

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт биомедицинских систем и биотехнологий  
Высшая школа биотехнологий и пищевых производств

Работа допущена к защите

Руководитель ОП

\_\_\_\_\_ Е.В. Москвичева

«\_\_» июня 2020 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА  
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ  
ПЕСОЧНОГО ТЕСТА С ТОМАТНЫМ КРИОПОРОШКОМ**

по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация  
общественного питания

Профиль 19.03.04\_02 Технология и организация индустриального производства  
кулинарной продукции и кондитерских изделий

Выполнил  
студент гр. 4731904/60201

П.С. Шершнева

Руководитель  
старший преподаватель

И.А. Тимошенкова

Консультант  
по нормоконтролю

С.В. Несмелова

Санкт-Петербург

2020

## РЕФЕРАТ

На 112 с., 19 рисунков, 37 таблиц, 3 приложения, 1 чертеж.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** пшеничная мука, степень помола, томатный криопорошок, галетное печенье.

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка рецептур и технологии изделий из песочного теста с томатным криопорошком».

Цели данной работы:

1. Исследование технологических характеристик чешской пшеничной муки различного помола (mouka hladká pšeničná světlá (производитель «Babiččina volba»), polohrubá pšeničná mouka, hrubá pšeničná mouka (производитель «RAMILL»)) и криопорошка «Томат» (изготовитель «САНТЕВИЛЛЬ»);
2. Разработка рецептуры для производства печенья с использованием данного сырья;
3. Организация производственной деятельности специализированного кондитерского цеха;
4. Проектирование плана кондитерского цеха с монтажными привязками технологического оборудования.

Исследования проведены в лаборатории Высшей школы биотехнологий и пищевых производств по стандартным методикам. Для комплексной оценки качества сырья и готовой продукции определяли органолептические, физико-химические и структурно-механические показатели.

В результате проведенных исследований был сделан вывод, что степень помола влияет на качество, количество клейковины, кислотность, жиросвязывающую способность. Добавление томатного криопорошка может повлиять на водопоглотительную способность теста, за счет его водосвязывающих свойств. Его высокая концентрация влияет на структуру изделия, делая его более твердым. Для производства галет с томатным криопорошком была выбрана пшеничная мука среднего помола и 13% концентрация криопорошка. Был спроектирован план и организована производственная деятельность специализированного кондитерского цеха по выпуску галетного печенья с томатным криопорошком.

## ABSTRACT

112 pages, 19 figures, 37 tables, 3 appendices, 1 drawing.

**KEYWORDS:** wheat flour, the degree of milling, tomato cryopowder, cracker.

The subject of the graduate qualification work is «Development of recipes and technologies for shortbread dough products with tomato cryopowder».

Purposes of this work:

1. Research of technological characteristics of Czech wheat flour of various milling (mouka hladká pšeničná světlá (manufacturer «Babiččina volba»), polohrubá pšeničná mouka, hrubá pšeničná mouka (manufacturer «RAMILL»)) и cryopowder «Tomato» (manufacturer «САНТЕВИЛЛЬ»);
2. Development of recipe for the cracker production using these raw materials;
3. Organization of production activity of the specialty confectionary shop;
4. Design of the plan of confectionary shop with the mounting of technological equipment.

The research was carried out in the laboratory of Graduate School of Biotechnology and Food Production according to standard methods. Organoleptic, physical-chemical and structural-mechanical indices were determined for complex assessment of raw materials and finished products.

The result of studies concluded that the degree of milling influences upon the quality and quantity of gluten, acidity, fat-binding capacity. The addition of tomato cryopowder may affect the water-reactivity of the dough, due to its water-binding properties. Too much concentration of this affects the structure of the product, making it more rigid. To produce crackers with tomato cryopowder were chosen wheat flour of medium milling and 13% concentration of cryopowder. The plan and production activities of the specialized confectionery shop for the production of crackers with tomato cryopowder were designed and organized.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	7
1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.....	9
1.1. Анализ рынка мучных кондитерских изделий .....	9
1.2. Характеристика различных видов пшеничной муки.....	12
1.3. Характеристика томатного криопорошка .....	22
1.4. Выводы по литературному обзору .....	24
2. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ .....	26
2.1. Организация эксперимента, объекты и методы исследований.....	26
2.1.1. Объекты и методы исследования .....	26
2.1.2. Постановка эксперимента .....	27
2.2. Оценка технологических характеристик пшеничной муки и томатного криопорошка.....	30
2.2.1. Органолептическая оценка качества пшеничной муки различной степени помола и томатного криопорошка.....	30
2.2.2. Результаты определения влажности пшеничной муки и томатного криопорошка.....	31
2.2.3. Определение кислотности пшеничной муки и томатного криопорошка	32
2.2.4. Определение количества и качества клейковины пшеничной муки разного помола .....	33
2.2.5. Определение автолитической активности пшеничной муки и томатного криопорошка.....	34
2.2.6. Результаты определения водосвязывающей и жиросвязывающей способностей муки и томатного криопорошка.....	35
2.3. Исследование влияния вида муки на качество галетного печенья...	37
2.4. Исследование влияния добавления томатного криопорошка на качество галетного печенья.....	40
2.5. Оценка пищевой ценности галетного печенья с добавлением томатного криопорошка.....	45
2.6. Выводы по научно-исследовательскому разделу .....	46
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	48

3.1. Разработка концепции и обоснование ассортимента продукции, вырабатываемой в проектируемом специализированном цехе .....	48
3.2. Обоснование необходимости проектирования специализированного кондитерского цеха .....	49
3.3. Обоснование мощности специализированного кондитерского цеха	50
3.4. Обоснование выбора места и технической возможности строительства проектируемого предприятия общественного питания .....	51
3.5. Разработка производственной программы цеха .....	52
3.6. Определение режима работы цеха и расчет численности производственных работников .....	53
3.7. Расчет массы теста .....	54
3.8. Разработка технологических схем производства мучных кондитерских изделий.....	55
3.9. Расчет и подбор механического оборудования .....	57
3.10. Расчет и подбор теплового оборудования .....	60
3.11. Расчет и подбор нейтрального оборудования.....	62
3.12. Расчет и подбор тары .....	63
3.13. Расчет площадей помещений кондитерского цеха.....	64
3.14. Составление технологического графика работы цеха.....	66
4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ .....	68
4.1. Мероприятия, обеспечивающие безопасные и комфортные условия труда....	68
4.1.1. Требования к административным, бытовым и техническим помещениям...	68
4.1.2. Требования к складским и производственным помещениям.....	69
4.1.3. Требования к микроклимату рабочих мест.....	71
4.1.4. Погрузочные работы .....	73
4.2. Мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность .....	73
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	76
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ .....	78
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	79

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Технические условия.....	88
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Технологическая инструкция .....	100
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Критерии органолептической оценки .....	111

## ВВЕДЕНИЕ

С каждым годом спрос на кондитерские изделия становится все больше [39]. Сладости часто используют в качестве перекуса, так как они содержат большое количество углеводов, которые легко усваиваются и способны быстро утолять голод. Однако подобное употребление этих изделий негативно влияет на обменные процессы в организме [40].

Все большее количество людей начинают вести здоровый образ жизни, чтобы поддерживать хорошее самочувствие [57]. Они отказываются от вредных привычек, начинают заниматься спортом и пересматривают свое отношение к еде, в т.ч. и кондитерским изделиям. Потребители становятся избирательнее, внимательнее изучают состав продуктов, отказываются от изделий с высоким содержанием жира или сахара. Поэтому, порой, им приходится отказываться от любимого десерта. Так на полках магазинов и кондитерских появились изделия с пониженным содержанием сахара, различными овощными и фруктовыми добавками. Галеты представляют собой несдобное песочное печенье с минимальным количеством жира и сахара.

В связи с этим актуальность данной выпускной квалификационной работы заключается в разработке рецептуры галетного печенья с добавлением томатного криопорошка, который содержит много различных витаминов, макро- и микро-элементов. Подобное изделие заинтересует покупателя не только за счет необычного вкуса, но и за счет отсутствия каких-либо вредных добавок. Помимо этого, такое галетное печенье можно будет рекомендовать людям для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний [46, 55].

Целью выпускной квалификационной работы является разработка рецептуры и технологии изделий из песочного теста с добавлением томатного криопорошка.

В рамках поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- исследование технологических характеристик пшеничной муки мелкого, среднего и крупного помола, а также томатного криопорошка;

- определить муку, степень помола которой будет оптимальна для производства галетного печенья;
- исследование качества выпеченного печенья с частичной заменой пшеничной муки на томатный криопорошок и определение оптимального соотношения пшеничной муки и томатного криопорошка;
- оценка пищевой ценности выпеченных изделий;
- организация производственной деятельности кондитерского цеха, специализированного на выпуске галетного печенья с добавлением томатного криопорошка;
- разработка плана специализированного кондитерского цеха с монтажными привязками технологического оборудования.

В качестве объектов исследования были выбраны пшеничная мука мелкого, среднего и крупного помола, томатный криопорошок и галетное печенье с добавлением томатного криопорошка.

Предмет исследования – технологические характеристики пшеничной муки мелкого, среднего и крупного помола, рецептура и технология приготовления галетного печенья с добавлением томатного криопорошка, органолептические показатели выпеченных изделий.

Практическая значимость. На основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований был разработан способ производства галетного печенья с введением в состав томатного криопорошка.

Была разработана технология и рецептура галетного печенья с частичной заменой пшеничной муки на томатный криопорошок. В добавок, была разработана технологическая документация для централизованного производства: технические условия (ТУ 10.72.12-022-00000000-2020), технологическая инструкция (ТИ ТУ 10.72.12-022-00000000-2020).



# 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

## 1.1. Анализ рынка мучных кондитерских изделий

Мучные кондитерские изделия (далее по тексту МКИ) пользуются большой популярностью среди населения нашей страны. Кондитерская продукция способствует выработке серотонина – гормона счастья, который позволяет «восполнить» недостаток положительных эмоций людям, уставшим от тревог и невзгод [39].

По данным Ассоциации предприятий кондитерской промышленности («Асконд»), в 2018 году каждый гражданин России съел, в среднем, около 25,2 кг кондитерских изделий. Стоит отметить, что в 2017 году данный показатель был ниже – 24,5 кг. По прогнозам в 2020 году это значение достигнет 25,2 кг. Практически половину этого объема составляют мучные кондитерские изделия, наибольшей популярностью среди которых пользуются печенье, пряники и торты (рис. 1.1) [5, 39].

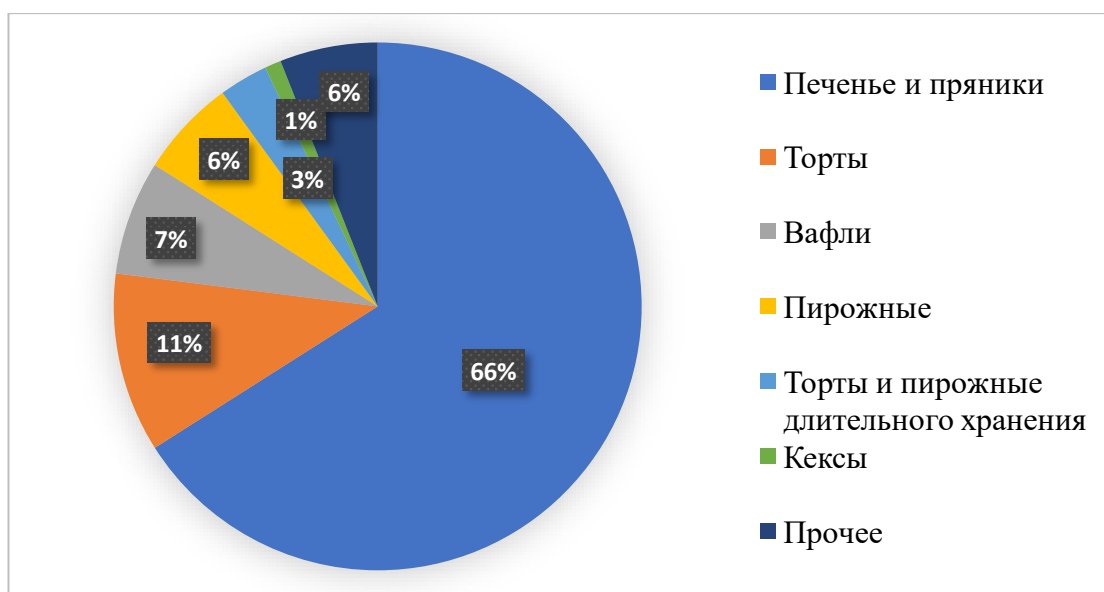


Рисунок 1.1 – Структура рынка МКИ за 2018 г. [39]

Изучив рис. 1.1, можно сделать вывод, что наибольшим спросом у населения пользуются печенье и пряники (их выбирает 66 % потребителей). Около 11 % людей, употребляющих мучные кондитерские изделия, выбирают торты. Следующие позиции занимают вафли (7 %), торты и пирожные длительного хранения (3 %) и кексы (1 %). Пирожные предпочитают 6 %

потребителей, и такое же количество покупателей останавливает свой выбор на прочих мучных кондитерских изделиях.

В настоящее время рост рынка печенья связан с ухудшением социально-экономической ситуации в Российской Федерации и снижением уровня доходов, из-за чего люди не могут позволить себе более дорогие кондитерские изделия, что приводит к смещению спроса в сторону более дешевой продукции [39].

Структуру рынка печенья можно увидеть на рис. 1.2.

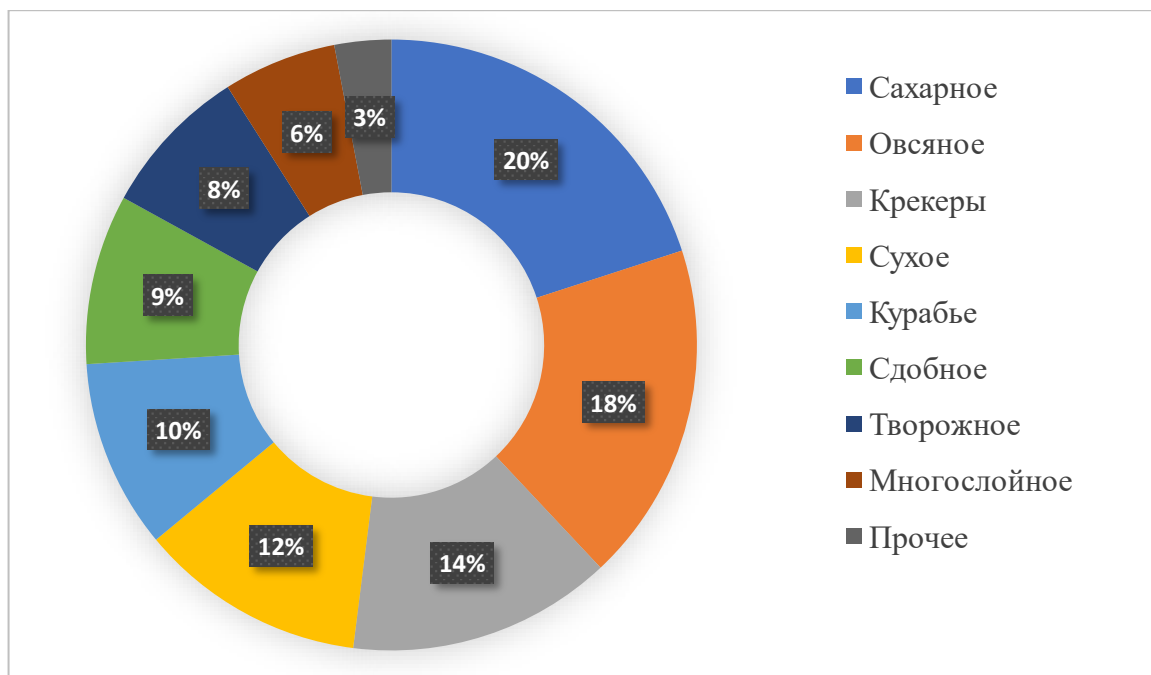


Рисунок 1.2 – Структура рынка по видам продукции за 2018 г. [39]

Согласно данным, представленным на рис. 1.2, наибольшей популярностью пользуется сахарное печенье, которое выбирают 20 % покупателей. Затем идет овсяное печенье и крекеры, которые предпочитают 18 % и 14 % потребителей соответственно. Сухое печенье пользуется спросом у 12 % населения, употребляющего МКИ. Остальные останавливают свой выбор на курабье, сдобном, творожном, многослойном печенье, а также прочих его видах.

При выборе МКИ каждый потребитель ориентируется на свои ключевые критерии: цена, марка, вес и тип упаковки, вкусовые свойства продукта, экологичность сырья.

Наиболее популярными производителями и торговыми марками печенья являются: ООО «МОН’ДЭЛИС РУСЬ», выпускающие следующую продукцию –

«Юбилейное», «Медвежонок Барни» и «Оreo», и АО «КО «Любимый Край» – «Посиделкино», «Штучки». Их популярность обусловлена низкой стоимостью в сравнении с другими кондитерскими изделиями.

Организацией «Асконд» был проведен опрос [39], данные которого показали, что в первую очередь для потребителей важны вкусовые свойства изделия и цена. 85 % опрошиваемых при выборе кондитерских изделий опираются на их вкусовые свойства, 54 % – ориентируются на ценовую категорию товара.

Дети и молодые люди до 34 лет отдают предпочтение печенье с разнообразными начинками (с кусочками орехов, шоколада, изюмом, прослойкой и т.д.). Люди старшего возраста и пенсионеры выбирают сухое печенье, без начинки и добавок [3].

Вершинина А.Г. и Холодкова А.Е. провели исследование, цель которого узнать вкусовые предпочтения потребителей. По данным проведенного опроса около 65 % участников любят шоколадный вкус печенья, 37 % – сливочный, а 30,60 % – ореховый вкус. Наименьшее количество опрошенных (13,2 %) остановили свой выбор на печенье с имбирным вкусом [6].

В связи с повышением популярности тренда, суть которого заключается в ведении здорового образа жизни, большое количество потребителей (около 41 %) хотели бы видеть на прилавках кондитерские изделия с полезным составом. Учитывая пожелания потребителей, ассортимент МКИ постоянно расширяется. Производители совершенствуют рецептуры путем добавления в изделия различных овощных и фруктовых пюре, порошков, чая и других натуральных растительных ингредиентов.

На территории России лидером по производству МКИ является Московская область, обеспечивающая около 11 % отечественной продукции. Затем идет Москва на нее приходится 9 %. Третье место занимает Санкт-Петербург, его доля составляет 6 % от общероссийской продукции [56, 60].

## 1.2. Характеристика различных видов пшеничной муки

В России пшеничную муку, в зависимости от целого использования, делят на пшеничную хлебопекарную и пшеничную общего назначения, согласно ГОСТ Р 52189 [30]. В связи с отменой этого нормативного документа в настоящий момент в нашей стране мука общего назначения может выпускаться только в соответствии с ГОСТ Р 51740 [28].

Требования к муке пшеничной хлебопекарной регламентируются ГОСТ 26574 [20]. Согласно этому документу в зависимости от белизны или зольности, количества и качества клейковины, числа падения, а также крупности помола муку подразделяют на следующие сорта: экстра, высший, крупчатка, первый, второй, обойная.

Характеристика и основные показатели перечисленных сортов представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1 – Характеристика сортов хлебопекарной муки [20]

Наименование показателя	Сорта муки					
	Экстра	Высший	Крупчатка	I	II	Обойная
Цвет	Белый или белый с кремовым оттенком		Белый или кремовый с желтоватым оттенком	Белый или белый с желтоватым оттенком	Белый с желтоватым и/или сероватым оттенком	Белый с желтоватым и/или сероватым оттенком с заметными частицами оболочек зерна
Зольность, в пересчете на сухое вещество, %, не более	0,45	0,55	0,60	0,75	1,25	2,0
Количество клейковины, %, не менее	28,00	28,00	30,00	30,00	25,00	20,0
Влажность, %, не более	15,0				-	-
Число падения, с, не менее	200				180	160

Для муки всех перечисленных ранее сортов характерны следующие органолептические показатели:

- вкус. Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый и не горький. При разжевывании не должно ощущаться хруста;
- запах. Свойственный пшеничной муке, не затхлый, не плесневелый, без посторонних запахов.

Мука высшего сорта имеет хорошие хлебопекарные свойства. Используется для приготовления изделий из дрожжевого, слоеного, песочного теста, а также для соусов. Продукты из неё имеют мелкую пористость.

Сорт экстра используется в качестве загустителя для соусов.

Мука I сорта является оптимальной для хлебобулочной и кондитерской продукции, блинов, оладьев и лапши. Изделия, приготовленные из этого сорта, черствеют медленнее, чем изделия из высшего сорта.

II сорт используется при приготовлении несдобных изделий. Хлеб из такой муки отличаются хорошей пышностью и пористостью. Смесь муки второго сорта и ржаной оптимальна для приготовления пряников и печенья.

Обойная (цельнозерновая) мука по хлебопекарным свойствам уступает сортовой, но имеет высокую пищевую ценность. Используется для производства столовых сортов хлеба.

