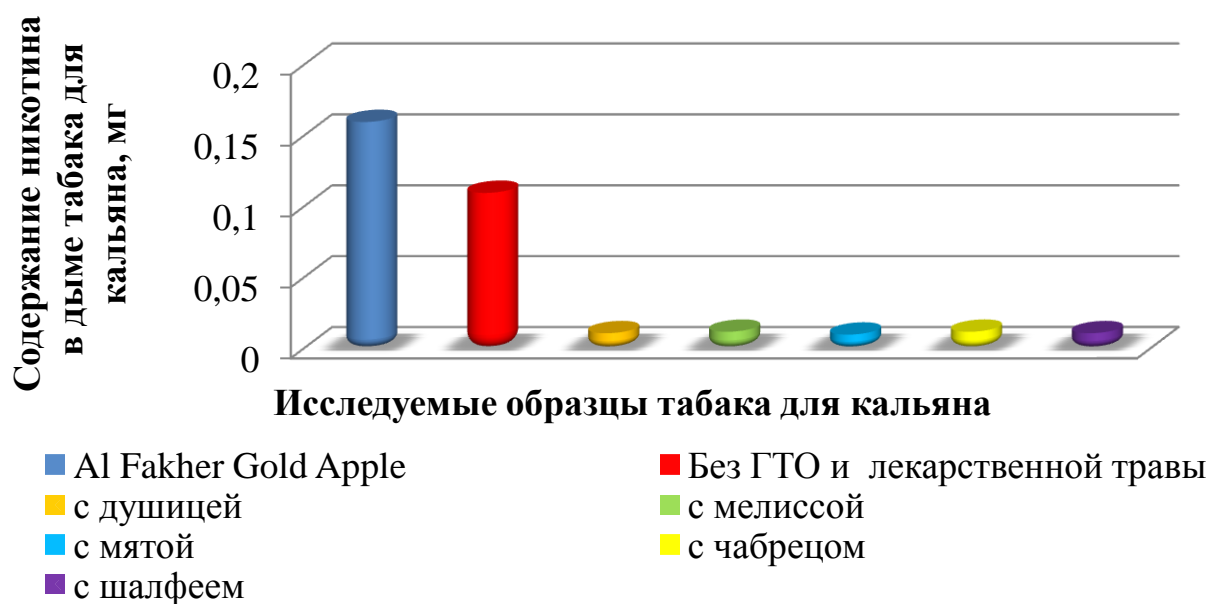


Рисунок 4 – Содержание никотина в дыме табаков для кальяна

Установлено, что исследуемые образцы табака для кальяна содержали по сравнению с контрольным образцом табака для кальяна «Al Fakher Gold Apple» меньше никотина в 14,5 раз

### 3.4 Исследование влияния марки углей на токсичные свойства табака для кальяна.

Уголь является источником образования большого количества монооксида углерода в дыме кальяна. Изучение физических и токсических свойств углей важно для решения вопроса повышения качества и снижения токсичности табака для кальяна. Проведены исследования различных образцов углей табака для кальяна: образец №1: уголь  $d = 40$  мм «Быстроразжигающийся уголь», (Китай); образец №2: уголь  $d = 40$  мм «Aladdin», (США), образец №3: уголь  $d = 40$  мм «Carborol», (Польша), образец №4: уголь  $d = 35$  мм «Carborol», (Польша) образец №5: уголь  $d = 32$  мм, (Китай). Определена плотность и масса углей а также установлено, что угли имеют различную максимальную температуру и продолжительность тления, по-разному протекает процесс розжига (таблица 2). Предположительно это связано, с различными физическими и химическими свойствами углей. Исследовали содержание монооксида углерода в газовой фазе дыма при прокуривании кальяна без табака с образцами углей для кальяна.