В отличие от западных стран, в Российской Федерации нет классификации муки по типам для производства тех или иных кондитерских изделий. Это существенно затрудняет работу технологов, так как сложно получать изделия стабильно высокого качества.

За рубежом характерно использование пшеничной муки определенного типа, то есть с необходимыми свойствами, для приготовления определенных групп кондитерских изделий. Стоит заметить, что в разных странах – разные показатели качества муки, в зависимости от которых её классифицируют [36].

Например, во Франции и Германии показателем, в зависимости от которого определяется тип муки, является содержание белка и минеральных веществ. Для

производства дрожжевой выпечки в этих странах характерна мука с зольностью 0,55 % [47].

На полках немецких магазинов можно увидеть следующие типы муки:

– тип 405, содержащий небольшое количество минеральных веществ. Для этого сорта характерен белый цвет (допускается наличие кремового оттенка), зольность 0,45 %. Количество клейковины не менее 28 %. Используется для домашней выпечки, приготовления печенья, пирогов, соусов, мучных заправок.

– тип 550 – мука высшего качества, тонкого помола белого цвета (или с кремовым оттенком), используемая для приготовления изделий из дрожжевого теста. Зольность составляет 0,55 %, а содержание клейковины – не меньше 28 %.

– тип 812 используется для приготовления светлого смешанного хлеба. Зольность – 0,75 %, количество клейковины не превышает 30 %. Для этого типа муки характерен белый цвет или белый цвет с желтоватым оттенком.

– тип 1050 содержит вдвое больше минеральных веществ, чем мука типа 405. Используют муку с маркировкой 1050 для производства основных типов хлебобулочных изделий и производства смешанного хлеба. Мука имеет следующие показатели: цвет – белый, белый с желтоватым или сероватым оттенком; зольность – 1,25 %; количество клейковины не меньше 25 %.

– тип 1600, зольность которого не должна превышать 2,0 %, содержание клейковины не меньше 20 %. Применяется для производства темного смешанного хлеба [48, 65].

Во Франции для приготовления слоеной выпечки, печенья, тартов и других изделий используется мука с маркировкой Т55, она практически универсальна, а её зольность составляет 0,55 %. Из муки Т45 готовят блины, пироги, тесто для макарон. Её зольность – 0,45 % [68, 74].

Вид пшеницы, из которой перерабатывают муку, а также количественное содержание белка в ней, играют роль в США и Англии [37]. Там для кондитерских изделий характерно использование следующих сортов:

– pastry flour – кондитерская мука. Как правило, она содержит около 8–9,5% белка и производится из мягких сортов пшеницы. Способна хорошо подниматься за счет меньшего поглощения воды и развития более слабой структуры клейковины. Подходит для приготовления печенья и пирожных.

– cake flour – мука для тортов, которая содержит большое количество крахмала и небольшое – белка (от 6 до 8%). Эта мука обрабатывается хлорином, чтобы усилить способность крахмала впитывать воду, а также, чтобы ослабить образование клейковины белком. Как правило, используется для приготовления высокоаэрированных тортов [76].

Также в Соединенных Штатах используются следующие сорта муки:

– high-gluten flour – профессиональная мука, которая вырабатывается из твердой красной яровой пшеницы, содержание клейковины в которой составляет 14%. Используется для приготовления пиццы и бэйглов.

– bread flour – хлебная мука из озимых и яровых пшениц твердых сортов. Для нее характерно 13 % содержание клейковины.

– all purpose flour – обычная пшеничная мука общего назначения, полученная в результате смеси муки из пшеницы твердых и мягких сортов.

– whole wheat flour – цельнозерновая мука.

– first clear flour – сортовой помол, который используется для выпечки ржаного хлеба.

– high extraction flour – мука высокого выхода, ее обычно используют для домашнего хлебопечения.

– durum flour – производится из твердых сортов пшеницы. Под этим названием подразумевают муку мелкого помола [38].

Требования к муке, которую используют для производства печенья и крекеров, представлены в табл. 1.2.

Таблица 1.2 – Требования к специальным сортам муки в США [61]

Мука для производства	Зольность, %	Содержание белка, %	Качество клейковины	Размер частиц муки, мм
Печенья	0,44	8,0-9,5	Слабая	30-45
Крекеров	0,43	9,5-11	Сравнительно сильная	35-50

В Чехии типы муки классифицируются:

1. По степени помола:

Vysokovymleté mouky – мука высокого помола с высокой биологической ценностью. В ней содержится большое количество поверхностных частей зерна, поэтому имеет более темный цвет. Данный тип муки хуже усваивается, не подвергается долгосрочному хранению и имеет слегка горьковатый вкус.

Nízkovymleté mouky – мука слабого помола. Она легче усваивается, дольше хранится, но имеет меньшую биологическую ценность в сравнении с мукой высокого помола. Поверхностные частицы зерна удаляются.

2. По типовому номеру:

T400 – pšeničná mouka výběrová polohrubá. Отборная полугрубая пшеничная мука (среднего помола) белого цвета с желтоватым оттенком. Используется для приготовления тортов и дрожжевого теста. Также её смешивают с мукой мелкого помола для получения более мягкого изделия.

T450 – pšeničná mouka hrubá. Для муки грубого (крупного) помола характерен белый цвет с желтоватым оттенком. Применяется для приготовления пельменей, лапши для супа, хлебобулочных изделий.

T480 – pšeničná krupice (пшеничная манная мука).

T530 – pšeničná mouka hladká světlá. Светлая мука мелкого помола используется для приготовления большей части традиционных десертов, бисквитов, пряников, хлеба, пирожных, блинов, а также в качестве загустителя соусов. Данный тип муки имеет белый цвет с желтоватым оттенком.

T650 – pšeničná mouka hladká polosvětlá (пшеничная мука мелкого помола полупулякая). Темная мука, предназначенная для выпечки хлеба, кренделей [53].

T1000-1150 – pšeničná mouka chlebová. Пшеничная хлебная мука, которая используется для приготовления белого хлеба.

T1800 – pšeničná mouka celozrnná hrubá (пшеничная мука грубого помола (цельнозерновая)) [73, 75].

Типовой номер муки – число, указывающее степень измельчения и содержание минеральных веществ, которое измеряется после сжигания муки



определенного типа. Например, после сжигания 100 г муки типа T530 остается 0,530 г золы. Чем меньше типовое число муки, тем меньше минералов и клетчатки в ней содержится, также она более светлая, а глютен более качественный. Чем выше типовое число муки, тем более темный её цвет, более высокий выход и хуже качество глютена. Тесто из муки с высоким типовым числом будет хуже подниматься [73].

В последнее время вместо числового обозначения основных видов муки (T400, T450 и T530) используются словесные обозначения, например, «hladká» («гладкая», т.е. мелкий помол), «polohrubá» («полугрубая» – средний помол), «hrubá» («грубая» – крупный помол).

Помимо основных типов муки на полках магазинов можно заметить муку, созданную производителями специально для производства тех или иных видов кондитерских изделий:

- dortová – пшеничная мука мелкого помола, предназначенная для приготовления тортов. Её рекомендуют использовать вместо муки T400 и T530 (мелкого и среднего помола). Этот вид муки очень легкий, придает тесту особую гладкость, а бисквит получается пористым и эластичным.

- na kynuté těsto – специально измельченная пшеничная мука, которую используют для приготовления изделий из дрожжевого теста. Она «подчеркивает» такие свойства теста, как пышность и мягкость. Подходит для производства булочек, пирожных и т.д.

- na křehké pečivo – мука, разработанная для приготовления песочного теста. Ее свойства позволяют поддерживать оптимальную ломкость изделий. Используется для производства песочного печенья [73].

Характеристика сортов чешской пшеничной муки различного помола представлена в виде табл. 1.3.

Таблица 1.3 – Характеристика сортов пшеничной муки, используемой в Чехии

Группа	Гранулирование (размер сита/размер зерна*), мкм/%	Содержание минеральных веществ (зола) (**), % массовое содержание в сухом веществе, не более	Глютен, %, массовое содержание в сухом веществе, не менее
Гладкая/мягкая мука:			
- пшеничная светлая	257/минимум 96 – 162/минимум 75	0,60	32,0
- пшеничная полусветлая	257/минимум 96 – 162/минимум 75	0,75	32,0
- пшеничная хлебная	257/минимум 96 – 162/минимум 75	1,15	32,0
Ржаная светлая (драная)	-	0,65	-
Ржаная темная (хлебная)	-	1,1	-
Мука полугрубая	366/минимум 96 – 162/максимум 75	0,50	24,0
Мука грубая	485/минимум 96 – 162/максимум 15	0,50	27,0
Мука цельнозерновая	1129/минимум 96	1,90	-
Мука Грэма	-	1,90	-
* доля частиц, которые проходят через сито установленного размера; ** минеральные вещества (зола) – несжигаемые вещества, которые остаются при сжигании образца при установленных условиях			

Так как некоторые характеристики классификации муки разных стран совпадают, то, основываясь на одинаковых показателях, можно составить таблицу сопоставления.

Таблица 1.4 – Сопоставление импортной и российской муки по зольности

Показатель	Значение показателя	Сорт муки
1	2	3
Зольность, в пересчете на сухое вещество, %, не более	0,45	Экстра, Россия
		T45, Франция
		405, Германия
		T400, Чехия
		T450, Чехия
	0,55	Высший, Россия
		T55, Франция
		550, Германия
	0,75	T530, Чехия
		I сорт, Россия
812, Германия		
		T650, Чехия

Окончание табл. 1.4

1	2	3
Зольность, в пересчете на сухое вещество, %, не более	1,25	II сорт, Россия
		1050, Германия
	2,00	Обойная, Россия
		1600, Германия
		T1800, Чехия

Качество исходного сырья и особенности его переработки оказывают большое влияние на готовое изделие.

Основным сырьём для производства кондитерской продукции являются пшеничная мука, крахмал, жиры, сахар, яйца, патока [33].

Для муки особенно важны такие показатели, как влажность, количество клейковины, крупность помола, содержание минеральных веществ и др. Влажность муки должна быть не больше 15 %, так как при составлении рецептур на кондитерские изделия технологи ориентируются на базисную влажность – 14,5 % [59]. В случае не соответствия влажности требуется пересчет рецептуры для увеличения или уменьшения количества влаги в тесте.

Клейковина представляет собой комплекс белковых веществ (глиадина и глютенина), которые способны образовывать эластичную массу при набухании в воде.

Содержание клейковины в муке и её количество определяется показателем «сила муки». Так мука делится на три группы:

- слабая, в которой содержание клейковины может достигать 28 %;
- средняя, где количество белкового комплекса может колебаться в пределах 28–36 %;
- сильная, содержащая до 36 % клейковины.

Качество клейковины характеризуется цветом, её способностью растягиваться до определённой длины, упругостью, а также способностью восстанавливать свою форму после растягивания.

Белковый комплекс пшеничной муки характеризуется упругостью, вязкостью и пластичностью.

Необходимость учитывать количество клейковины связана с её способностью образовывать каркас (форму) теста и сохранять её. Так, например, для приготовления бисквитов следует использовать муку с малым содержанием клейковины. В противном случае – изделие будет затянутым и с низким подъёмом [4, 34].

Степень помола оказывает большое влияние на качество мучных кондитерских изделий. От этого показателя зависит выход и показатели качества готового продукта. Помимо этого размеры частиц муки также влияют на скорость протекания биохимических и коллоидных процессов в тесте [32, 58].

В пшеничной муке высшего и I сортов более 50 % частиц имеют размеры менее 45 мкм, остальные – от 45 до 190 мкм. В муке II сорта и обойной – находится около 67 % частиц с размером более 200 мкм, около 15 % с размером 60 мкм, остальные – менее 60 мкм.

Крупность помола в процентах определяется в соответствии с ГОСТ 26574 [20] по остатку на сите из шелкового или синтетического материала, выполненным по ГОСТ 4403 [24], или на сите из проволочной сетки по ГОСТ 6613 [26], а также по проходу через сито из шелковой и полиамидной ткани.

Размеры частиц зависят от типа пшеницы. У муки из мягких сортов они меньше, чем у муки из твердых сортов. Чем выше степень помола, тем больше поврежденных зерен крахмала, соответственно больше поверхность контакта для действия ферментов на компоненты муки, следовательно, интенсивнее протекают такие биохимические процессы, как сахаро- и газообразование [45].

Чем крупнее частицы муки, тем меньше их удельная поверхность, и поверхность соприкосновения муки с водой. Таким образом, уменьшается влажность теста, в связи с замедлением и снижением процесса набухания муки. Вместе с этим, также уменьшается поверхность муки, на которую распределяются сахар и жир, который содержится в тесте [33].

При использовании муки, частицы которой слишком крупные, изделия могут иметь недостаточный объём, грубую тостостенную пористость мякиша и

бледно окрашенную корочку. Если мука слишком мелкая, то корочка, наоборот, имеет интенсивную окраску, а мякиш становится темным и расплывчатым [32].

В США был проведен эксперимент, суть которого заключалась в приготовлении бисквитов из разных образцов муки, отличающихся по размеру частиц. Было выявлено, что объём изделий, приготовленных из муки со средним размером частиц, был больше, чем из муки с крупным помолом [72].

На качество печенья влияют следующие показатели:

1. Количество и качество клейковины.

Если использовать муку с низким содержанием белка (менее 9,0 %), то изделия получаются слабыми и хрупкими. Печенье, приготовленное из муки с высоким содержанием белка выходят твердыми, со стекловидной структурой.

2. Зольность.

Этот показатель не должен превышать 0,55 %, так как чем больше содержание золы в муке, тем выше количество отрубей, что приводит к сероватому оттенку изделия. Также увеличивается водопоглотительная способность будущего печенья, из-за чего нужно увеличивать влажность теста, что чревато расплываемостью изделия при тепловой обработке.

3. Водопоглотительная способность.

При приготовлении печенья стоит использовать минимальное количество воды, так как изделие должно быть сухим практически полностью.

4. Размер частиц муки.

Этот показатель очень важен. От него зависит скорость образования теста. Процесс набухания клейковины протекает медленнее, если используется мука крупного помола. У муки с мелкой степенью помола больше их суммарная поверхность, значит, и выше их водопоглотительная способность.

5. Влажность.

Влажность муки не должна превышать базисное значение (14,5 %).

## 6. Кислотность.

Так как повышенная кислотность может испортить вкусовые качества готового изделия, для производства печенья рекомендуется использовать муку, показатель которой равен 2,5–3,0 °Т [61].

### 1.3. Характеристика томатного криопорошка

Томаты и продукты его переработки богаты такими веществами как витамины, каротиноиды, антиоксиданты, минеральные вещества, которые благоприятно воздействуют на организм человека. Также в плодах содержатся пектиновые вещества, кислоты и до 5 мг% углеводов.

В помидорах достаточно большое количество витаминов – тиамин (В<sub>1</sub>), рибофлавин (В<sub>2</sub>), ниацин (В<sub>3</sub>), В<sub>6</sub>, Е, а также витамин С, содержание которого может достигать 25 мг% [9, 10].

Минеральные вещества представлены следующими макро- и микроэлементами:

- калий, который способствует понижению артериального давления, укреплению сердечной мышцы;

- магний, играющий большое значение в процессах свертываемости крови, а также в механизме сокращения мышц. Помимо этого он способен оказывать противовоспалительное и противострессовое действия.

- кальций, участвующий в большом количестве процессов, происходящих в организме человека (необходим для роста костей, регулирует нервно-мышечную возбудимость, нормализует деятельность сердца и т.д.);

- фосфор, который необходим для нормальной работы внутренних органов и для здоровья зубов и костей [35].

- цинк, принимающий участие в функционировании центральной нервной системы и обладающий антиоксидантным свойством;

- железо. Этот микроэлемент входит в состав гемоглобина и является переносчиком кислорода [41].

При дефиците этих минеральных веществ существует риск возникновения различных заболеваний.

Томаты содержат бета-каротин (до 1 мг%), ксантофилл, придающие овощам оранжево-желтую окраску, а также ликопин, который придает зрелому плоду красный цвет [9].

Бета-каротин способен проявлять провитаминную активность, в результате чего возможна профилактика куриной слепоты. В сочетании с витаминами Е и С бета-каротин снижает риск развития остеопороза [13, 46].

Томат – основной источник ликопина, который необходим для защиты организма от стрессовых ситуаций. Этот каротиноид – достаточно мощный антиоксидант, по своим свойствам превосходящий бета-каротин, несмотря на то, что ликопину не свойственна А-витаминная активность. Ликопин обладает не только антиоксидантными, но и радиопротекторными свойствами. За счет своих свойств каротиноид уменьшает возможность развития сердечно-сосудистых заболеваний и атеросклеротической болезни [46, 70].

Низкое содержание ликопина в крови (не более 70 мкг) значительно увеличивает риск возникновения онкологического заболевания в 2 раза. Наряду с такими вредными привычками как, например, курение, подобная вероятность становится еще больше.

Бета-каротин и ликопин снижают риски развития различных онкологических заболеваний, так как они имеют важное значение в нейтрализации свободных радикалов, которые приводят к образованию раковых опухолей [1, 77].

Содержание ликопина в томатном порошке составляет около 11 % [54].

При производстве криопорошка используется одна стадия заморозки при сушке и две стадии заморозки при измельчении. Технология подобного измельчения включает в себя стадию сублимации. На этой стадии происходит удаление влаги из замороженного сырья, что позволяет сохранить биологически ценные вещества плодов.

Использование стадий измельчения при низких температурах позволяет:

- увеличить сорбционную активность вырабатываемых порошков;
- повысить усвояемость человеческим организмом биологически активных веществ, содержащихся в производимом продукте;
- сохранить биологическую ценность первоначального плода [67].

Таким образом, добавление томатного криопорошка способствует обогащению изделия каротиноидами, витаминами, а также макро- и микроэлементами. У продуктов с такой добавкой повышается функциональность [11]. Помимо этого, их можно рекомендовать людям для профилактики сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, так как при производстве функциональных мучных изделий с добавлением ликопина повышается их радиопротекторность [46, 55].

#### **1.4. Выводы по литературному обзору**

Рынок мучных кондитерских изделий достаточно разнообразен, однако наибольшим спросом пользуются печенье и пряники. Несмотря на их популярность, эта ниша заполнена не полностью, так как в магазинах редко встречается печенье с фруктовыми и овощными добавками.

Классификация пшеничной муки в России и за рубежом отличается. В нашей стране эта классификация основана на зольности, количестве и качестве клейковины, белизне. Во Франции и Германии определяющими показателями являются содержание белка и минеральных веществ, а в Англии и США – вид пшеницы и количество белка в ней. Некоторые характеристики различных классификаций и типов муки перекликаются, что говорит о том, что можно сопоставить сорта муки, использующиеся в России и других странах. Для производства того или иного типа кондитерских изделий используется мука с необходимыми свойствами.

На качество изделий, как правило, влияют следующие показатели: степень помола муки (этот показатель влияет на выход и качество готового продукта, а также на скорость протекания биохимических процессов в тесте), количество и



качество клейковины (они оказывают влияние на текстуру изделия), влажность и т.д.

Добавление томатного криопорошка способствует обогащению изделия каротиноидами, витаминами, а также макро- и микроэлементами. За счет этого повышается функциональность изделий и их можно рекомендовать с целью профилактики сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний.

## 2. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

### 2.1. Организация эксперимента, объекты и методы исследований

#### 2.1.1. Объекты и методы исследования

Исследования проходили в лаборатории Высшей школы биотехнологий и пищевых производств Санкт-Петербургского политехнического университета имени Петра Великого.

В качестве объектов исследования были выбраны:

– MOUKA HLADKÁ PŠENIČNÁ SVĚTLÁ 00 EXTRA (пшеничная мука мелкого помола), производитель «Babiččina volba». Далее обозначена – ПМ-1;

– POLOHRUBÁ PŠENIČNÁ MÚKA VÝBEROVÁ (пшеничная мука среднего помола селективная), производитель «RAMILL». Далее обозначена – ПМ-2;

– HRUBÁ PŠENIČNÁ MÚKA ZLATÝ KLAS (пшеничная мука грубого помола (золотой колос)), производитель «RAMILL». Далее обозначена – ПМ-3;

– криопорошок «Томат», изготовитель ООО НПК «САНТЕВИЛЛЬ». Далее томатный криопорошок обозначается аббревиатурой КТ;

– галетное печенье с добавлением томатного криопорошка.

Основные физико-химические показатели определялись по следующим методикам:

– отбор проб и их подготовка к анализу – ГОСТ 5904 [25];  
– влажность пшеничной муки и томатного криопорошка – ГОСТ 9404 [27];

– количество и качество клейковины – ГОСТ 27839 [23];

– кислотность пшеничной муки и томатного криопорошка – ГОСТ 27493 [21];

– автолитическая активность – ГОСТ 27495 [22].

В дополнение, были определены водосвязывающая и жиросвязывающая способности.

Чтобы определить эти показатели, навески (массой 0,25 г) пшеничной муки и томатного криопорошка помещали в пробирку, затем добавляли 7,5 г воды или жира и центрифугировали со скоростью 3000 об/мин в течение 15 минут.