Таблица 2 – Параметры процесса тления углей в режиме статики

| Образец                  | Продолжительность тления угля, мин | Максимальная температура тления угля, °С |                |
|--------------------------|------------------------------------|--|----------------|
|                          |                                    | в верхней точке                          | в нижней точке |
| диаметр угля 40 (мм)     |                                    |  |                |
| Образец №1               | 73                                 | 295                                      | 390            |
| Образец №2               | 74                                 | 290                                      | 381            |
| Образец №3               | 94                                 | 289                                      | 501            |
| диаметр угля 32, 35 (мм) |                                    |  |                |
| Образец №4               | 56                                 | 298                                      | 360            |
| Образец №5               | 86                                 | 268                                      | 497            |

Установлено различное содержание монооксида углерода: менее токсичными углями – с содержанием монооксида углерода в газовой фазе дыма

0,9% – оказались образцы №3 и №4 марки «Carborol», а более токсичным углем с содержанием монооксида углерода в газовой фазе 1,6% – являлся образец №1 «Быстроразжигающийся уголь». Проведен анализ температурных профилей угля и табака для кальяна в процессе курения кальяна и их соответствия содержанию монооксида углерода в дыме (рисунок 5).

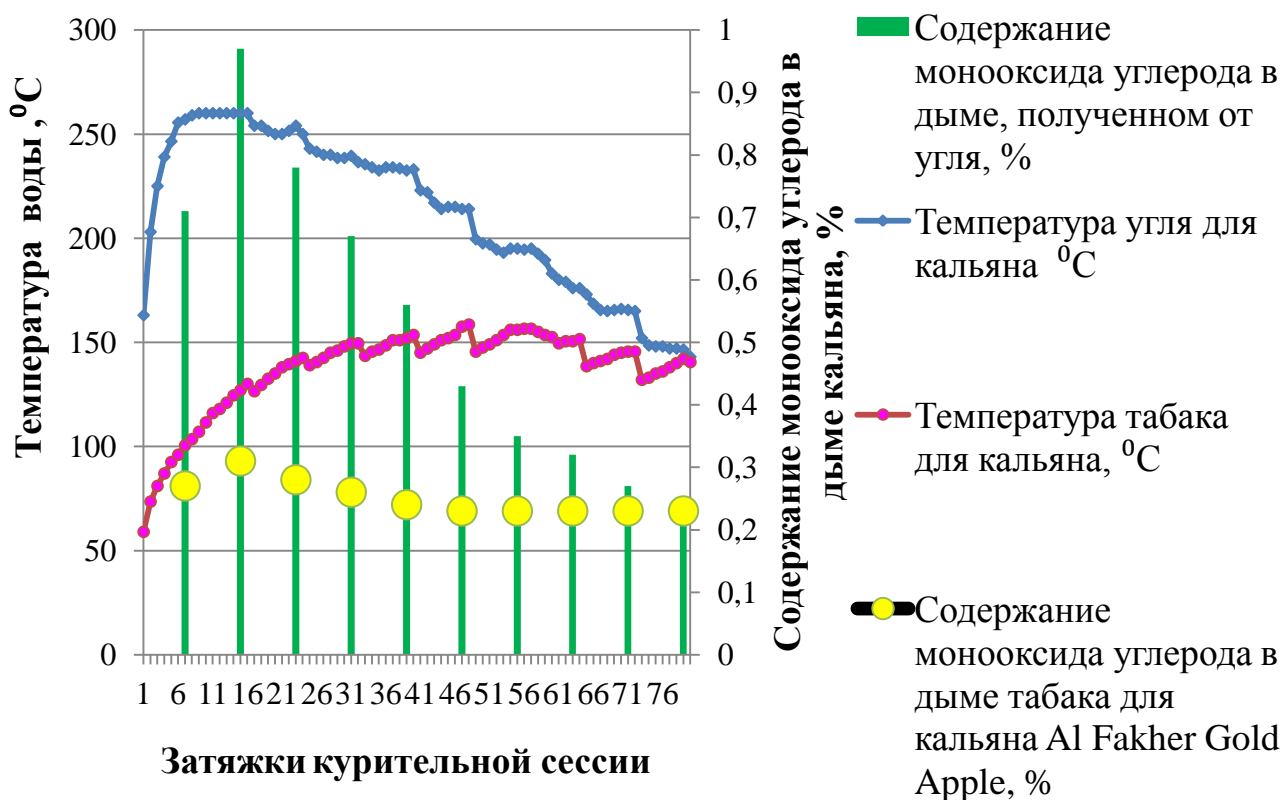


Рисунок 5 – Температурные профили и содержание монооксида углерода в дыме выделяемом углем и табаком для кальяна при прокуривании кальяна