После центрифугирования жидкость из пробирки выливали и оставляли её в наклонном положении на фильтровальной бумаге на 10 минут, чтобы избавиться от лишней влаги, а затем – взвешивали. Далее показатели рассчитывали по формулам (2.1) и (2.2).

$$B = \frac{(C-v) \times 100}{a}, \quad (2.1)$$

$$Ж = \frac{(C-v) \times 100}{a}, \quad (2.2)$$

где  $C$  – масса пробирки с увлажненной навеской, г;

$v$  – масса пробирки с сухой навеской, г;

$a$  – навеска продукта, г.

Обобщенный органолептический показатель считали по формуле (2.3):

$$\sum_{i=1}^n = p_i * k_i, \quad (2.3)$$

где  $p_i$  – значение  $i$ -го органолептического показателя;

$k_i$  – значение коэффициента весомости  $i$ -го органолептического показателя.

### 2.1.2. Постановка эксперимента

Технологические характеристики пшеничной муки различной степени помола и томатного криопорошка были исследованы в лаборатории Высшей школы биотехнологии и пищевых производств, расположенной в г. Санкт-Петербурге, в 2020 году.

Для производства галетного печенья была использована следующая технология: сыпучие компоненты (мука, сода, крахмал, томатный криопорошок) просеивают с помощью универсального вибрационного просеивателя российского производителя Stillag модели SM-5. Просеянное сырьё перемешивают. В дежу тестомесильной машины Bongard Spiral A 250 E (Франция) наливают воду, температура которой составляет 18–20 °С. Затем в неё добавляют сахар и перемешивают до его полного растворения со скоростью вращения спирали 200 об./мин.

После этого в растворенный сахар добавляют растительное масло и перемешивают с помощью лопатки для смешивания. В жидкую часть всыпают часть мучной смеси и начинают замес теста при вращении спирали со скоростью 150 об./мин., постепенно всыпая оставшуюся смесь. Затем тесту придают форму шара, оборачивают его пищевой пленкой и оставляют для расстойки при температуре  $(19\pm 1)$  °С. Тесто раскатывают до толщины 3–5 мм с помощью ТРМ-400, российского производителя «СтанГрадъ», и формируют металлическими выемками, придавая полуфабрикатам квадратную, прямоугольную или круглую форму. Процесс выпечки происходил при температуре  $(150\pm 5)$  °С в кондитерской печи HOUNO B 15 (Дания). Галетное печенье охлаждали при температуре  $(18\pm 5)$  °С не менее одного часа.

Выпеченное галетное печенье было исследовано по органолептическим и структурно-механическим показателям.

Органолептический анализ галетного печенья с добавлением томатного криопорошка производили по пятибалльной шкале. Количество дегустаторов – пять человек. Для более корректной сравнительной органолептической оценки была разработана система показателей, включающая внешний вид, цвет, запах, вкус, хрупкость (Приложение В).

Коэффициенты весомости были установлены в зависимости от значимости органолептического показателя (Приложение В). Сумма всех коэффициентов равна 20. При пятибалльной шкале оценок органолептических показателей максимальное значение обобщенного органолептического показателя будет равно 100.

Таблица 2.1 – Коэффициенты весомости органолептических показателей песочного печенья с добавлением томатного криопорошка

Органолептический показатель	Внешний вид	Цвет	Запах	Вкус	Хрупкость
Коэффициент весомости	5,0	3,0	3,0	5,0	4,0

Срок годности галетного печенья с томатным криопорошком был установлен на основании санитарно-эпидемиологической оценки обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов [62].

Статистическая обработка данных, полученных при проведении исследований, была проведена с помощью Microsoft Excel.

Структурная схема исследований представлена в виде рис. 2.1.

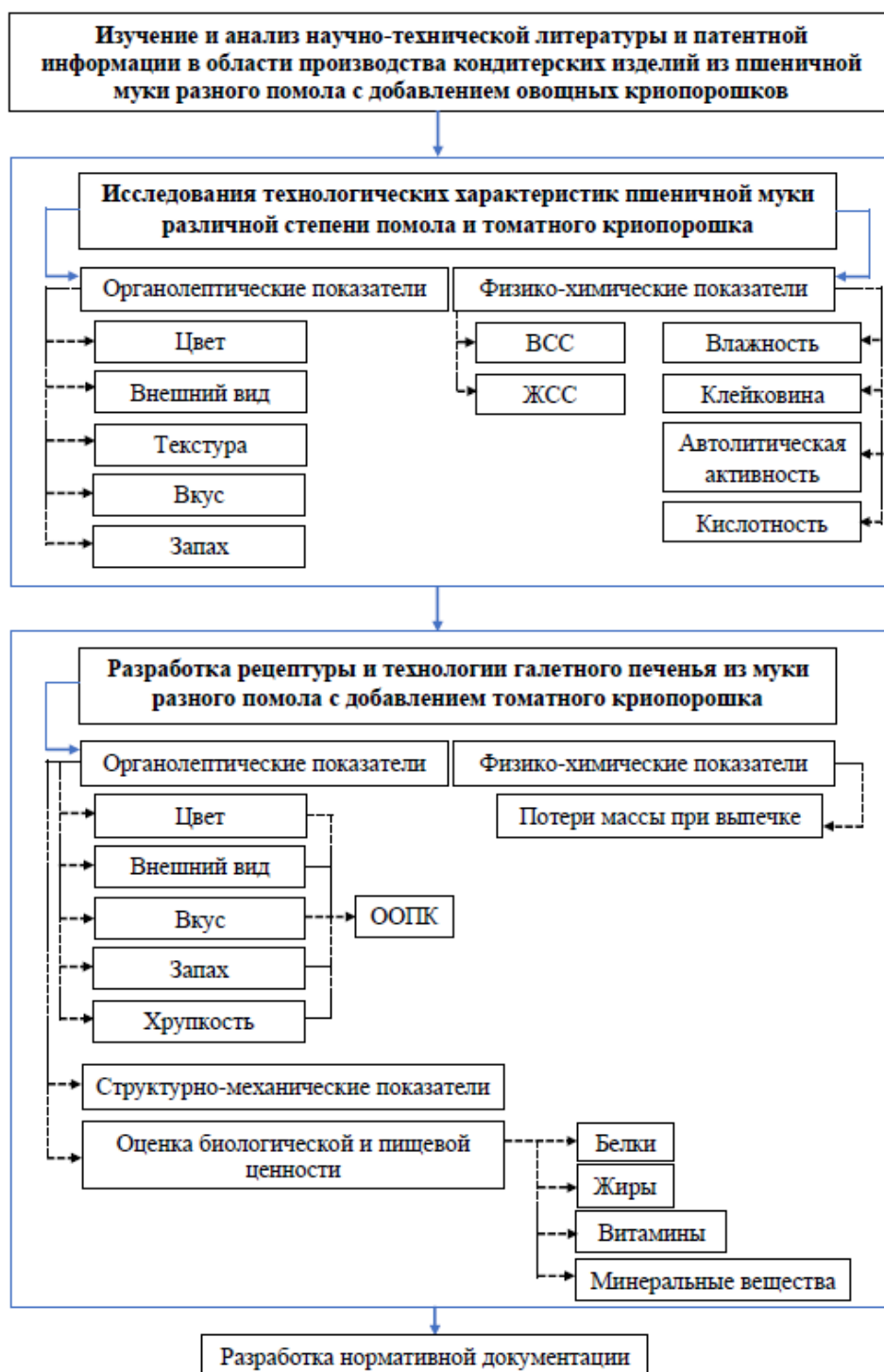


Рисунок 2.1 – Структурная схема исследований

## 2.2. Оценка технологических характеристик пшеничной муки и томатного криопорошка

В процессе исследования технологических характеристик была проведена органолептическая оценка муки и томатного криопорошка, а также исследованы следующие показатели:

- массовая доля влаги [27];
- автолитическая активность [22];
- количество и качество клейковины [23];
- кислотность [21].

Для определения этих показателей были проведены исследования в лаборатории Высшей школы биотехнология и пищевых производств.

### 2.2.1. Органолептическая оценка качества пшеничной муки различной степени помола и томатного криопорошка

Результаты органолептической оценки, которая проводилась пятью экспертами представлена в табл. 2.2.

Таблица 2.2 – Органолептическая оценка муки и томатного криопорошка

Показатель	Значение показателя			
	ПМ-1	ПМ-2	ПМ-3	КТ
Цвет	Желтоватый	Желтоватый	Желтоватый	Оранжевый
Внешний вид	Сыпучая	Сыпучая	Рассыпчатая	Сыпучий
Текстура	Образует комки	Образует небольшое количество комков	Не образует комков	Образует комки
Вкус	Безвкусная	Безвкусная	Безвкусная	Томатный
Запах	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Томатный

ПМ-1 представляет собой сыпучий порошок, желтоватого цвета. При разжевывании не ощущается частичек муки. Посторонние привкусы и запахи отсутствуют.

ПМ-2 – сыпучий порошок, желтоватого цвета. Её частицы более крупные, чем у муки мелкого помола, поэтому образуется меньшее количество комков. При разжевывании ощущаются частицы муки. Посторонние запахи и привкусы не обнаружены.

ПМ-3 также имеет желтоватый цвет. Её частицы наиболее крупные, в связи с этим она не комкается, а при разжевывании заметно ощущается похрустывание.

КТ – сыпучий порошок оранжевого цвета с характерным томатным вкусом и соответствующим запахом.

На рис. 2.2 представлены внешний вид и текстура пшеничной муки трех видов помола и томатного криопорошка.



а)

б)

в)

г)

Рисунок 2.2 – Внешний вид пшеничной муки: а) мелкого помола, б) среднего помола, в) крупного помола и г) томатного криопорошка

### **2.2.2. Результаты определения влажности пшеничной муки и томатного криопорошка**

Количество влаги в продукте влияет на его сохранность и качество. Из-за повышенного уровня влаги возрастает риск развития микроорганизмов, которые способны вызвать порчу сырья.

Но и низкие значения этого показателя нежелательны, так как слишком сухая мука хуже связывает воду. В связи с этим при использовании такой муки для замеса теста потребуется меньше воды, чем по расчету для достижения необходимого уровня влажности. Это может негативно сказаться на качестве будущих изделий. В добавок, при длительном хранении мука с пониженной влажностью быстрее прогорает [29, 51].

Результаты этого исследования представлены на рис. 2.3.

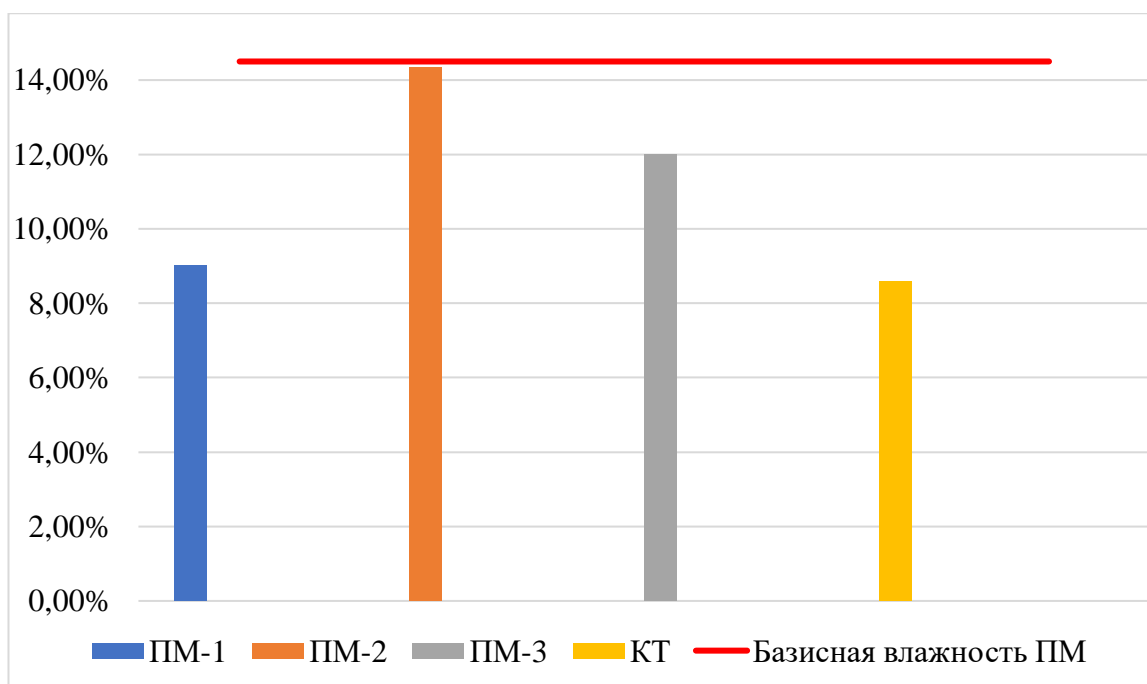


Рисунок 2.3 – Влажность пшеничной муки и томатного криопорошка

Изучив данные, представленные на рис. 2.3, можно сделать вывод, что показатели всех исследуемых образцов не превышают базисную влажность пшеничной муки высшего сорта (далее по тексту КО), которая равна 14,5 %. Следовательно, развитие микроорганизмов в этом сырье маловероятно.

Однако низкие показатели пшеничной муки мелкого помола (влажность которой составляет 9 %) говорят о том, что эту муку не следует хранить, во избежание быстрого прогорания.

### 2.2.3. Определение кислотности пшеничной муки и томатного криопорошка

Кислотность – показатель, по которому можно судить о свежести муки и условиях её хранения. Причиной повышенной кислотности муки могут быть:

- неправильные условия хранения (повышенная влажность, температура);
- длительность хранения.

Мука с повышенной кислотностью становится прогорклой, поэтому она нуждается в тщательном органолептическом контроле. В добавок,



использование подобной муки может привести к увеличению кислотности готового изделия.

Результаты исследования представлены в виде табл. 2.3.

Таблица 2.3 – Кислотность пшеничной муки различной степени помола и томатного криопорошка

Исследуемый образец	Кислотность, °Т
Пшеничная мука мелкого помола	5,30
Пшеничная мука среднего помола	3,50
Пшеничная мука крупного помола	2,44
Томатный криопорошок	21,00
Контрольный образец (пшеничная мука высшего сорта)	4,00

Изучив результаты исследования кислотности сырья, можно предположить, что степень помола оказывает влияние на данный показатель. Согласно полученным данным, чем больше степень помола и крупнее частицы муки, тем меньше кислотность.

Показатель кислотности томатного криопорошка достаточно высокий. Можно предположить, что при добавлении томатного порошка будет смещена изоэлектрическая точка белка.

#### **2.2.4. Определение количества и качества клейковины пшеничной муки разного помола**

Результаты этого исследования представлены в табл. 2.4.

Таблица 2.4 – Количество и качество клейковины в пшеничной муке

Показатели	ПМ-1	ПМ-2	ПМ-3	КО
Количество клейковины	44,00	32,00	25,00	83,00
Качество клейковины	Светлый цвет сырой клейковины. Растяжимость средняя – 17 см. Хорошая эластичность.	Светлый цвет сырой клейковины. Растяжимость средняя – 13 см. Хорошая эластичность.	Светлый цвет сырой клейковины. Растяжимость короткая – 8 см. Хорошая эластичность.	Светлый цвет сырой клейковины. Растяжимость короткая – 6 см.

На основании данных, полученных при исследовании качества клейковины пшеничной муки, был сделан вывод, что этот показатель зависит от степени

помола. Таким образом, было выявлено, что чем меньше частицы муки и её помол, тем больше в ней количество клейковины.

### **2.2.5. Определение автолитической активности пшеничной муки и томатного криопорошка**

Автолитическая активность муки или автолиз муки – способность образовывать водорастворимые вещества при прогреве водно-мучной смеси. Этот показатель выражается количеством водорастворимых веществ в процентах на сухие вещества. На качество теста отрицательно влияют как низкие, так и высокие показатели автолитической активности. При производстве кондитерских изделий предпочтительно, чтобы автолитический процесс разложения белков и крахмала теста происходил с умеренной скоростью.

Автолиз зависит от активности ферментов. В результате осахаривания крахмала  $\beta$ -амилазой при брожении теста образуется мальтоза, которая необходима для получения изделий нормального качества. Присутствие  $\alpha$ -амилазы способствует образованию декстринов, которые осахариваются  $\beta$ -амилазой легче, чем крахмал. Одновременное действие  $\alpha$ - и  $\beta$ -амилаз позволяет полностью гидролизовать крахмал.

В результате повышенной активности  $\alpha$ -амилазы образовывается большое количество декстринов, которые плохо связывают влагу, поэтому изделие становится липким и заминающимся [2].

Для пшеничной сортовой муки показатель автолитической активности не должен превышать 20–30 %. Повышенное значение данного показателя характерно для муки, полученной из проросшего или морозобойного зерна [7, 44].

Результаты исследований представлены в табл. 2.5.

Таблица 2.5 – Автолитическая активность пшеничной муки разной степени помола и томатного криопорошка

Показатели	ПМ-1	ПМ-2	ПМ-3	КТ	КО
Автолитическая активность, %	16,49	26,26	17,05	98,47	30,0

Показатели автолитической активности чешской муки соответствуют показателю пшеничной муки высшего сорта российского производства (20–30 %). В связи с этим можно сделать вывод, что активность  $\alpha$ -амилазы не повышена и при замесе теста крахмал будет полностью гидролизован, а автолитический процесс его разложения будет проходить с умеренной скоростью.

Томатный криопорошок имеет высокий показатель автолитической активности, в связи с высоким содержанием ферментов.

### 2.2.6. Результаты определения водосвязывающей и жиросвязывающей способностей муки и томатного криопорошка

Водо- и жиросвязывающая способность – это количество влаги и жира, которые может удержать продукт, за счет различных форм связи. Этот показатель выражается в процентах к исходной массе исследуемого продукта.

Результаты исследований водосвязывающей и жиросвязывающей способностей муки разных степеней помола и томатного криопорошка представлены на рис. 2.4 и рис. 2.5.

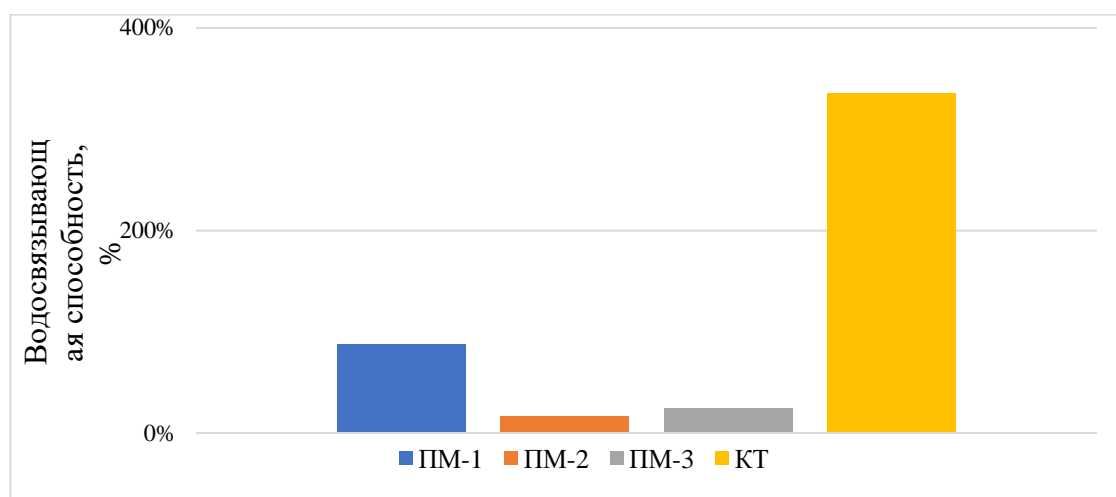


Рисунок 2.4 – Водосвязывающая способность муки и томатного порошка

Согласно приведенным данным, водосвязывающая способность пшеничной муки мелкого помола, составляющая 88 %, в пять с половиной раз превышает данный показатель муки среднего помола (16 %) и практически в четыре раза превышает показатель муки крупного помола (24 %). Водосвязывающая способность томатного криопорошка, равная 336 %, приблизительно в четыре раза

больше показателя муки пшеничной мелкого помола. Следовательно, можно предположить, что при использовании муки мелкого помола и томатного крио- порошка изменится водопоглотительная способность изделия.

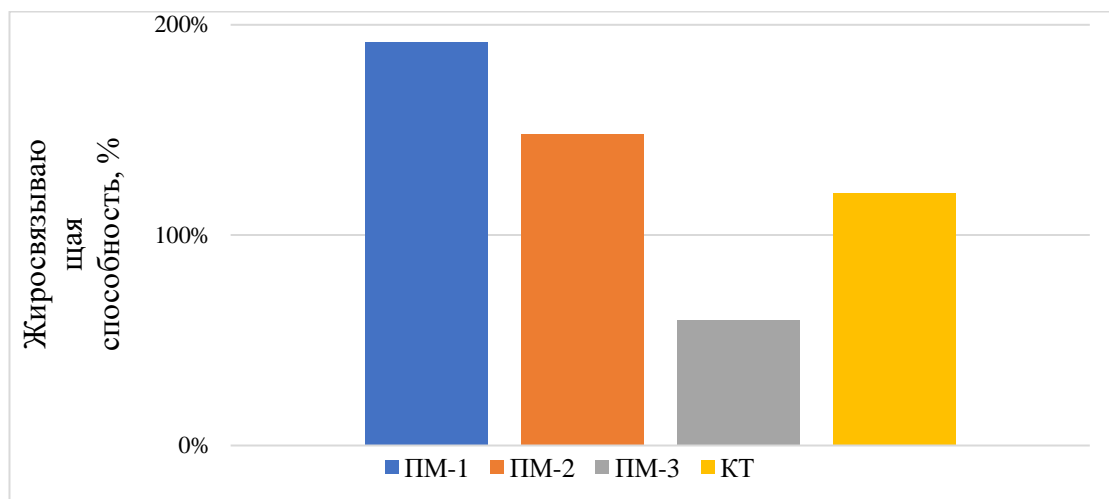


Рисунок 2.5 – Жирсвязывающая способность муки и томатного порошка

Было установлено, что жирсвязывающая способность муки мелкого помола имеет наивысший показатель, равный 192 %. Исходя из данных, представленных на рис. 2.5, можно предположить, что этот показатель зависит от степени помола муки – чем крупнее помол, тем меньше его жирсвязывающая способность.

Опираясь на результаты всех проведенных опытов, можно сопоставить исследованные сорта чешской муки с используемыми сортами пшеничной муки в России. Это сопоставление представлено в виде табл. 2.6.

Таблица 2.6 – Сопоставление чешской и российской пшеничной муки

Чехия	Россия	Свойства
MOUKA HLADKÁ PŠENIČNÁ SVĚTLÁ 00 EXTRA (пшеничная мука мелкого помола)	Высший сорт	Количество клейковины – 44 %
POLOHRUBÁ PŠENIČNÁ MÚKA VÝBEROVÁ (пшеничная мука среднего помола)	Экстра	Количество клейковины – 32 %
HRUBÁ PŠENIČNÁ MÚKA (пшеничная мука грубого помола)	Второй сорт	Количество клейковины – 25 %

Таким образом, можно сделать вывод, что исследуемые образцы пшеничной муки соответствуют требованиям нормативных документов [20, 75].

### 2.3. Исследование влияния вида муки на качество галетного печенья

Для производства выбранного типа изделий за основу была взята рецептура печенья «Галеты», представленная в табл. 2.7 [50].

Таблица 2.7 – Рецептура галетного печенья

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 10 кг изделий, г	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная	85,50	8571	7328,2
Вода	0,00	4286	0,0
Масло растительное	100,00	714	714,0
Сахар-песок	99,85	1429	1426,9
Крахмал	80,00	1429	1143,2
Сода	99,80	286	285,4
Итого	-	15714	10699,2
Выход	85,59	10000	8559,2

На основе этой рецептуры были изготовлены галеты из муки мелкого, среднего и крупного помола, а также из муки высшего сорта (контрольный образец). Внешний вид и вид в изломе выпеченных изделий представлен на рис. 2.6–2.9.



Рисунок 2.6 – Галетное печенье из муки мелкого помола



Рисунок 2.7 – Галетное печенье из пшеничной муки среднего помола



Рисунок 2.8 – Галетное печенье из пшеничной муки крупного помола



Рисунок 2.9 – Контрольный образец галетного печенья из пшеничной муки высшего сорта

Была проведена органолептическая оценка выпеченных изделий по следующим показателям: внешний вид, вкус, вид в изломе, цвет и запах. После этого был рассчитан обобщенный органолептический показатель с учетом коэффициентов весомости (Табл. 2.1).

Результаты представлены на рис. 2.10.

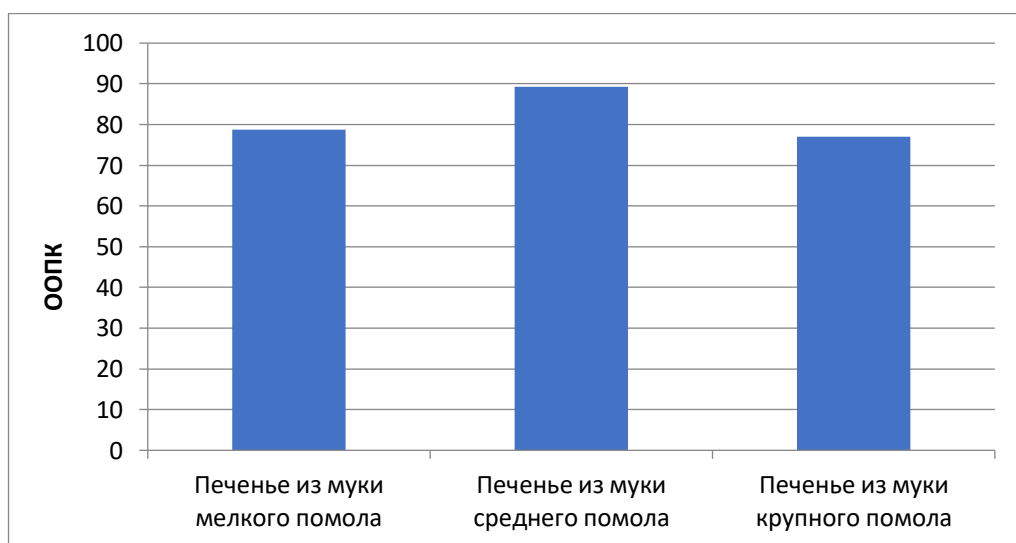


Рисунок 2.10 – Органолептические показатели качества галетного печенья, изготовленного из муки различной степени помола

Как видно на рис. 2.10, лучшие общие органолептические показатели у печенья, которое было изготовлено из муки среднего помола. В добавок, эти изделия имеют более равномерную пористость (что можно увидеть на рис.2.6–2.8) чем печенье, приготовленное из муки крупного или мелкого помола. Исходя из этого был сделан вывод о том, что при использовании муки среднего помола будут получаться изделия, показатели которых будут близки к оптимальной органолептической оценке.

Реологические свойства мучных кондитерских изделий зависят от состава продукта, технологии его приготовления и других факторов. К физико-механическим свойствам изделий, помимо основных (упругость, пластичность и т.д.) относят и хрупкость. Хрупкостью называют способность твердых тел достигать разрушения без пластической деформации [42].

Был определен данный показатель выпеченных изделий. Результаты этого исследования представлены в виде табл. 2.8.

Таблица 2.8 – Результаты определения хрупкости галетного печенья

Исследуемый образец	Максимальная нагрузка, г
Галетное печенье из муки мелкого помола	423,75
Галетное печенье из муки среднего помола	282,50
Галетное печенье из муки крупного помола	107,35
Контрольный образец печенья	350,45

Было установлено, что печенье, приготовленное из муки мелкой степени помола, более твердое и плотное. Для его поломки необходим больший вес, чем для разрушения другого печенья. Самым хрупким оказалось печенье из муки крупного помола, оно сломалось при нагрузке 107 г.

Изучив эти данные, можно предположить, что степень помола влияет на структуру изделий. Чем меньше помол – тем более плотное изделие. Для производства хрупких изделий стоит использовать пшеничную муку с крупной степенью помола.

На основе результатов органолептической оценки, а также результатов исследований реологических свойств выпеченных изделий для дальнейшего

исследования и производства несдобного галетного печенья с добавлением томатного криопорошка была выбрана мука средней степени помола.

#### **2.4. Исследование влияния добавления томатного криопорошка на качество галетного печенья**

Для начала было исследовано изменение качества клейковины в смесях пшеничной муки среднего помола с разным количеством томатного криопорошка (от 5 до 20 %). Полученные результаты занесены в табл. 2.9.

Таблица 2.9 – Результаты исследования качества клейковины в смесях пшеничной муки и томатного порошка

Показатель	Смесь с 5% томатного криопорошка	Смесь с 10% томатного криопорошка	Смесь с 15% томатного криопорошка	Смесь с 20% томатного криопорошка
Качество клейковины	Светло-оранжевый цвет сырой клейковины. Растяжимость короткая – 2 см. Клейковина пониженного качества, крошащаяся, расплывающаяся	Светло-оранжевый цвет сырой клейковины. Растяжимость короткая – 2 см. Клейковина пониженного качества, крошащаяся, расплывающаяся	Светло-оранжевый цвет сырой клейковины. Растяжимость короткая – 2 см. Клейковина пониженного качества, крошащаяся, расплывающаяся	Светло-оранжевый цвет сырой клейковины. Растяжимость короткая – 2 см. Клейковина пониженного качества, крошащаяся, расплывающаяся

В результате проведенного исследования было установлено, что качество клейковины в смеси ухудшилось. При отмывании кусочки клейковины сильно крошились и расплывались. Был сделан вывод, что добавление томатного криопорошка влияет на качество клейковины в одинаковой степени, вне зависимости от концентрации.

Для определения оптимального соотношения муки и томатного криопорошка, на основе рецептуры, представленной в табл. 2.7, были изготовлены изделия с частичной заменой пшеничной муки среднего помола (5–20 %) на томатный криопорошок. Их внешний вид, вид в изломе представлен на рис. 2.11–2.14.





Рисунок 2.11 – Печенье с 5 % добавлением томатного криопорошка



Рисунок 2.12 – Печенье с 10 % добавлением томатного криопорошка



Рисунок 2.13 – Печенье с 15 % добавлением томатного криопорошка



Рисунок 2.14 – Печенье с 20 % добавлением томатного криопорошка

Была проведена органолептическая оценка выпеченных изделий по следующим показателям: внешний вид, вкус, хрупкость, цвет и запах. После этого был рассчитан обобщенный органолептический показатель с учетом коэффициентов весомости (Табл.2.1).

Органолептическая оценка представлена на рис. 2.15.

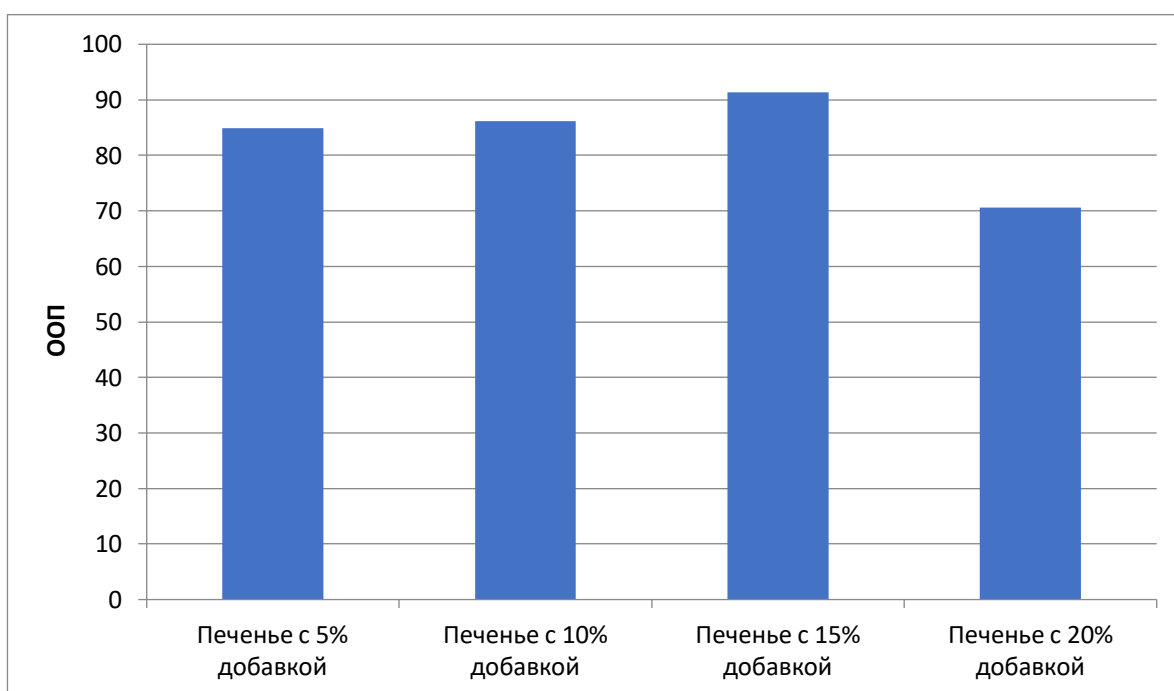


Рисунок 2.15 – Органолептическая оценка галетного печенья с добавлением томатного криопорошка

Как видно на рис. 2.15, наилучшие общие органолептические показатели у галетного печенья с 15 % заменой пшеничной муки среднего помола на томатный криопорошок. Изделия с меньшей концентрацией криопорошка имеют слабый привкус томата, а большая концентрация придает продукту горечь, которая

перебивает его вкус. Выбранный вид изделия имеет приятный томатный привкус и аромат.

В результате органолептической оценки и экспериментов, результаты которых представлены выше, оптимальным было выбрано галетное печенье с 13 % содержанием томатного порошка.

При выпечке изделий был определен процент потерь. Результаты исследования представлены в виде табл. 2.10.

Таблица 2.10 – Потери массы при выпечке галетного печенья

Исследуемый образец	Потери массы, %
Галетное печенье с 5% заменой пшеничной муки	22
Галетное печенье с 10% заменой пшеничной муки	20
Галетное печенье с 15% заменой пшеничной муки	20
Галетное печенье с 20% заменой пшеничной муки	21
Контрольный образец печенья	20

В результате исследования, было выявлено, что потери массы у всех галет приблизительно одинаковы и составляют 20–22 %.

Были исследованы структурно-механические свойства выпеченных изделий. Результаты определения хрупкости представлены в виде рис. 2.16.

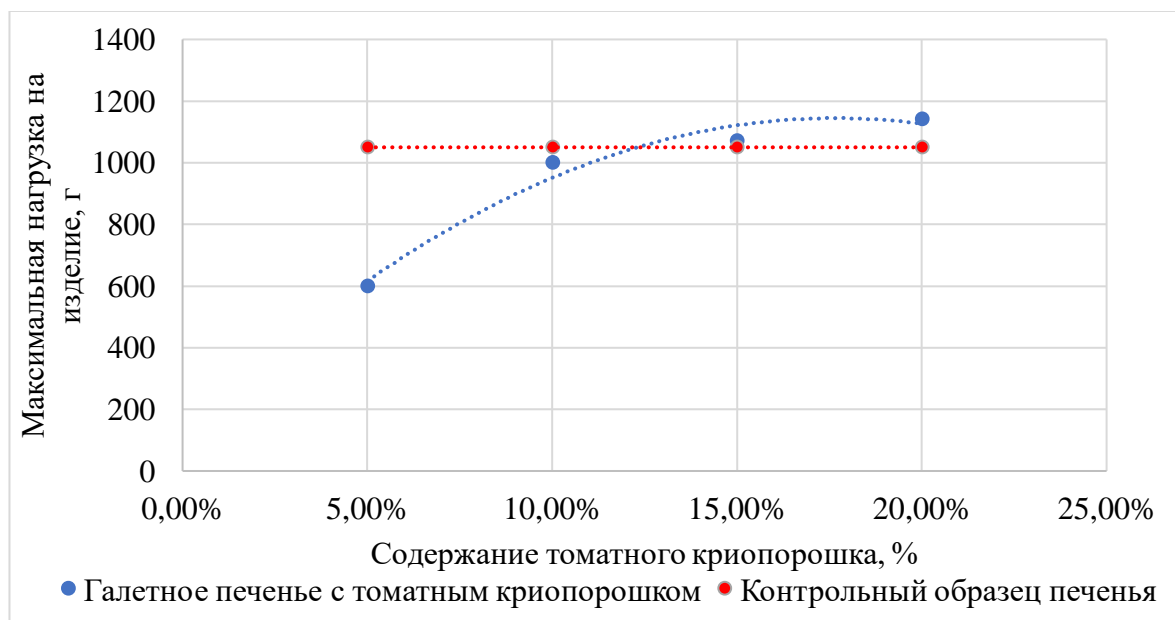


Рисунок 2.16 – Хрупкость галетного печенья с добавлением различной концентрации томатного криопорошка

После математической обработки полученных данных, были определены уравнения регрессии, которые характеризуют зависимость максимальной

нагрузки на выпеченное изделие от содержания в нем томатного криопорошка (Табл. 2.11).

Таблица 2.11 – Регрессионная статистика зависимости максимальной нагрузки на изделия от содержания в них томатного криопорошка

Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции, R	Коэффициент детерминации, R <sup>2</sup>	Критерий Фишера, F
$y = -32900x^2 + 11627x + 117,25$	0,98	0,97	64,2

Адекватность полученного уравнения регрессии проведенного исследования подтверждена рассчитанным значением критерия Фишера, которое превышает табличное значение при заданных степенях свободы ( $F_{0,05} = 18,51$ ).

Исходя из значений коэффициентов корреляции и детерминации полученного уравнения регрессии можно сделать вывод, что существует функциональная зависимость параболического характера максимальной нагрузки на изделие от содержания в нем томатного криопорошка.

В результате эксперимента, был сделан вывод, что добавление томатного криопорошка влияет на структуру галет и с увеличением его концентрации галеты становятся более плотными. Галетное печенье с заменой муки в интервале 10–20 % будут менее хрупким, чем изделия с 5 % заменой муки. Поэтому эти изделия будут предпочтительнее, чтобы избежать повреждений во время их транспортировки.

Изделие будет производиться по рецептуре, которая представлена в виде табл. 2.12.

Таблица 2.12 – Рецептура галетного печенья с добавлением томатного криопорошка

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 10 кг изделий, г	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная	85,50	7286	6229,5
Томатный криопорошок	70,00	1286	900,2
Вода	0,00	4286	0,0
Масло растительное	100,00	714	714,0
Сахар-песок	99,85	1429	1426,9
Крахмал	80,00	1429	1143,2
Сода	99,80	286	285,4
Итого	-	15714	10699,2
Выход	85,59	10000	8559,4

## 2.5. Оценка пищевой ценности галетного печенья с добавлением томатного криопорошка

Для галетного печенья с добавлением томатного криопорошка была рассчитана пищевая и энергетическая ценность (Табл. 2.13).

Таблица 2.13 – Пищевая и энергетическая ценность галетного печенья с томатным криопорошком

Наименование изделия	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность, ккал
Галетное печенье с томатным криопорошком	9,0	8,0	83,0	440,0

Исследование пищевой и энергетической ценности подтвердило целесообразность внесения томатного криопорошка в рецептуру галетного печенья. В результате расчетов было выявлено, что с добавлением томатного криопорошка увеличилось количество белков и углеводов, а также калорийность изделия.

Содержание минеральных веществ и витаминов в галетном печенье представлено в табл. 2.14.

Таблица 2.14 – Содержание минеральных веществ и витаминов в галетном печенье с томатным криопорошком

Наименование	Норма, мг	Содержание в 100 мг продукта, мг	% от нормы в 100 г
1	2	3	4
<b>Минеральные вещества</b>			
Магний	400,00	31,48	7,87
Железо	18,00	1,44	7,80
Цинк	12,00	0,71	5,92
Селен	0,06	0,02	25,09
Медь	10,00	0,21	2,11
Фосфор	800,00	107,70	13,46
Марганец	2,00	0,64	31,98
Кальций	1000,00	37,80	3,78
Калий	2500,00	305,54	12,22
Натрий	1300,00	799,68	61,51
<b>Витамины</b>			
Витамин А	0,90	0,09	10,53
β-каротин	5,0	1,14	22,76
Витамин В1, тиамин	1,50	0,23	15,13
Витамин В2, рибофлавин	1,80	0,11	6,33
Витамин В4, холин	500,00	38,80	7,76
Витамин В5, пантотеновая	5,00	0,64	12,76
Витамин В6, пиридоксин	2,00	0,18	8,85
Витамин В9, фолаты	0,40	0,03	8,31

Окончание табл. 2.14

1	2	3	4
Витамин С, аскорбиновая кислота	90,00	12,84	14,27
Витамин Е, альфа токоферол	15,00	5,57	37,12
Витамин К, филлохинон	0,12	0,005	4,50
Витамин РР	20,00	3,24	16,22

В результате исследования содержания минеральных веществ и витаминов было выявлено, что при употреблении 100 г галетного печенья с добавлением томатного криопорошка восполняется 61,51 % суточной потребности в натрии, 37,12 % – в витамине Е, 31,98 % – в марганце, 25,09 % – селене. Таким образом, данное изделие обогащено селеном, марганцем, натрием и витамином Е.

## 2.6. Выводы по научно-исследовательскому разделу

В результате исследований было установлено, что степень помола влияет на следующие показатели: кислотность, качество и количество клейковины, жиродерживающая способность. Чем меньше помол, тем больше значение этих показателей.

Влажность пшеничной муки различного помола и томатного криопорошка не превышает базисное значение 14,5 %. Данные, полученные при определении автолитической активности, показали, что тесто, замешанное из исследуемых образцов чешской муки, будет хуже подвергаться брожению. Наивысшие показатели водоудерживающей способности у пшеничной муки мелкого помола и томатного криопорошка.

При исследовании галет, выпеченных из разных типов муки (мелкого, среднего и грубого помола), было установлено, что размер частиц влияет на структуру изделий. Чем мельче помол, тем более плотное изделие.

Опираясь на результаты проведенных исследований и результаты органолептической оценки, для производства галетного печенья рекомендовано использование муки средней степени помола.