Определено, что более высоким температурам соответствует более высокое содержание монооксида углерода. Максимальное содержание монооксида углерода в дыме кальяна при прокуривании кальяна без табака наблюдалось в начале процесса, на 11-16 затяжке и составляло 0,97% что соответствовало температуре угля 260°C. При прокуривании кальяна с образцом табака максимальное содержание монооксида углерода наблюдалось также в начале процесса на 11-16 затяжке и составляло 0,31%, что

соответствовало температуре табака для кальяна 124,5°C. Таким образом, определено существенное снижение содержания монооксида углерода в дыме по сравнению с дымом от угля без табака. Это связано с тем, что тепло, создаваемое углем в процессе прокуривания, тратится на нагрев табака для кальяна, снижается температура процесса и содержание монооксида углерода в дыме исследуемых образцов табака для кальяна. Исследовали содержание монооксида углерода в дыме кальяна, полученном от угля, в дыме табака для кальяна «Al Fakher Gold Apple» и в дыме табака для кальяна, изготовленного по разработанной рецептуре с натуральными ингредиентами (рисунок б).

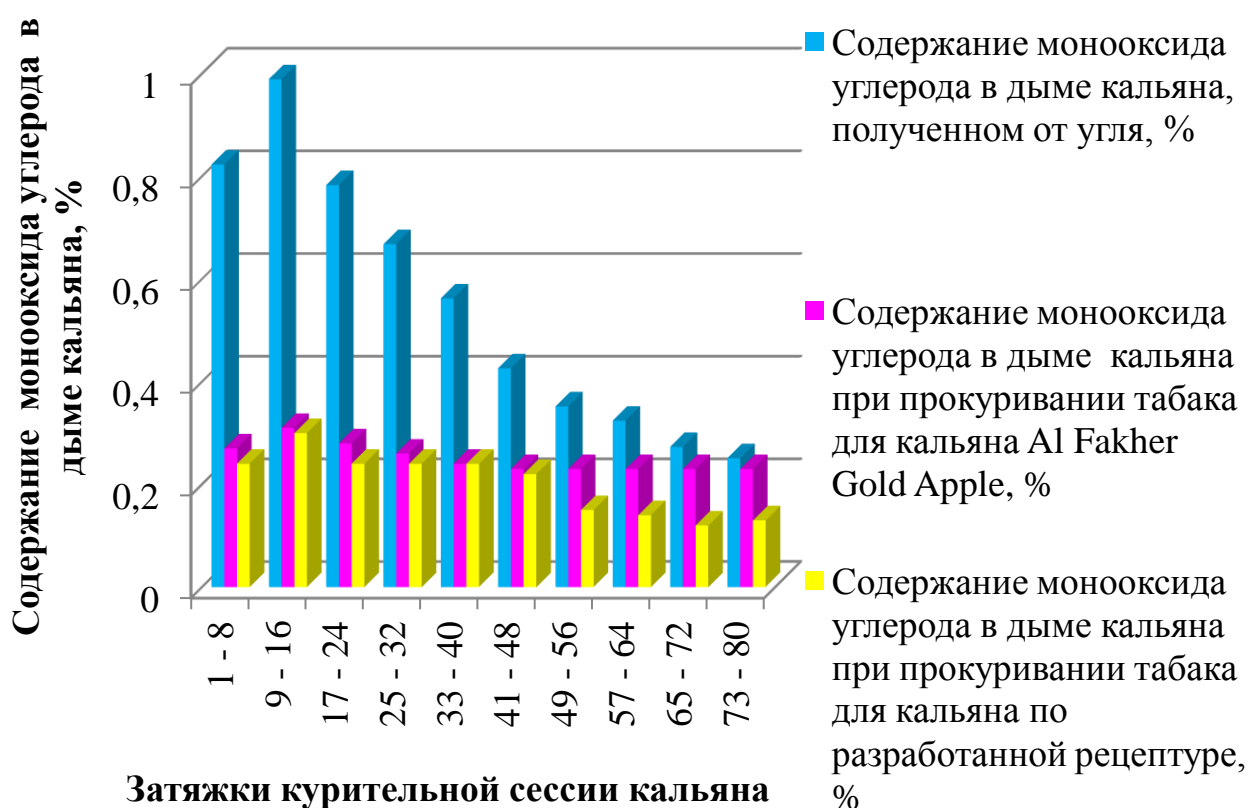


Рисунок б – Содержание монооксида углерода в дыме, выделяемом углем и табаками для кальяна

Анализируя содержание монооксида углерода в дыме исследуемых образцов табака для кальяна, установили, что его содержание в дыме табака для кальяна экспериментальных образцов ниже, чем в дыме табака для кальяна «Al Fakher Gold Apple» в среднем на 19,5 % за курительную сессию.