Для определения оптимального соотношения пшеничной муки среднего помола и томатного криопорошка было изготовлено галетное печенье с различной

концентрацией добавки (5–20 %). Результаты исследований выпеченных образцов показали, что внесение томатного криопорошка влияет на структуру галет. Чем больше томатного криопорошка, тем более плотное изделие. Потери массы при выпечке приблизительно одинаковы и составляют, в среднем, 20 %.

Органолептическая оценка показала, что добавление томатного порошка более 15 % от массы пшеничной муки негативно сказывается на вкусе изделий. Лучшие обобщенные органолептические показатели у образцов с 10 % и 15 % содержанием томатного криопорошка. Из чего был сделан вывод, что оптимальным изделием является галетное печенье из муки среднего помола с добавлением 13 % томатного криопорошка.

Была проведена оценка пищевой ценности галетного печенья с томатным криопорошком. В результате было установлено, что внесение выбранной добавки способствует увеличению калорийности изделия, также оно обогащено селеном, марганцем, натрием и витамином E.

### 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

#### 3.1. Разработка концепции и обоснование ассортимента продукции, вырабатываемой в проектируемом специализированном цехе

Кондитерские изделия весьма популярны среди людей всех возрастов. Сейчас производители активно расширяют ассортимент, стараясь угодить пожеланиям потребителей. Также они стараются свести к минимуму содержание вредных добавок в своих изделиях, так как люди стали внимательнее следить за составом продуктов, которые они приобретают. Для привлечения покупателей производители ищут новые вкусовые решения, используют натуральное сырье и стараются не отставать от тенденций, которые появляются в пищевой индустрии.

В Санкт-Петербурге далеко не во всех магазинах и кондитерских можно найти печенье с овощными и фруктовыми добавками, так что можно сказать, что уровень конкуренции в этой области достаточно низкий. Обоснование выбора ассортимента для прогнозируемого специализированного кондитерского цеха представлено в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Обоснование выбора ассортимента для прогнозируемого специализированного кондитерского цеха по выпуску галетного печенья с добавлением томатного криопорошка

Ассортимент изделий мучных кондитерских изделий с овощными добавками	Количество наименований мучных кондитерских изделий с овощными добавками					
	Аналогичные предприятия питания				Проектируемый специализированный цех	
	«Baker House»		«Любятово»		ООО «П2ЮН»	
	%	шт.	%	шт.	%	шт.
Изделия из бисквитного теста	-	-	-	-	-	-
Изделия из песочного теста	100	7	100	1	100	10
Изделия из крошкового теста	-	-	-	-	-	-
Изделия из заварного теста	-	-	-	-	-	-
Итого	100	7	100	1	100	10



Для определения конкурентоспособности проектируемого предприятия был проведен анализ существующих производств, выпускающих продукцию с овощными и фруктовыми добавками (овощные пасты, семечки, порошки, фруктовые пюре и т.д.).

Компания «РКК Трейд» под брендом «Baker House» выпускает итальянские хлебцы, представленные семью вкусами. Это предприятие производит изделие из бисквитного теста, однако в их составе отсутствуют овощные добавки.

ООО «Любятово» предлагает потребителю различное печенье, крекеры и галеты. Но среди них имеется всего одно изделие с добавлением фруктового пюре.

Основываясь на данных приведенного анализа и изучения продукции аналогичных производителей, был разработан ассортимент галетного печенья с добавлением овощных криопорошков.

### **3.2. Обоснование необходимости проектирования специализированного кондитерского цеха**

В связи с популярностью тренда, цель которого – правильное питание, производители совершенствуют свои изделия, стремясь удержать потребителя.

Это относится и к рынку мучных кондитерских изделий, в частности, к печению. Так как печенье и пряники – продукт, имеющий наибольший спрос среди населения всех возрастов, то именно ему стоит уделить наибольшее внимание.

Проектируемый специализированный кондитерский цех – производство, вырабатываемое галетное печенье с добавлением овощных криопорошков. Этот вид продукции будет реализовываться в розничных сетях. Предприятия розничной сети, которые будут снабжать проектируемый специализированный кондитерский цех, представлены в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Предприятия розничной сети, снабжаемые проектируемым специализированным кондитерским цехом

Наименование, тип предприятия, адрес	Режим работы
Магазин «Пятерочка», Бухарестская ул., 23, корп. 1	07:00-23:45
Магазин «Пятерочка», Белградская ул., 26, корп.9	08:00-23:00
Магазин «Пятерочка», Купчинская ул., 1	07:00-23:45
Магазин «Пятерочка», Варшавская ул., 122	08:00-23:00
Магазин «Пятерочка», Краснопутиловская ул., 96	08:00-23:00
Магазин «Пятерочка», Ленинский пр., 122	09:00-23:00
Супермаркет «Перекресток», ул. Типанова, 21	10:00-22:00
Супермаркет «Перекресток», Бухарестская ул., 32	10:00-21:00
Супермаркет «Перекресток», Ленинский пр., 137	09:00-23:00
Супермаркет «Перекресток», б-р Новаторов, 11, корп. 2	08:00-23:00
Супермаркет «Перекресток», Дачный пр., 9, корп. 1	08:00-23:00
Гипермаркет «Лента», Планерная ул., 17, лит. А	Круглосуточно
Гипермаркет «Лента», Вербная ул., 21	Круглосуточно
Гипермаркет «Лента», Пулковское ш., 33	Круглосуточно
Магазин «ВкусВилл», Пулковское ш., 26, корп. 3	08:00-21:00
Магазин «ВкусВилл», пр. Славы, 5, корп. 3	08:00-21:00
Магазин «ВкусВилл», ул. Кораблестроителей, 32, корп. 1	08:00-21:00
Магазин «ВкусВилл», Замшина ул., 31	08:00-21:00
Магазин «ВкусВилл», Ленинский пр., 128	08:00-21:00
Магазин «ВкусВилл», Садовая ул., 44	08:00-21:00

По данным, приведенным в табл. 3.2, можно сделать вывод, что галетное печенье с овощными добавками, производимое проектируемым специализированным кондитерским цехом, будет реализовываться в сети магазинов «Пятерочка», супермаркетов «Перекресток», гипермаркетов «Лента», а также в магазинах натуральных продуктов «ВкусВилл». Данный выбор связан с доступностью этих магазинов для потребителя.

### 3.3. Обоснование мощности специализированного кондитерского цеха

Специализированный кондитерский цех по производству галетного печенья с овощными добавками будет обеспечивать двадцать предприятий розничной торговли. Мощность разрабатываемого кондитерского цеха – 237 кг изделий в сутки. Количество изделий, которое необходимо для снабжения каждого предприятия, определяли согласно сведениям маркетинговой службы. С предприятиями заключены договоры о поставках. Результаты распределения продукции,

которая вырабатывается в специализированном кондитерском цехе, представлены в табл. 3.3.

Таблица 3.3 – Примерное распределение продукции, вырабатываемой в кондитерском цехе, специализированном на выпуске галетного печенья с добавлением томатного криопорошка

Наименование, тип предприятия, адрес	Выпуск изделий, шт
Магазин «Пятерочка», Бухарестская ул., 23, корп. 1	1500
Магазин «Пятерочка», Белградская ул., 26, корп.9	1500
Магазин «Пятерочка», Купчинская ул., 1	1500
Магазин «Пятерочка», Варшавская ул., 122	1500
Магазин «Пятерочка», Краснопутиловская ул., 96	1500
Магазин «Пятерочка», Ленинский пр., 122	1500
Супермаркет «Перекресток», ул. Типанова, 21	2640
Супермаркет «Перекресток», Бухарестская ул., 32	2640
Супермаркет «Перекресток», Ленинский пр., 137	2640
Супермаркет «Перекресток», б-р Новаторов, 11, корп. 2	2640
Супермаркет «Перекресток», Дачный пр., 9, корп. 1	2640
Гипермаркет «Лента», Планерная ул., 17, лит. А	4200
Гипермаркет «Лента», Вербная ул., 21	4200
Гипермаркет «Лента», Пулковское ш., 33	4200
Магазин «ВкусВилл», Пулковское ш., 26, корп. 3	2100
Магазин «ВкусВилл», пр. Славы, 5, корп. 3	2100
Магазин «ВкусВилл», ул. Кораблестроителей, 32, корп. 1	2100
Магазин «ВкусВилл», Замшина ул., 31	2100
Магазин «ВкусВилл», Ленинский пр., 128	2100
Магазин «ВкусВилл», Садовая ул., 44	2100

Таким образом, в розничную сеть «Пятерочка» будет поступать 9000 изделий, в супермаркет «Перекресток» - 13200 изделий, гипермаркет «Лента» и магазин «ВкусВилл» по 12600 изделий.

### **3.4. Обоснование выбора места и технической возможности строительства проектируемого предприятия общественного питания**

Предприятие планируется разместить в Московском районе города Санкт-Петербурга. Этот выбор обусловлен достаточно развитой инфраструктурой района, а также наличием достаточно большого количества потенциально заинтересованных предприятий питания, в которых можно было бы реализовать выпускаемую продукцию.

Так как кондитерские цеха разрешено размещать на территории жилищно-административной зоны в надземных этажах отдельно стоящих нежилых зданий, разрабатываемый цех будет расположен на первом этаже здания, располагающегося по адресу Московский проспект 94.

Выбранное помещение соответствует требованиям противопожарных правил, имеет возможность подключения к инженерным сетям и коммуникациям.

Помимо этого, у помещения есть два входа (один – общий, второй – отдельный). Наличие отдельного входа позволяет организовать удобную площадку для разгрузки и загрузки транспортных средств.

В Московском районе находится Петербургский мельничный комбинат, который является поставщиком муки. Также в ближайшей доступности несколько кофеен, которые являются местами реализации выпускаемых изделий.

Также из Московского района можно достаточно быстро попасть, как в центр города, так и в другие его районы, благодаря развитой инфраструктуре и наличию съездов на КАД.

### **3.5. Разработка производственной программы цеха**

Производственная программа проектируемого кондитерского цеха включает в себя ассортимент и количество изделий, выпускаемое в смену.

Ассортимент специализированного цеха составлен на основе спроса потребителей и представлен галетным печеньем с добавлением овощных криопорошков [39].

Производственная программа кондитерского цеха, специализирующегося на выпуске галетного печенья с добавлением овощных криопорошков, представлена в табл. 3.4.

Таблица 3.4 – Производственная программа специализированного кондитерского цеха мощностью 237 кг/сут

Ассортимент изделий	Номер рецептуры	Единица измерения, шт./г	Выпуск продукции в смену, шт./кг
Галетное печенье с томатным криопорошком	ТИ ТУ 10.72.12-022-00000000-2020	1/5	9480/47,4
Галетное печенье с морковным криопорошком	ТИ ТУ 10.72.12-022-00000000-2020	1/5	9480/47,4
Галетное печенье с тыквенным криопорошком	ТИ ТУ 10.72.12-022-00000000-2020	1/5	9480/47,4
Галетное печенье со свекольным криопорошком	ТИ ТУ 10.72.12-022-00000000-2020	1/5	9480/47,4
Галетное печенье с криопорошком корня имбиря	ТИ ТУ 10.72.12-022-00000000-2020	1/5	9480/47,4
Итого			47400/237

Изучив производственную программу, становится ясно, что каждое изделие выпускается в количестве 9480 штук в смену.

### 3.6. Определение режима работы цеха и расчет численности производственных работников

Режим работы специализированного кондитерского цеха с 9:00 до 17:30 (8,5 часов).

Численность производственных работников кондитерского цеха была определена по формуле (3.1):

$$N = \sum \frac{Q}{H_B * \lambda}, \quad (3.1)$$

где Q – количество изготавливаемой кондитерской продукции, кг, (шт.);

$H_B$  – норма выработки на одного работника в смену, кг, (шт.);

$\lambda$  – коэффициент, учитывающий рост производительности труда ( $\lambda=1,14$ ).

Расчет численности производственных работников кондитерского цеха приведен в табл. 3.5.

Таблица 3.5 – Расчет численности производственных работников специализированного кондитерского цеха

Наименование изделий	Единица измерения, кг	Количество изделий	Норма выработки в смену (8 ч), кг (шт.)	Численность работников, чел.
Галетное печенье с томатным криопорошком	кг	47,4	30	1,22
Галетное печенье с морковным криопорошком	кг	47,4	30	1,22
Галетное печенье с тыквенным криопорошком	кг	47,4	30	1,22
Галетное печенье со свекольным криопорошком	кг	47,4	30	1,22
Галетное печенье с криопорошком корня имбиря	кг	47,4	30	1,22
Итого	-	237,0	-	6,11

Таким образом, для организации работы специализированного кондитерского цеха по выпуску галетного печенья с овощными криопорошками потребуется семь человек.

На основании рассчитанной численности, приведенной в табл. 3.5, работники были распределены по технологическим операциям (Табл. 3.6).

Таблица 3.6 – Распределение работников цеха по операциям

Технологические операции	Работники бескремового производства	
	%	Человек
Подготовительные операции и замес теста	10	1
Разделка, формование изделий	75	5
Выпечка	15	1
Итого	100	7

Таким образом, для подготовки продуктов и замеса теста, так же, как и для контроля выпечки изделий потребуется по одному человеку. Разделкой и формованием будут заниматься пять сотрудников, так как этот процесс самый трудоемкий.

### 3.7. Расчет массы теста

Для того чтобы правильно рассчитать и подобрать механическое оборудование, в начале было необходимо определить потребность цеха в тесте.

Расчет массы теста был произведен на основе ассортимента и количества изделий в соответствии с производственной программой цеха и норм расхода продуктов на 10 кг готовой продукции.

Таблица 3.7 – Расчет потребности в тесте

Наименование теста и изделий из него	Номер рецептуры	Единица измерения, кг	Количество изделий, кг	Масса теста, кг	
				На 10 кг готовой продукции	Для выполнения производственной программы
Галетное печенье с томатным криопорошком	ТИ ТУ 10.72.12-022-00000000-2020	кг	47,4	15,7	74,4
Галетное печенье с морковным криопорошком	ТИ ТУ 10.72.12-022-00000000-2020	кг	47,4	15,7	74,4
Галетное печенье с тыквенным криопорошком	ТИ ТУ 10.72.12-022-00000000-2020	кг	47,4	15,7	74,4
Галетное печенье со свекольным криопорошком	ТИ ТУ 10.72.12-022-00000000-2020	кг	47,4	15,7	74,4
Галетное печенье с криопорошком корня имбиря	ТИ ТУ 10.72.12-022-00000000-2020	кг	47,4	15,7	74,4
Итого		-	237,0	78,5	372,0

Таким образом, для выполнения производственной программы необходимо 372 кг теста.

### **3.8. Разработка технологических схем производства мучных кондитерских изделий**

На основании принятого ассортимента и производственной программы была разработана технологическая схема производства галетного печенья с добавлением овощных криопорошков, которая представлена на рис. 3.1.

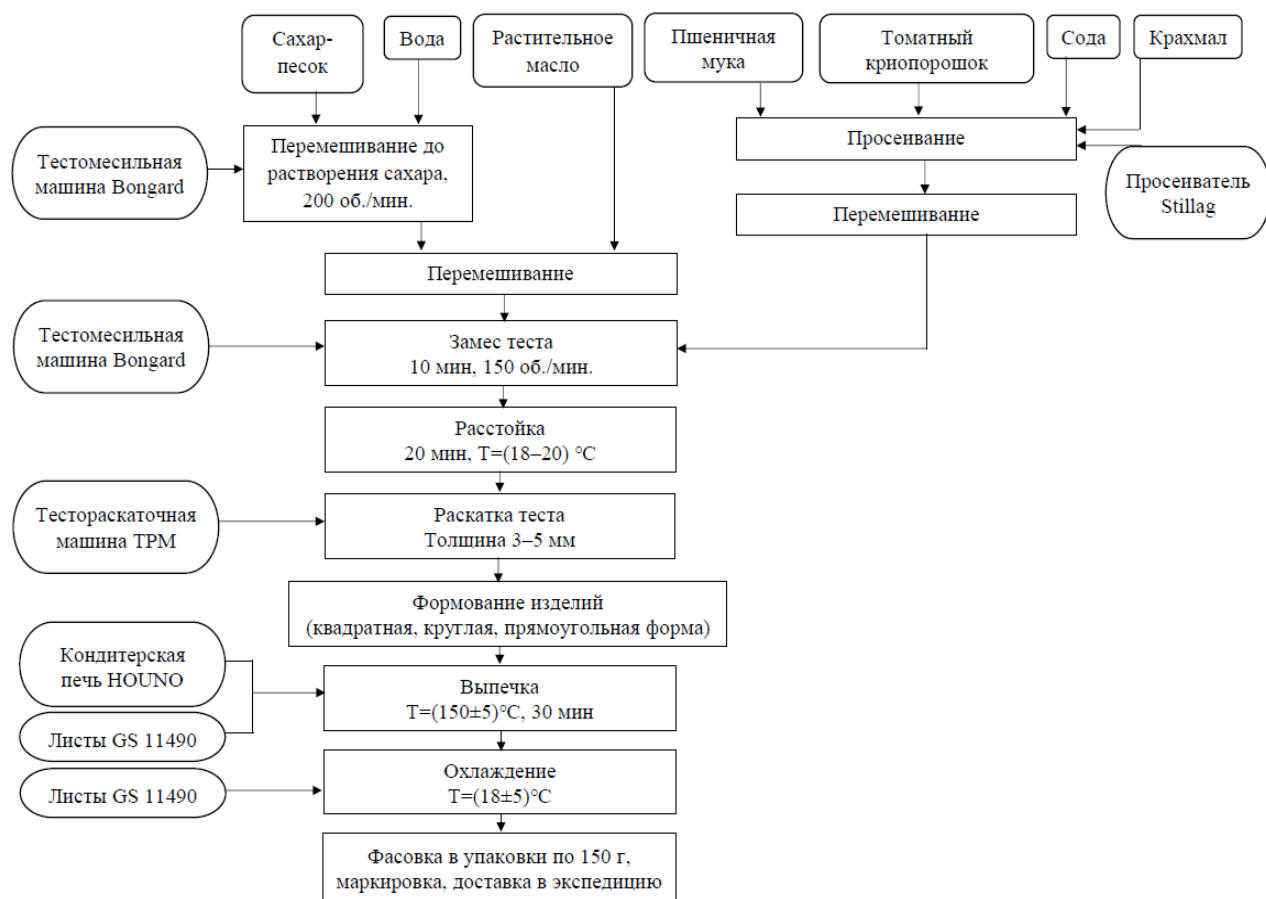


Рисунок 3.1 – Технологическая схема производства галетного печенья с добавлением томатного криопорошка

Технологический процесс приготовления галетного печенья с добавлением овощных криопорошков начинается с приемки сырья и необходимых пищевых продуктов. Для этого на территории предприятия существует загрузочная и приемочная. Приемка осуществляется при наличии товарно-транспортных документов, а также документов, которые подтверждают качество и безопасность доставляемого товара. Обязательно оценивается чистота транспорта, маркировка грузов и их внешний вид.

Следующий этап – хранение сырья и пищевых продуктов. Необходимые для производства печенья продукты на передвижных тележках отправляются в кладовую сухих продуктов. Оттуда сырье поступает в специализированный кондитерский цех.

Подготовка сырья и пищевых продуктов заключается в просеивании сыпучих продуктов (муки, овощных криопорошков, крахмала и т.д.) с помощью



универсального просеивателя. Сахар и воду соединяют в деже до полного растворения сахара, а после добавляют растительное масло.

Далее замешивают тесто для галетного печенья. В воду с добавлением сахара и растительного масла постепенно вводят просеянную смесь муки, крипопорошка, крахмала и соды и замешивают плотное, упругое тесто. Затем его заворачивают в пленку и оставляют на 20 минут.

После тесто раскатывают с помощью тестораскаточной машины до толщины 3–5 мм и формируют с помощью металлических выемок круглой, квадратной или прямоугольной формы.

Выпекают изделия в течение 30 минут при температуре 150 °С.

Выпеченное печенье охлаждают на передвижных стеллажах и отправляют в другое помещение для упаковки и маркировки. После этих операций изделия подвергаются кратковременному хранению и отправляются в экспедицию для последующей отправки в места реализации.

### 3.9. Расчет и подбор механического оборудования

Для правильного расчета механического оборудования, предназначенного для просеивания муки и раскатки теста, необходимо определить следующие показатели: требуемую производительность машины, фактическое время её работы и фактический коэффициент использования выбранного оборудования.

Требуемую производительность механического оборудования (кг/час) была определена по формуле (3.2):

$$G_{тр} = \frac{Q}{T \cdot \eta_y}, \quad (3.2)$$

где Q – масса перерабатываемого сырья;

T – продолжительность работы цеха (смены), ч;

$\eta_y$  – условный коэффициент использования машины ( $\eta_y=0,3$ ).

Для продолжения расчетов было подобрано следующее оборудование:

– универсальный вибрационный просеиватель Stillag SM-5, производительность которого составляет 150 кг/ч, а мощность 0,18 кВт;

– механизированная тестораскаточная машина ТРМ-400 с одной парой валов. Ее производительность может достигать 200 кг/ч, а мощность равна 0,6 кВт.

После подбора оборудования была определена фактическая продолжительность работы машины (ч) по формуле (3.3):

$$T_{\phi} = \frac{Q}{G}, \quad (3.3)$$

где  $G$  – производительность принятой к установке машины, кг/ч.

Фактический коэффициент использования оборудования был определен по формуле (3.4):

$$\eta = \frac{T_{\phi}}{T}, \quad (3.4)$$

где  $T$  – продолжительность работы цеха (смены), ч.

Расчет просеивательной и тестораскаточной машины представлен в виде табл. 3.8.

Таблица 3.8 – Расчет просеивательной и тестораскаточной машины

Наименование операций	Масса сырья, кг	Условный коэффициент использования	Время работы цеха, ч	Требуемая производительность, кг/ч	Марка оборудования	Производительность, кг/ч	Время работы оборудования, ч	Коэффициент использования оборудования
Просеивание муки	176,7	0,3	8	73,64	Stillag SM-5	150	1,17	0,15
Просеивание овощных криопорошков	26,4	0,3	8	11,00			0,18	0,02
Просеивание крахмала	33,9	0,3	8	14,11			0,23	0,03
Итого								0,25
Раскатывание теста	372,0	0,3	8	155,00	ТРМ-400	200	1,86	0,23
Итого								0,23

Так как суммарное значение фактического коэффициента использования универсального вибрационного просеивателя не превышает условный, который равен 0,3, можно сделать вывод, что для просеивания сыпучих компонентов будет достаточно одной машины. Коэффициент фактического использования тестораскаточной машины также не превышает условный, значит для работы кондитерского цеха достаточно одной единицы выбранного оборудования.

Расчет и подбор тестомесильной машины основывается на определении количества замесов теста и коэффициента использования оборудования и проводится по формуле (3.5):

$$n = \frac{V_T}{V_d * K} \quad (3.5)$$

где  $n$  – количество замесов теста, раз;

$V_T$  – объем теста,  $\text{дм}^3$ ;

$V_d$  – вместимость дежи выбранной машины,  $\text{дм}^3$ ;

$K$  – коэффициент заполнения дежи, зависит от вида теста, для песочного теста он равен 0,5.

Для замеса галетного теста был выбран тестомес Bongard Spiral A 250 E. Эта модель имеет подкатную дежу, объем которой составляет  $250 \text{ дм}^3$ . Эффективность выбранного оборудования была определена по фактическому времени работы машины и коэффициенту использования оборудования.

Фактическое время работы машины определялось по формуле (3.6):

$$T_{\phi} = \frac{n * t}{60}, \quad (3.6)$$

где  $n$  – количество замесов теста, раз;

$t$  – продолжительность одного замеса, мин.

Коэффициент использования оборудования также был определен по формуле (3.4).

Расчет тестомесильной машины приведен в форме табл. 3.9.

Таблица 3.9 – Расчет тестомесильной машины

Наименование теста	Масса теста, кг	Объемная масса теста, $\text{кг/дм}^3$	Объем теста, $\text{дм}^3$	Марка оборудования	Объем дежи, $\text{дм}^3$	Коэффициент заполнения дежи	Количество замесов	Продолжительность одного замеса, мин	Время работы оборудования, ч	Время работы цеха, ч	Коэффициент использования оборудования
Галетное	372	0,70	531,4	Bongard Spiral A 250 E	250	0,5	5	10	0,83	8	0,1

Так как коэффициент использования оборудования не превышает значение 0,7, то к установке принимают одну машину марки Bongard Spiral A 250 E (Франция).

Необходимое количество деж определяется исходя из продолжительности приготовления одной партии теста, количества замесов и времени работы цеха по следующей формуле (3.7):

$$K_{д} = \frac{n*t}{T-T_3}, \quad (3.7)$$

где n – количество замесов галетного теста, раз;

t – время занятости дежи, ч;

T – время работы цеха, ч;

T<sub>3</sub> – среднее время на разделку и выпечку последней партии изделий, ч.

Время на выполнение технологических операций было принято в соответствии с ранее составленными технологическими схемами изготовления галетного печенья с добавлением томатного криопорошка.

Расчет количества деж оформлен в виде табл. 3.10.

Таблица 3.10 – Расчет количества деж

Наименование теста	Масса теста, кг	Количество замесов, раз	Время занятости дежи на один замес, мин	Время работы цеха, ч	Количество деж, шт
Галетное	372	5	10	8	1

Проанализировав данные, приведенные в табл. 3.10, можно сделать вывод, что для замеса галетного теста с добавлением овощных криопорошков понадобится одна дежа.

### 3.10. Расчет и подбор теплового оборудования

Тепловое оборудование в кондитерском цехе предназначено для выпечки изделий.

Для приготовления галетного печенья с добавлением овощных криопорошков была выбрана кондитерская печь марки HOUNO B 15 (Дания). Эта печь

имеет одну камеру, в которой помещается 15 листов, размеры которых составляют 400х600 мм.

Число кондитерских печей было рассчитано в соответствии с их часовой производительностью (кг/ч) по формуле (3.8):

$$G = \frac{n_1 * q * n_2 * n_3 * 60}{t}, \quad (3.8)$$

где  $n_1$  – условное количество изделий на одном листе (противне), шт.;

$q$  – масса (нетто) одного изделия, кг;

$n_2$  – число листов, находящихся одновременно в камере шкафа;

$n_3$  – число камер в шкафу;

$t$  – продолжительность подооборота, мин.

Продолжительность выпечки кондитерских изделий зависит от вида изделия и температуры в камере шкафа.

Продолжительность выпечки галетного печенья (ч) было определено по формуле (3.9):

$$T_{\phi} = \frac{Q}{G}, \quad (3.9)$$

где  $Q$  – масса изделий, выпекаемых за смену, кг;

$G$  – часовая производительность оборудования, кг/ч.

Количество кондитерских печей HOUNO, необходимое для выпечки всех изделий, включенных в производственную программу, было определено по формуле (3.10):

$$K_{п} = \frac{\sum T_{\phi}}{T * K}, \quad (3.10)$$

где  $T_{\phi}$  – общее время работы шкафа для выпечки изделий, ч;

$T$  – продолжительность работы цеха (смены), ч;

$K$  – коэффициент использования кондитерских печей ( $K=0,8$ ).

Расчет количества кондитерских печей представлен в виде табл. 3.11.

Таблица 3.11 – Расчет количества кондитерских печей

Наименование изделий	Общее количество изделий, кг	Масса одного изделия, кг	Условное количество изделий на одном листе, шт.	Число листов в камере	Число камер	Продолжительность подбора, мин	Производительность печи, кг/ч	Продолжительность работы печи, ч	Число печей
Галетное печенье с томатным криопорошком	47,4	0,005	125	15	1	30	18,75	2,53	0,4
Галетное печенье с морковным криопорошком	47,4	0,005	125	15	1	30	18,75	2,53	0,4
Галетное печенье с тыквенным криопорошком	47,4	0,005	125	15	1	30	18,75	2,53	0,4
Галетное печенье со свекольным криопорошком	47,4	0,005	125	15	1	30	18,75	2,53	0,4
Галетное печенье с криопорошком корня имбиря	47,4	0,005	125	15	1	30	18,75	2,53	0,4
Итого	237	-	-	-	-	-	-	12,65	2

В результате расчетов, представленных в табл. 3.11, было выявлено, что для работы кондитерского цеха необходимо две кондитерские печи выбранного производителя (HOUNO B 15).

### 3.11. Расчет и подбор нейтрального оборудования

Расчет нейтрального оборудования выполняется с целью определения необходимого количества производственных столов и стеллажей, устанавливаемых в отделениях кондитерского цеха.

Основой для расчета производственных столов является количество работников, одновременно работающих в отделении.

Общую длину производственных столов (м) определяют по формуле (3.11):

$$L = N * l, \quad (3.11)$$

где N – число одновременно работающих в цехе (отделении), чел.;

l – длина рабочего места на одного работника, м (l=1,25)

Число производственных столов была определена по следующей формуле (3.12).

$$n = \frac{L}{L_{cm}}, \quad (3.12)$$

где  $L_{cm}$  – длина принимаемых к установке стандартных производственных столов, м.

Общая длина производственных столов при одновременной работе семи человек составляет девять метров. К установке приняты шесть столов, размеры которых составляют 1500x600x860 мм, производителя Балтметсервис.

Расчет стеллажей производится с учетом количества тары, одновременно находящейся в цехе (50 % от общего количества).

Количество стеллажей было определено по формуле (3.13):

$$K_{cm} = \frac{K_T}{E}, \quad (3.13)$$

где  $K_T$  – количество тары, ед. (50% от общего количества);

$E$  – вместимость стеллажа, ед.

Для хранения тары была выбрана тележка-шпилька для противней ТШП-12 со следующими габаритами 600x450x1700 мм.

В результате расчетов было установлено, что для хранения тары необходимо семь подобных тележек.

### 3.12. Расчет и подбор тары

Выпечка, охлаждение, хранение кондитерских изделий осуществляется на листах.

Количество тары определялось по формуле (3.14):

$$K_T = \frac{Q}{q * \eta * K_3}, \quad (3.14)$$

где  $Q$  – количество изделий, шт.;

$q$  – количество изделий, размещаемых одновременно на листе, шт. (кг);

$\eta$  – оборачиваемость тары за смену, раз ( $\eta=8,0$ );

$K_3$  – коэффициент запаса тары ( $K_3=0,3$ ).

Оборачиваемость тары за смену вычислено по формуле (3.15):

$$\eta = \frac{T * 60}{t}, \quad (3.15)$$

где  $T$  – продолжительность работы цеха, ч;

$t$  – время занятости тары, мин.

Расчет количества тары представлен в табл. 3.12.

Таблица 3.12 – Расчет тары

Наименование изделий	Вид тары	Единица измерения	Количество изделий	Вместимость тары, шт. (кг)	Время занятости тары, мин	Оборачиваемость тары, раз	Коэффициент запаса тары	Количество тары
Галетное печенье с томатным криопорошком	Лист	кг	47,4	125 (0,625)	60	8	0,3	32
Галетное печенье с морковным криопорошком	Лист	кг	47,4	125 (0,625)	60	8	0,3	32
Галетное печенье с тыквенным криопорошком	Лист	кг	47,4	125 (0,625)	60	8	0,3	32
Галетное печенье со свекольным криопорошком	Лист	кг	47,4	125 (0,625)	60	8	0,3	32
Галетное печенье с криопорошком корня имбиря	Лист	кг	47,4	125 (0,625)	60	8	0,3	32
Итого	-	-	-	-	-	-	-	160

Исходя из расчета, представленного в табл. 3.12, видно, что кондитерский цех должен быть оснащен 160 кондитерскими листами.

### 3.13. Расчет площадей помещений кондитерского цеха

Все рассчитанное и принятое стационарное и передвижное оборудование было в спецификацию оборудования для определения полезной площади цеха.



Таблица 3.13 – Спецификация оборудования кондитерского цеха

Наименование оборудования, производитель	Модель	Технические характеристики	Кол-во единиц	Площадь, занятая, м <sup>2</sup>	
				Единицей оборудования	Принятым оборудованием
1	2	3	4	5	6
<b>Отделение подготовки продуктов и замеса теста</b>					
Универсальный вибрационный просеиватель, Stiilag, Россия	SM-5	450x560x870 мм; 0,18 кВт; 380 В; 150 кг/ч	1	0,25	0,25
Тестомесильная машина Bongard, Франция	Spiral A 250 E	1045x1860x1604 мм; 10 кВт; 380 В; объем дежи 250 л; максим. загрузка 100 кг муки	1	1,94	1,94
Весы настольные	BC-100K	380x310x10 мм	1	0,12	0,12
Зонт вентиляционный пристенный, ИТЕРМА, Россия	ЗВП-1100	1100x1000x350 мм	1	1,1	1,1
<b>Отделение раскатки, формования и выпечки</b>					
ТРМ-400, «Стан-Градъ», Россия	400	800x500x1400 мм; 0,6 кВт; 380 В; До 200 кг/ч	1	0,40	0,40
Кондитерская печь, HOUNO, Дания	B 15	900x831x1855 мм; 36 кВт; 380 В; емкость камеры 15 листов 400*600 мм	2	0,75	1,5
Производственный стол, Балтметсервис, Россия	СП 15/6	1500x600x860 мм	6	0,9	5,4
Тележка-шпилька, Россия	ТШП-12	600x450x1700 мм; 12 уровней	6	0,29	1,74
Зонт вентиляционный пристенный, ИТЕРМА, Россия	ЗВП-2200	2200x1200x350 мм	1	2,64	2,64
Весы настольные электронные	CAS SWN-06	245x280x110 мм	5	0,07	0,35
Раковина для мытья рук, АТЕSY, Россия	BP-600	500x500x250 мм	1	0,25	0,25
Бак мусорный с педалью, BORA PLASTIC, Россия	ПЛ-BO993	580x500x940 мм, 125 л	2	0,29	0,58

Окончание табл. 3.13

1	2	3	4	5	6
Лампа для дезинфекции помещений, Атеси, Россия	ЛД-15-02	500x80x60 мм, 0,15 кВт, 220В	1	0,04	0,04
Лампа инсектицидная, Hurakan, Китай	HKН-МID80	410x100x310 мм, 0,03 кВт, 220 В	1	0,04	0,04
Итого	-	-	30	9,08	16,35

Общая площадь цеха (м<sup>2</sup>) рассчитывалась по формуле (3.16):

$$S = \frac{\sum S_{\text{пол}}}{\eta}, \quad (3.16)$$

где  $S_{\text{пол}}$  – площадь, занятая принятым к установке оборудованием, м<sup>2</sup>;

$\eta$  – коэффициент использования площади ( $\eta=0,3$ ).

Площадь, занятая принятым к установке оборудованием составляет 16,35 м<sup>2</sup>. В результате расчетов была установлена общая площадь кондитерского цеха, равная 54,5 м<sup>2</sup>.

### 3.14. Составление технологического графика работы цеха

Технологический график работы цеха (Рис. 3.2) представлен для определения выпечки изделий, составления графика выхода на работу производственной бригады и проверки правильности расчета и подбора оборудования.

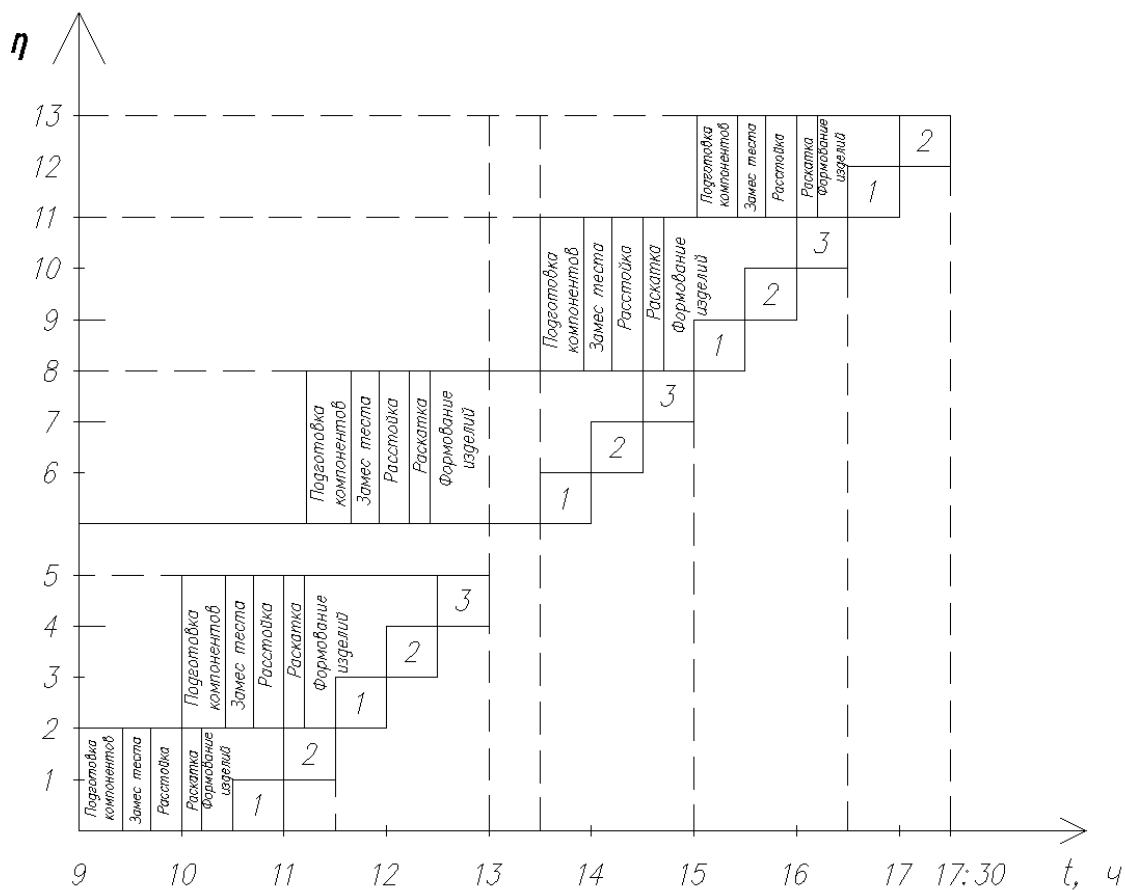


Рисунок 3.2 – Технологический график работы кондитерского цеха

Исходя из технологического графика, представленного на рис. 3.2, можно сделать вывод, что для выпуска 237 кг изделий в сутки специализированному кондитерскому цеху достаточно двух кондитерских печей.

## **4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

### **4.1. Мероприятия, обеспечивающие безопасные и комфортные условия труда**

#### **4.1.1. Требования к административным, бытовым и техническим помещениям**

При проектировании специализированного кондитерского цеха с целью обеспечения нормальных условий труда было предусмотрено размещение административных, бытовых и технических помещений, которые должны соответствовать требованиям действующих сводов правил [64].

Размещение административных помещений разрешено на любом этаже здания (включая цокольный этаж) для обеспечения удобной связи с другими помещениями предприятия. Для данной группы помещений рекомендуется естественное освещение [71].

Технические помещения – особая группа помещений, в которых размещается техническое и вспомогательное оборудование. К этой группе относятся: машинное отделение холодильных камер, вентиляционные камеры, электрощитовая, тепловой пункт и т.д. При проектировании данной группы помещений необходимо предусматривать удобный доступ к ним – самостоятельные входы из производственных коридоров или хозяйственной части предприятия [71].

Подсобные помещения, предназначенные для хранения уборочного инвентаря, мусора, моющих и дезинфицирующих средств, следует располагать обособленно от других групп помещений.

К бытовым помещениям относятся: гардероб для работников, помещение для отдыха работников, душевые, туалеты. Размещают их, как правило, единым блоком со стороны входа обслуживающего персонала. Гардеробные для хранения уличной, домашней и спецодежды проектируются отдельно для мужчин и женщин, в соответствии с гигиеническими требованиями. Душевые размещают рядом с гардеробными. Количество душевых сеток рассчитывается на 50 % работников, находящихся одновременно в наиболее многочисленной смене.

Туалеты для посетителей и персонала, мужчин и женщин проектируются раздельно [71].

Характеристика бытовых помещений специализированного кондитерского цеха приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1 – Характеристика бытовых помещений специализированного кондитерского цеха

Характеристика помещений	Количество, принятое в проекте, шт.
Гардероб мужской	1
шкафчики для хранения одежды	7
душевые сетки	1
Гардероб женский	1
шкафчики для хранения одежды	7
душевые сетки	1
Туалет для персонала мужской	1
санитарные приборы	1
раковины для мытья рук	1
Туалет для персонала женский	1
санитарные приборы	1
раковины для мытья рук	1

Как видно из табл. 4.1 в состав бытовых помещений кондитерского цеха входит один мужской гардероб, один – женский, а также два туалета для персонала – мужской и женский.

#### **4.1.2. Требования к складским и производственным помещениям**

При проектировании складских и производственных помещений необходимо учитывать поточность, возможность максимального сокращения путей движения сырья, продуктов и товаров от места их приёма до места реализации, отсутствие пересекающихся потоков сырья и персонала, тары, но при этом они должны быть технологически взаимосвязаны.

Отделка производственных помещений должна быть стойкой к санитарной обработке и дезинфекции. Стены подобных помещений должны отделываться плиткой или другими материалами, способными выдержать влажную уборку и дезинфицирующие средства.

Оборудование в производственных помещениях следует размещать с учетом кратчайшего пути движения сырья между участками и рабочими местами

[71]. Помимо этого необходимо учитывать возможность свободного доступа к оборудованию для его обслуживания, монтажа или ремонта. Над оборудованием должна висеть инструкция по безопасной эксплуатации.

Рабочее место должно соответствовать требованиям действующих стандартов [17].

Большую роль при проектировании кондитерского цеха имеет размер рабочего места, требования физиологии труда, а также антропометрические данные и ход технологического процесса (во избежание встречных и перекрещивающихся потоков обрабатываемого сырья). Правильная организация рабочего места способствует повышению эффективности труда на 20 % [71].

Карта организации рабочих мест в специализированном кондитерском цехе представлена в табл. 4.2.