**3.5 Совершенствование технологии табака пониженной токсичности для кальяна.** На основании проведенных исследований разработаны новые рецептуры табака пониженной токсичности для кальяна, имеющие в своем составе глицерин, мёд, мелассу доля табака в которых заменена лекарственной травой на 20%: «Табак для кальяна с душицей», «Табак для кальяна с мелиссой», «Табак для кальяна с мятой», «Табак для кальяна с чабрецом», «Табак для кальяна с шалфеем».

Изготовленные по разработанным рецептурам табаки для кальяна расфасованы в фольговые пакеты, упакованы в потребительскую тару – пластиковые контейнеры и заложены на хранение при условиях, рекомендованных для курительных табачных изделий: температуре воздуха 17-22°C, относительной влажности воздуха 65-75%. В течение времени хранения (12 месяцев) определяли качество образцов с помощью методик органолептической оценки и дегустационной оценки. Установлено, что на протяжении всего времени хранения изменения органолептических и дегустационных характеристик отсутствовали.

Разработана усовершенствованная аппаратурно-технологическая схема производства табака пониженной токсичности для кальяна, предусматривающая гидротермическую обработку табака (рисунок 7).

Эффективность разработанных рецептур и усовершенствованной технологии подтверждена промышленной апробацией в производственных условиях ООО «Балтийская табачная фабрика» и JR International Tobacco Ltd.

Разработана техническая документация на табак для кальяна с натуральными ингредиентами (ТУ 9193-042-004977549-2015) и на технологию его изготовления (ТИ 9193-064-004977549-2015) и пять рецептур табака для кальяна.

Ожидаемый экономический эффект составит 164,3 тыс.руб. при производстве 1 тонны табака для кальяна.

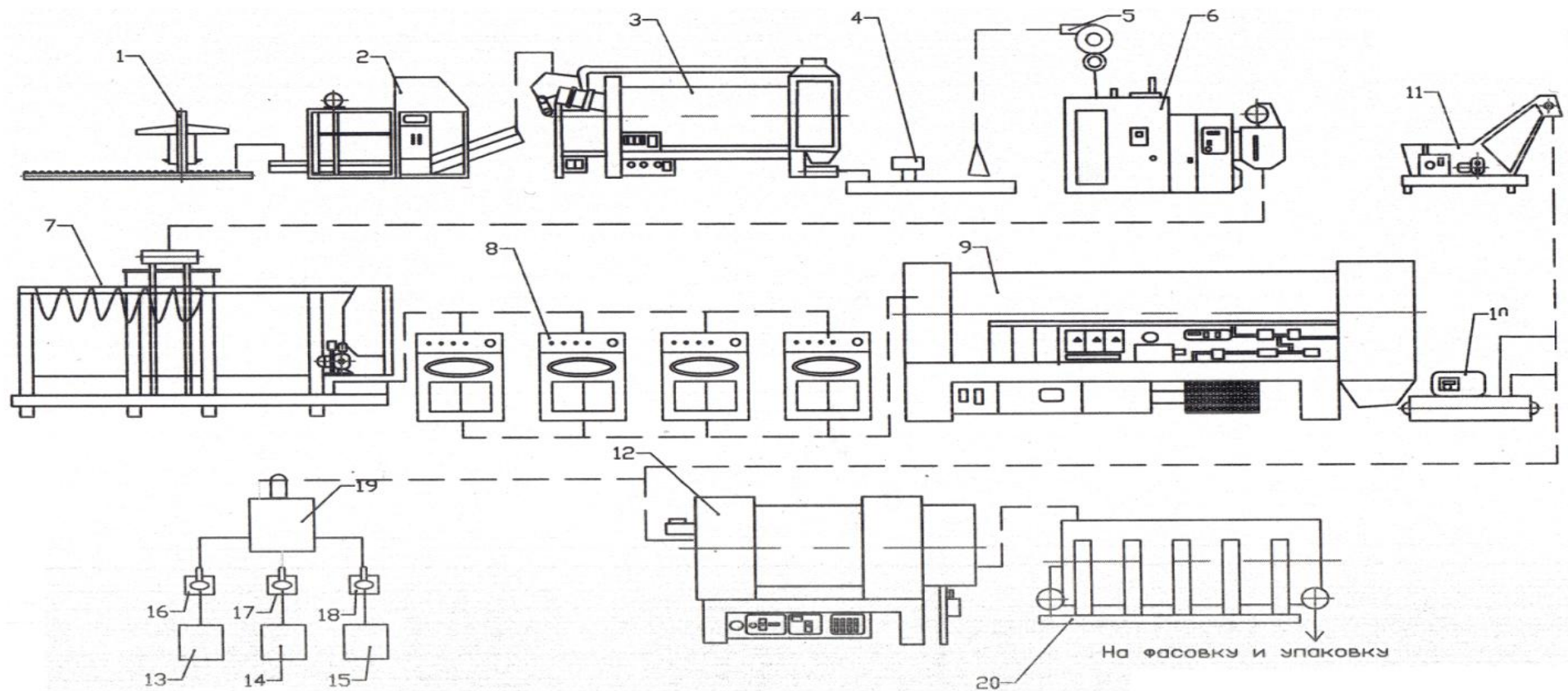


Рисунок 7 – Аппаратурно-технологическая схема производства табака пониженной токсичности для кальяна

1 – распаковка кип; 2 – порционный резчик; 3 – барабан увлажнения; 4 – металлодетектор; 5 – воздушный сепаратор; 6 – табакорезальный станок; 7 – накопитель резаного табака; 8 – программируемый гидромеханический активатор для ГТО и отжима табака; 9 – сушильный барабан; 10 – ленточные весы; 11 – дозатор питатель лекарственных трав; 12 – барабан соусирования; 13, 14, 15 – емкости для глицерина, мёда и мелассы; 16, 17, 18 – дозаторы глицерина, мёда и мелассы; 19 – бак для приготовления соуса; 20 – емкость для отлежки и перемешивания табака для кальяна.

## ВЫВОДЫ

1. На основании анализа научно-технической отечественной и зарубежной литературы и патентной информации по теме исследований выявлена целесообразность совершенствования технологии и разработки рецептур табака пониженной токсичности для кальяна.

2. Установлено влияние режимов гидротермической обработки табака на химический состав табака и содержание никотина в дыме табака для кальяна. Гидротермическая обработка снижает содержание никотина в табаке на 66,2%, никотина в дыме табака для кальяна на 80%. Установлено, что для снижения токсичности табака для кальяна оптимальными являются следующие параметры гидротермической обработки табака: температура воды 50°C, гидромодуль 1:20, продолжительность процесса 2 часа.

3. Разработана методика дегустационной оценки смеси для кальяна и с её помощью проведена оценка новых рецептур табака пониженной токсичности для кальяна с натуральными ингредиентами;

4. Доказана возможность использования натуральных ингредиентов в рецептурах табака пониженной токсичности для кальяна: в качестве углеводсодержащих компонентов – свекловичной мелассы и меда, в качестве вкусоароматических добавок – лекарственных трав – мяты, Melissa, душицы, чабреца и шалфея. Определено их оптимальная дозировка. Разработаны рецептуры табака пониженной токсичности для кальяна с натуральными ингредиентами.

5. Определены физические свойства углей для кальяна и их параметры в процессе тления в статике и динамике, установлено влияние угля на содержание монооксида углерода в дыме табака для кальяна. Определено, что угли имеют различную максимальную температуру и продолжительность тления. Установлено, что более высоким температурам тления углей – до 260°C соответствует более высокое содержание монооксида углерода в газовой фазе дыма кальяна – до 0,95%. Содержание монооксида углерода в дыме исследуемых образцов табака для кальяна по сравнению с содержанием

монооксида углерода в дыме, полученном от угля без табака, в среднем за курительную сессию снижается в 2,17 раза для контрольного табака для кальяна и в 2,7 раз для разработанных рецептов.

6. Усовершенствована технология табака пониженной токсичности для кальяна. Снижение токсичности табака для кальяна достигнуто путем гидротермической обработки табака и частичной замены табака лекарственной травой, при которой содержание никотина в дыме снижается в среднем в 14,5 раз.