Таблица 4.2 – Карта организации рабочих мест специализированного кондитерского цеха

Технологический процесс	Производственный участок				Рабочее место, оснащённость инвентарем, посудой	
	количество работников	квалификация	обслуживаемое оборудование		наименование	количество
			наименование, тип	количество		
1	2	3	4	5	6	7
Подготовительные операции и замес галетного теста	1	Кондитер 3-го разряда	Производственный стол СП 15/6	2	Лопатки	3
			Весы электронные настольные ВС-100К	1	Скребки пластмассовые	3
			Весы настольные CAS SWN-06	1		
			Универсальный вибрационный просеиватель Stillag SM-5	1		
			Тестомесильная машина Bongard Spiral A 250 E	1		

Окончание табл. 4.2

1	2	3	4	5	6	7		
Раскатка галетного теста	1	Кондитер 3-го разряда	Тестораскаточная машина ТРМ-400	1	Скребки пластмассовые	2		
Формование галетных полуфабрикатов	4	Кондитер 4-го разряда	Производственный стол СП 15/6	4	Кондитерские листы	80		
			Весы электронные настольные CAS SWN-06	4			Вырубка для печенья	50
			Тележка-шпилька ТШП-12	3				
Выпечка галетного печенья	1	Пекарь 3-го разряда	Кондитерская печь HOUNO B15	2	Кондитерские листы	80		
			Тележка-шпилька ТШП-12	4				

Изучив табл. 4.2, можно сделать вывод, что специализированный кондитерский цех по выпуску галетного печенья с частичной заменой пшеничной муки среднего помола на различные овощные криопорошки снабжен необходимым технологическим оборудованием, инвентарем и посудой, что способствует организации бесперебойной работы и рациональному использованию рабочего времени.

#### 4.1.3. Требования к микроклимату рабочих мест

Микроклимат – климат внутренней среды помещений. Для достижения комфортных условий труда все параметры производственной среды должны соответствовать нормативным показателям [12, 14, 16, 18, 31, 43, 63].

Показатели производственной среды специализированного кондитерского цеха представлены в форме табл. 4.3.

Таблица 4.3 – Санитарно-гигиенические факторы, определяющие условия труда

Наименование помещений	Санитарно-гигиенические факторы					
	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	Уровень шума, дБА	Освещение	
					Уровень освещенности рабочей плоскости искусственным светом, лк	Наличие естественного освещения
Складские помещения						
Кладовая сухих продуктов	12	70	-	50	20	Нет
Производственные помещения						
Кондитерский цех	19	50	0,2	55	300	Да
Моечная кухонной посуды и инвентаря	18	60	0,2	60	200	Нет
Помещение фасовки и упаковки	10	60	-	60	200	Да
Экспедиция						
Помещение для хранения тары	18	80	-	50	75	Нет
Камера скомплектованных заказов	19	60	-	60	75	Нет

Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать установленных предельно-допустимых концентраций (ПДК).

В воздухе рабочей зоны проектируемого предприятия присутствует мучная пыль. Показатели вредных веществ на рабочих местах представлены в табл 4.4.

Таблица 4.4 – ПДК вредных веществ и пыли в воздухе рабочих зон

Наименование вещества	Величина ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Наименование помещений
Пыль мучная	0,03	Помещение хранения и подготовки муки

Изучив данные, представленные в табл. 4.4, можно сделать вывод, какие показатели нормируются в помещениях проектируемого предприятия, а также их предельно-допустимые значения, которые нельзя превышать.



#### 4.1.4. Погрузочные работы

Для перемещения сырья, продуктов и готовой продукции до места их назначения следует использовать подъёмно-транспортное оборудование. Рабочие места должны быть максимально механизированы, чтобы снизить удельный вес ручного труда.

Выбор механизмов при производстве погрузочно-разгрузочных работ представлен в виде табл. 4.5.

Таблица 4.5 – Средства механизации погрузочно-разгрузочных работ специализированного кондитерского цеха

Наименование помещений	Тип подъёмно-транспортного оборудования	Грузоподъёмность, кг	Количество, шт.
Складские помещения			
Приемочная	Тележка платформенная ТП-2	450	4
Помещения подготовки продуктов			
Кладовая суточного запаса	Тележка передвижная ВПР-1/М	400	3
Охлаждаемая камера суточного запаса			
Производственные помещения			
Помещение замеса, формования и выпечки	Тележка-шпилька ТШП-12	-	7
Помещения экспедиции	Тележка-шпилька ТШП-12	-	7

Из данных, приведенных в табл. 4.5, видно, что в проектируемом предприятии для приемки сырья и его перемещения в складские помещения используют платформенные тележки ТП-2, грузоподъёмностью 450 кг и передвижные тележки ВПР-1/М с грузоподъёмностью 400 кг. В производственных помещениях используются тележки-шпильки ТШП-12.

#### 4.2. Мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность

Пожарная безопасность в проектируемом предприятии обеспечивается системой организационных мер и технических средств по предотвращению пожара, иными словами – пожарной профилактикой. Помимо этого, предприятие обеспечивается системой мер, которые позволяют быстро ликвидировать начавшийся пожар с минимальными потерями (организацией пожаротушения).

Пожарная безопасность обеспечивается системами пожаротушения [15, 52].

Система пожаротушения представляет собой комплекс стационарных технических средств тушения пожара путем выпуска огнетушащего вещества. Их основная функция – обеспечение локализации или ликвидации пожара.

При разработке планировки рабочих помещений обязательно учитывается:

- противопожарные требования;
- наличие эвакуационных выходов на случай пожара;
- мероприятия, которые отражают требования пожарной безопасности к вентиляционным системам;
- оснащение проектируемого предприятия техническими средствами пожаротушения и пожарной сигнализации.

Необходимо наличие планов эвакуации при пожаре, на которых отмечены места, где хранятся первичные средства пожаротушения.

В инструкции о мерах пожарной безопасности указываются лица, ответственные за обеспечение пожарной безопасности. Согласно действующему законодательству, ответственность несет начальник цеха.

При приеме на работу, проводится первичный инструктаж по технике пожарной безопасности. Каждые шесть месяцев проводится повторный инструктаж и учебные мероприятия для персонала.

Проектируемый кондитерский цех в категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности относится к категории Б – взрывопожароопасное помещение. Также к этой категории относится помещение, предназначенное для хранения и подготовки муки, в связи с взрывоопасностью мучной пыли.

Помещения замеса, раскатки, формования и выпечки теста является пожароопасным, т.к. там находятся электрические приборы (тестомесильная, тестораскаточная машина, кондитерская печь).

В табл. 4.6 представлены возможные классы пожара и виды применяемых огнетушителей в специализированном кондитерском цехе.

Таблица 4.6 – Характеристика помещений по пожарной и взрывопожарной опасности специализированного кондитерского цеха

Наименование помещений	Категория помещения	Класс пожара	Вид огнетушителя
Складские помещения	В1-В4	А, В, Е	Порошковый огнетушитель 5л/4кг
Административные помещения	В1-В4	А	Порошковый огнетушитель 5л/4кг
Производственные помещения	В1-В4	А, В, Е	Порошковый огнетушитель 5л/4кг
Экспедиция	В1-В4	А	Порошковый огнетушитель 5л/4кг

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы был проанализирован рынок мучных кондитерских изделий, изучены свойства томатного криопорошка, а также различные виды импортной и российской муки. Основываясь на одинаковых показателях зольности, была составлена таблица сопоставления муки, используемой в России и зарубежных странах.

Были исследованы технологические характеристики пшеничной муки мелкого, среднего и крупного помола. Была проведена органолептическая оценка муки, исследовано количество и качество клейковины. В результате этих исследований были сформулированы следующие выводы:

1. Степень помола влияет на такие показатели, как кислотность, количество и качество клейковины и жиросвязывающая способность. Чем меньше помол, тем больше значение этих показателей.

2. В результате исследования автолитической активности чешской муки было установлено, что активность  $\alpha$ -амилазы не повышена и при замесе теста крахмал будет полностью гидролизован.

3. На основе данных полученных при исследовании качества и количества клейковины, а также нормативных документов, была составлена таблица сопоставления чешской и российской муки.

В процессе исследований технологических характеристик томатного криопорошка были сделаны следующие выводы:

1. Данный продукт имеет повышенную (относительно показателей пшеничной муки) кислотность, что может повлиять на смещение изоэлектрической точки белка.

2. Высокое значение автолитической активности томатного криопорошка обусловлено наличием в этом продукте большого количества ферментов.

3. Показатель водосвязывающей способности томатного криопорошка в четыре раза превышает значение пшеничной муки мелкого помола, из чего

можно сделать вывод, что при добавлении криопорошка изменится водопоглотительная способность изделия.

При разработке рецептуры и технологии был проведен органолептический анализ всех образцов, изготовленных из муки различного помола (без добавления томатного криопорошка), а также изучены их реологические свойства. На основе результатов этого эксперимента и органолептической оценки для дальнейшего исследования и производства галетного печенья с томатным криопорошком была выбрана пшеничная мука среднего помола (POLOHRUBÁ PŠENIČNÁ MÚKA, производителя «RATMILL»).

При разработке рецептуры галетного печенья с добавлением томатного криопорошка были изготовлены изделия с различной концентрацией этой добавки (от 5 до 20 %). В результате определения реологических свойств данных изделий было установлено, что внесение томатного криопорошка влияет на их структуру. Была проведена органолептическая оценка выпеченных изделий. На основе всех проведенных исследований оптимальным было выбрано галетное печенье с добавлением 13 % томатного криопорошка. Установлено, что эти изделия обогащены селеном, марганцем, натрием и витамином Е.

Была составлена производственная программа специализированного кондитерского цеха мощностью 237 кг/сутки по выпуску галетного печенья с добавлением томатного криопорошка, включающая пять наименований. На выпускаемые изделия была разработана нормативная документация. Для проектируемого кондитерского цеха рассчитано и подобрано необходимое тепловое, механическое и нейтральное оборудование. Была рассчитана площадь проектируемого цеха и построен чертеж с монтажными привязками технологического оборудования.

В процессе выполнения работы было рассчитано необходимое количество работников для обеспечения непрерывной работы цеха, составлены требования для комфортной производственной среды и мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность.

Дата: 05.06.2020

Шершнева П.С.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

**ВСС** – водосвязывающая способность,

**ЖСС** – жиросвязывающая способность,

**КО** – контрольный образец,

**КТ** – томатный криопорошок,

**МКИ** – мучные кондитерские изделия,

**ПМ-1** – пшеничная мука мелкого помола,

**ПМ-2** – пшеничная мука среднего помола,

**ПМ-3** – пшеничная мука крупного помола,

**ТИ** – технологическая инструкция,

**ТУ** – технические условия.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Атанасова, В. Возможности использования ликопина и бета-каротина в профилактике колоректальной карциномы / В. Атанасова // Хранительная наука, техника и технологии – 2007. – С. 303–9.
2. Базарнова, Ю.Г. Пищевая биотехнология: учебное пособие / Ю.Г. Базарнова, О.Б. Иванченко, Т.А. Кузнецова. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 156 с.
3. Борисенко, О.Н. Анализ рынка и качества сахарного печенья / О.Н. Борисенко, И.А. Жарская // Потребительский рынок XXI века: стратегии, технологии, инновации – 2016. – С. 170-174.
4. Бутейкис, Н.Г. Технология приготовления мучных кондитерских изделий: учебник для нач. проф. образования / Н.Г. Бутейкис. – 9-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 304 с.
5. В этом году будет произведено более 4 млн тонн кондитерских изделий – прогноз АСКОНД [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.finmarket.ru/news/5180541>. (Дата обращения 13.05.2020).
6. Вершинина, А.Г. Потребительские предпочтения, как основа для формирования ассортиментной линейки мучных кондитерских изделий / А.Г. Вершинина, А.Е. Холодкова // Азимут научных исследований: экономика и управление – 2019. – №3 (28). – Т. 8. – С. 105-108.
7. Виноградов, А.А. Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств / А.А. Виноградова, Г.М. Мелькина, Л.А. Фомичева и др.; под ред. Л. П. Ковальской. – М.: Агропромиздат, 1991. – 335 с.
8. Влажность муки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hlebinfo.ru/tema-5-vlazhnost-muki.html>. (Дата обращения 20.05.2020).
9. Гаджиева, А.М. Использование инновационных технологий комплексной переработки томатного сырья / А.М. Гаджиева, М.С. Мурадов, Г.И. Касьянов, Э.Ш. Исмаилов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета – 2014. – №100. – С. 358-377.

10. Гаджиева, А.М. Ликопин томатов: полезные свойства, современные способы получения и перспективы использования в различных отраслях / А.М. Гаджиева // Совершенствование технологических процессов в пищевой, химической и перерабатывающей промышленности – 2017. – №1. – Т. 1. – С. 54-60.
11. Гаджиева, А.М. Технологии комплексной переработки томатов с использованием различных способов сушки / А.М. Гаджиева // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология – 2015. - №1 (343). – С. 42-45.
12. ГН 2.2.5.3532-18 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/557235236>. (Дата обращения 22.04.2020).
13. Голубкина, Н.А. Биологическое значение каротиноидов / Н.А. Голубкина, О.Н. Пышная, Н.В. Бондарева // Овощи России — 2010. — № 2 (8). — С. 26-40.
14. ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/5200291>. (Дата обращения 20.04.2020).
15. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1) ». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-12-1-004-91-ssbt>. (Дата обращения 20.04.2020).
16. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200003608>. (Дата обращения 20.04.2020).
17. ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-12-2-061-81-ssbt>. (Дата обращения 22.04.2020).



18. ГОСТ 12.4.021-75 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы вентиляционные. Общие требования (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200005274>. (Дата обращения 20.04.2020).
19. ГОСТ 14032-2017 Галеты. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2018. – 7 с.
20. ГОСТ 26574-2017. Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2017. – 11 с.
21. ГОСТ 27493-87 Мука и отруби. Метод определения кислотности по болтушке (с Изменением N 1). – М.: Стандартинформ, 2007. – 4 с.
22. ГОСТ 27495-87 Мука. Метод определения автолитической активности (с Изменением N 1). – М.: Стандартинформ, 2007. – 4 с.
23. ГОСТ 27839-2013 Мука пшеничная. Метод определения количества и качества клейковины (с Поправкой). – М.: Стандартинформ, 2014. – 17 с.
24. ГОСТ 4403-91 Ткани для сит из шелковых и синтетических нитей. Общие технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 17 с.
25. ГОСТ 5904-82 Изделия кондитерские. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб (с Изменением N 1). – М.: Стандартинформ, 2010. – 9 с.
26. ГОСТ 6613-86 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2006. – 11 с.
27. ГОСТ 9404-88 Мука и отруби. Метод определения влажности (с Изменением N 1). – М.: Стандартинформ, 2007. – 5 с.
28. ГОСТ Р 51740-2016 Технические условия на пищевую продукцию. Общие требования к разработке и оформлению. – М.: Стандартинформ, 2017. – 32 с.
29. ГОСТ Р 51740-2016 Технические условия на пищевую продукцию. Общие требования к разработке и оформлению [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200142432>. (Дата обращения 01.06.2020).
30. ГОСТ Р 52189-2003 Мука пшеничная. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2008. – 7 с.

31. ГОСТ Р 55710-2013 «Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200105707>. (Дата обращения 20.04.2020).
32. Давыденко, Н.И. Технология хлебобулочных и мучных кондитерских изделий: учебное пособие / Н.И. Давыденко, Г.И. Шевелева. – Кемерово: КемТИПП, 2008. – 88 с.
33. Долматова, И.А. Влияние характеристик основного сырья для производства мучных кондитерских изделий на качество готовой продукции / И.А. Долматова, М.Д. Лаптева // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования – 2016. – Т. 1. – С. 241-244.
34. Зайцева, Т.Н. Биохимические основы производства пищевых продуктов: учебное пособие / Т.Н. Зайцева, Н.И. Барышникова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2010. – 83 с.
35. Зайцева, Ю.А. Фосфор. Его роль в жизни человека, химический состав и норма в крови / Ю.А. Зайцева // Перспективные научные исследования: опыт, проблемы и перспективы развития – 2019. – С. 23-26.
36. Иоргачева, Е.Г. Использование муки из мягкозерной пшеницы при производстве различных групп мучных кондитерских изделий / Е.Г. Иоргачева, О.В. Макарова, Е.В. Хвостенко, М.А. Ставертий // Пищевая наука и технология – 2013. - №1. – Т.22. – С. 24-28.
37. Іоргачова, К.Г. Визначення технологічних властивостей борошна з безамілозної пшениці за станом вуглеводно–амілазного комплексу / К.Г. Іоргачова, О.В. Макарова., К.В. Хвостенко, О.І. Рибалка // Харчова наука і технологія – 2012. – №1. – С. 37 – 40.
38. Классификация и сортность российской и импортной муки, их взаимозаменяемость [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://hleborochka.ru/index.php?option=com\\_smf&topic=5064.0](https://hleborochka.ru/index.php?option=com_smf&topic=5064.0). (Дата обращения 26.05.2020).

39. Колина, Е. Тренды и перспективы рынка мучных кондитерских изделий / Е. Колина // Кондитерское и хлебопекарное производство – 2019. - №9-10. – С. 6-12.
40. Кондитерские изделия в пищевом рационе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.gigiena-saratov.ru/aktualnye\\_temy/gig\\_pit/145966/](http://www.gigiena-saratov.ru/aktualnye_temy/gig_pit/145966/). (Дата обращения 01.06.2020).
41. Коробко, И.Ю. Микро- и макроэлементы и сердечно-сосудистые заболевания / И.Ю. Коробко, А.А. Журня, О.П. Мельникова, О.С. Павлова // Кардиология в Беларуси. – 2018. – №2. – С. 280-289.
42. Кузнецов, О.А. Реология пищевых масс: учебное пособие / О.А. Кузнецов, Е.В. Волошин, Р.Ф. Сагитов. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 106 с.
43. Микроклимат производственных помещений. Нормируемые параметры микроклимата [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ohrana-bgd.narod.ru/proizv\\_67.html](http://ohrana-bgd.narod.ru/proizv_67.html). (Дата обращения 20.04.2020).
44. Микулович, Л.С. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров: учебное пособие / Л.С. Микулович, Д.П. Лисовская. – Минск: Выш. шк., 2009. – 480 с.
45. Михайлов, Е.В., Попова Н.В. Исследование качества муки, используемой для производства мучных кондитерских изделий: выпускная квалификационная работа: ЮУрГУ – 080401.2017.137.ВКР / Е.В. Михайлов, Н.В. Попова. – Челябинск, 2017. – 78 с.
46. Моргуль, А.Р. Использование каротиноидов при производстве функциональных продуктов питания / А.Р. Моргуль, Д.Ю. Беседина, Ю.С. Алексеева, Ю.В. Руднева // Материалы VI МНПСК «Экология и здоровье» – 2019. – С. 18-21.
47. Мука [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vip-masters.ru/spravochnik-konditera/ingredienty/muka/>. (Дата обращения 15.02.2020).
48. Мука в Германии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://iden-orbita.blogspot.com/2008/07/blog-post\\_29.html](http://iden-orbita.blogspot.com/2008/07/blog-post_29.html). (Дата обращения 27.05.2020).

49. Несмелова, С.В. Оформление и защита выпускной квалификационной работы бакалавра: учебно-методическое пособие / С.В. Несмелова, А.А. Смоленцева, Н.В. Барсукова. – СПб., 2018. – 56 с.
50. Печенье «Галеты» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://povar.ru/recipes/pechene\\_galety-59393.html](https://povar.ru/recipes/pechene_galety-59393.html). (Дата обращения 15.04.2020).
51. Показатели качества муки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.landwirt.ru/x/113-2009-03-04-16-05-08>. (Дата обращения 20.05.2020).
52. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 года N 390 «О противопожарном режиме». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docplayer.ru/61830963-Postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-n-390-o-protivopozharnom-rezhime.html>. (Дата обращения 20.04.2020).
53. Пригодность муки и ее виды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.stoislaw.com.pl/ru/2016-01-06-13-06-27>. (Дата обращения 31.05.2020).
54. Рани, А. А. Томаты и здоровье обзор иностранной литературы / А.А. Рани // Агрофирма «Гавриш» – 2007. – №3. – С. 40-41.
55. Росляков, Ю.Ф. Научные разработки для хлебопекарной и кондитерской отраслей / Ю.Ф. Росляков, О.Л. Вершинина, В.В. Гончар // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания — 2016. — № 6 (14). — С. 42-47.
56. Российский рынок мучных кондитерских изделий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.marketologi.ru/upload/information\\_system\\_16/2/7/5/item\\_2754/information\\_items\\_property\\_8706.pdf](https://www.marketologi.ru/upload/information_system_16/2/7/5/item_2754/information_items_property_8706.pdf). (Дата обращения 21.02.2020).
57. Росстат впервые назвал число ведущих здоровый образ жизни россиян [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/society/08/11/2019/5dc41d349a7947456b9d9bca>. (Дата обращения 09.02.2020).
58. Рынок муки в России: Производство муки из зерновых культур продолжает рост [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://www.indexbox.ru/news/hleb-vsemu-golova-proizvodstvo-muki-iz-zernovyh-kultur-prodolzhaet-rost/>. (Дата обращения 21.02.2020).