7. Разработана техническая документация на табак пониженной токсичности для кальяна ТУ 9193-042-004977549-2015 «Табак для кальяна с натуральными ингредиентами», ТИ 9193-064-004977549-2015 «Технология изготовления табака для кальяна с натуральными ингредиентами».

8. Проведена опытно-промышленная апробация усовершенствованной технологии и рецептов табака пониженной токсичности для кальяна и получено 4 акта об использовании способа приготовления табака для кальяна и рецептуры табака для кальяна производстве на ООО «Балтийская табачная фабрика» (Калининград) и JR International Tobacco Ltd (г. Дубай ОАЭ).

9. Ожидаемый экономический эффект табака пониженной токсичности, получаемый при замещении в рецептуре табачного сырья на лекарственные травы и при сокращении времени изготовления составляет 164,3 тыс. руб. на 1 тонну готовой продукции.

**Список основных опубликованных работ по теме диссертации**  
**Научные статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК**  
**при Минобрнауки России**

1. Жабенцова, О.А. Особенности различных технологий изготовления кальянных смесей [Текст] / О.А. Жабенцова // Изв. ВУЗов. Пищевая технология. – 2014. - №4. – С. 10-14.

2. Гнучих, Е.В. Разработка методики дегустационной оценки смеси для кальяна [Текст] / Е.В. Гнучих, О.А. Жабенцова, М.В. Шкидюк, Н.Н. Матюхина // Изв. ВУЗов. Пищевая технология. – 2015. - №1. – С. 122-124.

3. Жабенцова, О.А. Повышение безопасности и качества табака для кальяна с использованием натуральных ингредиентов [Текст] / О.А. Жабенцова, Е.В. Гнучих // Естественные и технические науки. – 2015. - №1. – С. 111-118.

4. Гнучих, Е.В. Исследование технологических характеристик и показателей качества углей для кальяна [Текст] / Е.В. Гнучих, О.А. Жабенцова, С.Д. Глухов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2015. - №1. – С. 68-72.

5. Жабенцова, О.А. Совершенствование технологии изготовления табака для кальяна пониженной токсичности с применением гидротермической обработки [Текст] / О.А. Жабенцова, Е.В. Гнучих // Известия вузов. Пищевая технология. – 2015. - №2 – С. 25-32.

#### **Научные статьи в журналах и материалах конференций**

6. Жабенцова, О.А. Технология изготовления низкотоксичной курительной смеси для кальяна [Текст] / О.А. Жабенцова // Народное хозяйство. – 2012. - №4. – С. 67-73.

7. Миргородская, А.Г. Совершенствование системы моделирования поликомпонентных табачных изделий пониженной токсичности [Текст] / А.Г. Миргородская, М.В. Шкидюк, Е.А. Бубнов, О.А. Жабенцова // Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: матер. межд. науч.-практич. конф. /ГНУ КНИИХП. – Краснодар: Издательский Дом-Юг, 2011. – С.88-91.

8. Миргородская, А.Г. Совершенствование технологии изготовления кальянной смеси повышенной безопасности [Текст] / А.Г. Миргородская, М.В. Шкидюк, О.А. Жабенцова // Научное обеспечение производства сельскохозяйственной и пищевой продукции высокого качества и повышенной безопасности: матер. регион. науч.-практич. конф. /ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2011.- С.187-191.

9. Жабенцова, О.А. Разработка параметров хранения кальянных смесей [Текст] / О.А. Жабенцова // Пути интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях: матер. межд. науч.-практич. конф. - Волгоград, 2012. –Ч. II. – С.351-353.

10. Жабенцова, О.А. Исследования хранения кальянных смесей [Текст] / О.А. Жабенцова // Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: фундаментальные и прикладные аспекты: матер. межд. науч.-практич. конф. / ГНУ КНИИХП. – Краснодар: Издательский Дом-Юг, 2012. – С.116-119.

11. Жабенцова, О.А. Технология изготовления низкотоксичных табачных смесей для кальяна на основе натуральных ингредиентов [Текст] / О.А. Жабенцова // Инновационный путь развития экономики России: власть, регионы, наука, бизнес: матер. IV науч.-практич. конф. – Кемерово, 2012. – С.11-13.

12. Жабенцова, О.А. Технология изготовления кальянных смесей (литературный обзор) [Текст] / О.А. Жабенцова // Развитие и совершенствование инновационных исследований и разработок для научного обеспечения табачного агропромышленного производства России. Коллективная монография / под ред. В.А. Саломатина / ГНУ ВНИИТТИ. Сб. научных трудов института. – Краснодар, 2012. – Вып. 180. - С.89-96.

13. Жабенцова, О.А. Зависимость показателей качества и безопасности кальянных смесей от параметров технологического процесса [Текст] / О.А. Жабенцова // матер. I Всерос. науч.-практич. конф. молодых учёных и аспирантов «Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции». - Краснодар, 2012. – С. 11-13.

14. Жабенцова, О.А. Влияние лекарственных растений на качество кальянных смесей [Текст] / О.А. Жабенцова, А.Г. Миргородская, Н.Н. Матюхина // Современное состояние естественных и технических наук: матер. IX межд. науч.-практич. конф. – М.: Изд-во «Спутник +», 2012. – С.22-25.

15. Жабенцова, О.А. Изменение химического состава табака в процессе гидротермической обработки при изготовлении кальянных смесей / О.А. Жабенцова, А.Г. Миргородская [Электронный ресурс] // Инновационные

исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: матер. Всерос. науч.-практич. конф. – С.101-104 / URL: [http://vniitti.ru//conf/conf2013/sbornik\\_conf2013.pdf](http://vniitti.ru//conf/conf2013/sbornik_conf2013.pdf).

16. Жабенцова, О.А. Моделирование состава табачных изделий с целью снижения токсичности [Текст] / О.А. Жабенцова, А.Г. Миргородская, М.В. Шкидюк // Наука и образование в XXI веке: сб. науч. тр. межд. науч.-практич. конф. Ч.10. – Тамбов: Изд-во ТРОО «Бизнес-Наука-Общество», 2013. – С.46-47.

17. Mirgorodskaya, A.G Effective methods of reducing of nicotine content in hookah mixes /A.G Mirgorodskaya., M.V. Shkiduk, E.A. Bubnov, O.A. Jabencova // Global Science and Innovation [Text]: materials of the I International Scientific Conference / publishing office Accent Graphics communications. – Chicago-USA, 2013. - Vol.II.- P.504-507.

18. Жабенцова, О.А. Способы снижения токсичности кальянных смесей [Текст] / О.А. Жабенцова, М.В. Шкидюк, О.К. Бедрицкая // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: матер. межд. науч.-технич. конф. – Воронеж, 2013. - С.570-573.

19. Жабенцова, О.А. Изучение физических и токсических свойств углей для кальяна [Электронный ресурс] / О.А. Жабенцова, Е.В. Гнучих // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. II Всерос. науч.-практич. конф. молодых ученых и аспирантов / ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2014. – С.141-147.

20. Миргородская, А.Г. Исследования в области хранения табачного сырья и готовой продукции [Текст] / А.Г. Миргородская, М.В. Шкидюк, О.К. Бедрицкая, Т.А. Дон. О.А. Жабенцова // Результаты исследований Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий по направлениям научной деятельности. Коллективная

монография /ГНУ ВНИИТТИ. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2014. – С.192-203.

21. Жабенцова, О.А. Физические и токсические свойства углей для кальяна [Текст] / О.А. Жабенцова, Е.В. Гнучих // Сб. науч. трудов КРИА. – Краснодар: Издат. Дом-Юг, 2014. – Вып. 23. - С.256-259.

#### **Патенты:**

22. Пат. 2446719 Российская Федерация, МПК А24В3/12 Способ приготовления курительной смеси для кальяна [Текст] / А. Г. Миргородская, В.А. Саломатин, О.А. Жабенцова; заявитель и патентообладатель: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИИТТИ Россельхозакадемии). - № 2011102687/12; заявл.24.01.2011; опубл. 10.04.2012; Бюл. №10. – 6 с.

23. Пат. 2462105 Российская Федерация, МПК А24В3/12, А24В13/00, А24В15/00. Курительная смесь для кальяна [Текст] / А. Г. Миргородская, В.А. Саломатин, О.А. Жабенцова; заявитель и патентообладатель: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИИТТИ Россельхозакадемии). - №2011111920/12; заявл. 29.03.2011; опубл. 27.09.2012; Бюл. №27. – 6 с.