59. Рябова, В.Ф. Характеристика основного сырья для производства бисквитных тортов и его влияние на качество готовой продукции / В.Ф. Рябова, К.М. Персецкая, М.Д. Лаптева // Материалы II МНПК «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство» – Воронеж, 2015. – С.518-522.

60. Савенкова, Т.В. Российский рынок кондитерской продукции. / Т.В. Савенкова, И.М. Святославова // Кондитерское и хлебопекарное производство – 2014. – №8. – С. 18-20.

61. Савенкова, Т.В. Требования к муке как составная часть управления качеством мучных кондитерских изделий / Т.В. Савенкова, Е.А. Солдатова, М.А. Талейсник // Сфера: кондитерская и хлебопекарная промышленность – 2017. – №4 (71). – С. 56-62.

62. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов: методические указания — М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004.— 31 с.

63. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901704046>. (Дата обращения 20.04.2020).

64. СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009» (с Изменениями N 1-4). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200092705>. (Дата обращения 22.04.2020).

65. Таблица сортов муки Германии и России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vombrot.com/flour-comparison/>. (Дата обращения 27.05.2020).

66. Технология продукции и организация общественного питания. Методика выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра : учеб. пособие / С. В. Несмелова [и др.]. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2018. – 161 с.

67. Томат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://santeville.ru/catalog/superfudy/krioovoshchi/tomat/>. (Дата обращения 07.04.2020).
68. Французская мука для выпечки хлеба на закваске [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nazakvaske.info/francuzskaaya-muka/>. (Дата обращения 16.02.2020).
69. Чернышева, А. Рынок печенья в России показывает устойчивую тенденцию к росту [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.indexbox.ru/news/rynok-pechenya-v-rossii-pokazyvaet-ustojchivuyu-tendenciyu-k-rostu/>. (Дата обращения 04.02.2020).
70. Шашкина, М.Я. Каротиноиды как основа для создания лечебно-профилактических средств / М.Я. Шашкина, П.Н. Шашкин, А.В. Сергеев // Российский биотерапевтический журнал – 2009. – №4. – Т. 8. – С. 91-98.
71. Ястина, Г.М. Проектирование предприятий общественного питания с основами AutoCAD: учебник / Ястина Г.М., Несмелова С.В. // СПб.: Троицкий мост, 2012. – 288 с.
72. Choi, H.-W. Significance of wheat flour particle size on sponge cake baking quality / H.-W. Choi, B.-K. Baik // Cereal Chemistry – 2013. – V. 90, Nb. 2. – pp. 150-156.
73. Druhy a typu pšeničných mouk [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.babiccinavolba.cz/encyklopedie-mouky/druhy-a-typu-psenicnych-mouk/#part2>. (Дата обращения 31.05.2020).
74. Farine T55, farine T45: faire la différence entre les farines et quel type de farine utiliser pour chaque pâtisserie? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://conseils-cap-patisserie.fr/farine-t55-t45-et-autres/>. (Дата обращения 16.02.2020).
75. Fyzikální a chemické požadavky na mouku [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-18/zneni-20200201#p13\\_p13-1-1](https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-18/zneni-20200201#p13_p13-1-1). (Дата обращения 31.05.2020).

76. Green, Scott [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://devils-foodkitchen.com/talk-amongst-yourselfes/>. (Дата обращения 16.02.2020).

77. Weisburger, J.H. Lycopene and tomato products in health promotion / J.H. Weisburger // *Exp. Biol. Med.* – 2002. – V. 227, Nb 10. – pp. 924–7.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

**Технические условия  
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ  
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «П2ЮН»**

ОКПД 2 10.72.12

ОКС 67.230  
УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «П2ЮН»  
\_\_\_\_\_ И.И.Иванов  
25.05.2020

**ГАЛЕТНОЕ ПЕЧЕНЬЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОВОЩНЫХ  
КРИОПОРОШКОВ**

Технические условия

ТУ 10.72.12-022-00000000-2020

(вводится впервые)

Дата введения в действие – 25.05.2020 г.

РАЗРАБОТАНО

ООО «П2ЮН»

Главный технолог: Шершнева П.С.

Санкт-Петербург  
2020



## 1. Область применения

Настоящие технические условия распространяются на галетное с томатным, морковным, тыквенным, свекольным, имбирным криопорошком – мучные кондитерские изделия (далее – изделия), предназначенные для реализации в розничных сетях.

Пример записи продукции при заказе и (или) в других документах: «Галетное печенье с томатным криопорошком. Мучное кондитерское изделие. ТУ 10.72.12-022-00000000-2020».

## 2. Требования к качеству и безопасности

2.1. Изделия должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и изготавливаться с соблюдением санитарных норм и правил по рецептурам и технологической инструкции, утверждённым в установленном порядке.

По органолептическим и физико-химическим показателям изделия должны соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011, указанным в таблице А.1.

Таблица А.1 – Органолептические и физико-химические показатели изделий

Наименование показателя (характеристика)	Содержание характеристики				
	Галетное печенье с томатным криопорошком	Галетное печенье с морковным криопорошком	Галетное печенье с тыквенным криопорошком	Галетное печенье со свекольным криопорошком	Галетное печенье с имбирным криопорошком
Внешний вид	Форма правильная, соответствует приданной форме, гладкая поверхность со сквозными проколами без посторонних вкраплений и пятен.				
Цвет	Равномерный, от светло-коричневого до темно-коричневого, не подгорелые			Равномерный, темно-коричневый с фиолетовым оттенком	Равномерный, от соломенно-желтого до светло-коричневого
Вид в изломе	Слоистый, с равномерной пористостью и пропеченностью, без вздутий, закала, следов непромеса				
Вкус и запах	Выраженный вкус и аромат томата, без посторонних привкусов и запахов	Выраженный вкус и аромат моркови, без посторонних привкусов и запахов	Выраженный вкус и аромат тыквы, без посторонних привкусов и запахов	Выраженный вкус и аромат свеклы, без посторонних привкусов и запахов	Выраженный вкус и аромат имбиря, без посторонних привкусов и запахов
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	11,0				
Толщина, мм, не более	11,0				

По микробиологическим показателям изделия должны соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011, указанным в таблице А.2.

Таблица А.2 – Микробиологические показатели мучных кондитерских изделий

Наименование показателя		Значение показателя
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г, не более		1x10 <sup>3</sup>
Плесени и дрожжи (в сумме), КОЕ/г, не более		150,0
Масса продукта (г), в которой не допускаются:	Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	25,0
	БГКП (колиформы)	1,0

По содержанию токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов, радионуклеидов изделия должны соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011, указанным в таблице А.3.

Таблица А.3 – Содержание токсичных элементов, микотоксинов и пестицидов в галетном печенье

Наименование вещества		Допустимый уровень его содержания, мг/кг, не более
1	2	3
Токсичные элементы	Свинец	0,500
	Мышьяк	0,300
	Кадмий	0,100
	Ртуть	0,020
Пестициды	Гексахлорциклогесан ( $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ -изомеры)	0,200
	-ДДТ и его метаболиты	0,020
Микотоксины	Афлатоксин В <sub>1</sub>	0,005
	Дезоксиниваленол	0,700

## 2.2. Требования к сырью:

Для изготовления изделий применяют следующее сырьё и материалы:

- мука пшеничная по ГОСТ 26574 или другим нормативным документам;
- томатный криопорошок по СТО 25622234-001-2018 или другим нормативным документам;
- морковный криопорошок по ТУ 9164-001-97572157-2014 или другим нормативным документам;
- тыквенный криопорошок по СТО 25622234-001-2018 или другим нормативным документам;

- свекольный криопорошок по ТУ 9164-001-97572157-2014 или другим нормативным документам;
- криопорошок из корня имбиря по СТО 25622234-001-2018 или другим нормативным документам;
- сахар-песок по ГОСТ 33222 или другим нормативным документам;
- растительное масло по ГОСТ 1129 или другим нормативным документам;
- крахмал картофельный по ГОСТ Р 53876 или другим нормативным документам;
- сода пищевая по ГОСТ 32802 или другим нормативным документам;
- вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074 или другим нормативным документам.

Допускается применение другого сырья по действующей нормативной документации. В случае использования импортного сырья и вспомогательных материалов необходимо наличие сертификата (декларации) фирмы изготовителя.

Сырье по показателям безопасности должно соответствовать требованиям Технического регламента ТР ТС 021/2011 и сопровождаться товаротранспортными документами, обеспечивающими прослеживаемость пищевой продукции.

Маркировка продовольственного сырья и пищевых продуктов должна соответствовать требованиям, установленным в ТР ТС 022/2011 и действующим межгосударственным стандартам.

### 3. Маркировка

3.1. Маркировка должна быть нанесена типографским способом на каждую упаковочную единицу продукции или на этикетку, наклеенную на упаковку. Маркировка должна быть отчетливой и легко читаемой.

3.2. Средства для маркировки не должны влиять на показатели качества изделий и должны быть изготовлены из материалов, допущенных в установленном порядке для контакта с пищевыми продуктами.

3.3. Содержание маркировки потребительской тары должно соответствовать ГОСТ Р 51074, ТР ТС 022/2011 и должно включать:

- наименование продукции;
- наименование, местонахождение (адрес) изготовителя;
- состав продукта;
- массу нетто, г;
- дату изготовления пищевой продукции с указанием числа, месяца, года;
- срок годности и условия хранения;
- пищевую и энергетическую ценность в 100 г продукта;
- обозначение настоящих ТИ;
- информацию о подтверждении соответствия.

3.4. Маркировка транспортной тары должна быть нанесена типографским способом на этикетку, которую наклеивают на тару или вкладывают в неё.

3.5. На каждую единицу транспортной тары должно быть нанесено:

- наименование, местонахождение (адрес) изготовителя;
- наименование продукта;
- масса потребительской тары;
- дата изготовления пищевой продукции с указанием числа, месяца, года;
- срок годности и условия хранения;
- номер партии пищевой продукции;
- манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Ограничение температуры», «Скоропортящийся груз», «Верх» – изображения, указывающие на способы обращения с грузом по ГОСТ 14192.

3.6. Способы представления информации допускается оговаривать с покупателем в договоре на поставку.

3.7. Допускается изменять следующие данные, указанные на этикетке: обозначение нормативного документа на продукцию, массу нетто и другие, но не более трех исправлений. Замененные надписи должны быть погашены.

#### **4. Упаковка**

4.1. Упаковка готовой продукции должна осуществляться в соответствии с требованиями ТР ТС 005/2011. Тара и материалы, используемые для упаковки продукции, должны соответствовать требованиям действующей нормативной документации.

4.2. Изделия упаковывают в гибкую пленку из полимерных материалов. Продукция должна быть расфасована в потребительскую тару из материалов, разрешенных для контакта с пищевыми продуктами органами Роспотребнадзора и обеспечивающих сохранность и качество продукции при транспортировании и хранении. Потребительская упаковка продукции должны обеспечивать сохранность ее качества и безопасности на всех этапах обращения продукции, в установленные сроки годности.

4.3. Галетное печенье в потребительской упаковке упаковывают в транспортную тару: ящики из гофрированного картона по ГОСТ 13511 или в полимерные многооборотные ящики с плотно прилегающими крышками, разрешенные Роспотребнадзором для контакта с пищевыми продуктами.

4.4. Тара должна быть чистой, сухой, без постороннего порочащего запаха. В каждую единицу транспортной тары помещают галетное печенье одного наименования.

4.5. Допускается использовать другие виды транспортной тары и упаковочных материалов, разрешенные к применению для упаковки данного вида

продукции и обеспечивающие сохранность продукции в процессе ее транспортирования и хранения.

4.6. Отрицательное отклонение массы нетто фасованного галетного печенья в потребительской упаковке от номинального значения не должно превышать пределы допускаемых отклонений, установленные ГОСТ 8.579, и, приведенные в таблице А.4.

Таблица А.4 – Отрицательное отклонение массы нетто

Номинальное количество М, нетто, г	Предел допускаемых отрицательных отклонений, Т	
	% от М	г
Свыше 5 до 50 включительно	9	–
Свыше 50 до 100 включительно	–	4,5
Свыше 100 до 200 включительно	4,5	–
Свыше 200 до 300 включительно	–	9
Свыше 300 до 500 включительно	3	–
Свыше 500 до 1000 включительно	–	15
Свыше 1000 до 10000 включительно	1,5	–

4.7. Предел допускаемых положительных отклонений массы нетто упаковочных единиц от номинального значения не ограничивается. Отклонения средней массы нетто партии продукции от номинального значения, указанного на упаковке, не допускается.

## 5. Требования охраны окружающей среды

5.1. Для предупреждения вреда окружающей среды при производстве мучных кондитерских изделий и утилизации отходов должны соблюдаться требования охраны окружающей среды, санитарных правил для предприятий общественного питания, а также соблюдение требований стандартов на производимые мучные кондитерские изделия.

5.2. Технологический процесс производства мучных кондитерских изделий не должен загрязнять окружающую природную среду. В моечных отделениях предприятия общественного питания должны быть установлены жирословители.

5.3. Территория предприятия общественного питания должна содержаться в чистоте. На территории предприятия должны быть оборудованы площадки из цемента, асфальта или кирпича для установки мусоросборников, контейнеров для сбора отходов.

5.4. Мусоросборники (бетонированные, металлические) должны регулярно очищаться при заполнении не более 2/3 их объема и ежедневно хлорироваться.

## **6. Правила приемки**

6.1. Правила приемки – по ГОСТ 5904.

6.2. Галетное печенье изготавливают штучными массой нетто 5 г и фасуют в упаковки по 150 г.

6.3. В каждой единице продукции производитель проверяет качество упаковки и маркировки, массу нетто, органолептические показатели.

6.4. Физико-химические показатели определяются производителем периодически, но не реже одного раза в квартал.

6.5. Микробиологические исследования проводят не реже одного раза в месяц в аккредитованной лаборатории в рамках программы производственного контроля в соответствии с СП 1.1.1058.

6.6. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному показателю проводят повторное испытание удвоенного количества изделий. Результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю группу изделий определенного вида.

6.7. При выявлении отклонений показателей качества от нормируемых значений проводится дополнительный контроль производства на всех стадиях технологического процесса, сырья, полуфабрикатов, вспомогательных материалов, воды и воздуха, санитарной одежды, рук работников организации, санитарно-гигиенического состояния всех рабочих помещений в соответствии с программой производственного контроля.

## **7. Методы контроля**

7.1. Отбор и подготовка проб по ГОСТ 5904.

7.2. Определение органолептических показателей по ГОСТ 5897.

7.3. Определение физико-химических показателей по ГОСТ Р 54607.2.

7.4. Подготовка проб для определения микробиологических показателей по ГОСТ 32751.

7.5. Микробиологические исследования проводят по ГОСТ 10444.12, ГОСТ 10444.15 и другой нормативной документации в аккредитованных лабораториях.

7.6. Проверку упаковки и маркировки проводят внешним осмотром.

7.7. Массу нетто проверяют взвешиванием на весах неавтоматического действия по ГОСТ Р 53228 с погрешностью измерений не более 2 г.

## **8. Правила транспортирования и хранения**

8.1. Изделия транспортируют в соответствии с правилами перевозки скоропортящихся продуктов, предусмотренных СП 2.3.6.1079-01.

Транспортировка изделий должна производиться охлаждаемым автотранспортом с кузовом, имеющим гигиеническое покрытие. Транспортные средства должны быть сухими, чистыми, без посторонних запахов и не зараженными вредителями хлебных запасов. Не допускается транспортирование галетного печенья совместно с резко пахнущими продуктами или материалами. Транспорт, который используется для доставки мучных кондитерских изделий, должен обеспечивать выполнение санитарно-гигиенических требований, требований производителя к условиям хранения и правил перевозки хрупкого груза. Температура изделий при перевозке не должна превышать 20°C. Продолжительность перевозки не более 2 часов.

8.2. Изделия следует хранить в сухих кладовых при температуре не выше  $(18\pm 5)^\circ\text{C}$ . Не допускается хранение и реализация изделий при отсутствии в розничной сети вышеуказанных условий ТИ ТУ 10.72.12-022-00000000-19.

8.3. Срок годности изделий с момента изготовления: не более полугода при температуре хранения  $(18\pm 5)^\circ\text{C}$ .

8.4. Изготовитель гарантирует соответствие продукции требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий транспортирования и хранения.

## **9. Правила применения**

9.1. Мучные кондитерские изделия с добавлением овощных криопорошков, реализованные через розничную сеть, после вскрытия упаковочных материалов употребляют в охлажденном виде при соблюдении условий хранения  $(18\pm 5)^\circ\text{C}$ .

**ПРИЛОЖЕНИЕ АА****Пищевая и энергетическая ценность в 100 г продукта**

Наименование изделия	Белки, г	Жиры, г	Угле- воды, г	Калорийность, ккал
Галетное печенье с томатным криопорошком	9,0	8,0	83,0	440,0
Галетное печенье с морковным криопорошком	9,0	8,0	84,0	440,0
Галетное печенье с тыквенным криопорошком	9,0	8,0	83,0	440,0
Галетное печенье со свекольным криопорошком	8,5	8,0	82,0	430,0
Галетное печенье с имбирным криопорошком	9,0	8,0	83,0	440,0



**ПРИЛОЖЕНИЕ АБ****Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в  
настоящих технических условиях**

Обозначение НД	Наименование
ТР ТС 005/2011	Технический регламент Таможенного союза "О безопасности упаковки" (с изменениями на 18 октября 2016 года)
ТР ТС 021/2011	Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции"
ТР ТС 022/2011	Технический регламент Таможенного союза "Пищевая продукция в части ее маркировки" (с изменениями на 14 сентября 2018 года)
ТУ 9164-001-97572157-2014	Криопорошок «Морковь», «Свекла». «Сантевилль»
СТО 25622234-001-2018	Криопорошок «Томат», «Тыква», «Корень имбиря». «Сантевилль»
ГОСТ 8.579-2002	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Требования к количеству фасованных товаров в упаковках любого вида при их производстве, расфасовке, продаже и импорте
ГОСТ 1129-2013	Масло подсолнечное. Технические условия (с Поправкой)
ГОСТ 5897-90	Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей
ГОСТ 5904-82	Изделия кондитерские. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб (с Изменением N 1)
ГОСТ 10444.12-2013	Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов (с Поправкой)
ГОСТ 10444.15-94	Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов
ГОСТ 13511-2006	Ящики из гофрированного картона для пищевых продуктов, спичек, табачных изделий и моющих средств. Технические условия

## Продолжение приложения АБ

ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов (с Изменениями N 1, 2, 3)
ГОСТ 26574-2017	Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия (с Поправкой)
ГОСТ 32751-2014	Изделия кондитерские. Методы отбора проб для микробиологических анализов (Переиздание)
ГОСТ 33222-2015	Сахар белый. Технические условия (с Поправкой)
ГОСТ 32802-2014	Добавки пищевые. Натрия карбонаты E500. Общие технические условия (с Поправкой)
ГОСТ Р 51074-2003	Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования (с Изменением N 1)
ГОСТ Р 53228-2008	Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания (с Изменением N 1)
ГОСТ Р 53876-2010	Крахмал картофельный. Технические условия
ГОСТ Р 54607.2-2012	Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 2. Методы физико-химических испытаний
СанПиН 2.1.4.1074-01	Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения
СП 1.1.1058-01	Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий
СП 2.3.6.1079-01	Транспортировка изделий должна производиться охлаждаемым автотранспортом с кузовом, имеющим



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

**Технологическая инструкция  
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ  
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «П2ЮН»**

ОКПД 2 10.72.12

ОКС 67.230

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «П2ЮН»  
И.И.Иванов  
\_\_\_\_\_ 25.05.2020

Технологическая инструкция по производству и  
доставке галетного печенья с использованием овощных криопорошков –  
изделий мучных кондитерских  
ТИ ТУ 10.72.12-022-00000000-2020

(вводится впервые)

Дата введения в действие – 25.05.2020 г.

РАЗРАБОТАНО  
ООО «П2ЮН»  
Главный технолог:  
Шершнёва П.С.

Санкт-Петербург  
2020

## **1. Область применения**

Настоящая технологическая инструкция распространяется на галетное печенье с томатным, морковным, тыквенным, свекольным, имбирным криопорошком – мучные кондитерские изделия (далее – изделия), предназначенные для реализации в розничных сетях.

## **2. Ассортимент продукции общественного питания**

- Галетное печенье с томатным криопорошком;
- Галетное печенье с морковным криопорошком;
- Галетное печенье с тыквенным криопорошком;
- Галетное печенье со свекольным криопорошком;
- Галетное печенье с имбирным криопорошком.

## **3. Требования к сырью**

Для изготовления изделий применяют следующее сырьё и материалы:

- мука пшеничная по ГОСТ 26574 или другим нормативным документам;
- томатный криопорошок по СТО 25622234-001-2018 или другим нормативным документам;
- морковный криопорошок по ТУ 9164-001-97572157-2014 или другим нормативным документам;
- тыквенный криопорошок по СТО 25622234-001-2018 или другим нормативным документам;
- свекольный криопорошок по ТУ 9164-001-97572157-2014 или другим нормативным документам;
- криопорошок из корня имбиря по СТО 25622234-001-2018 или другим нормативным документам;
- сахар-песок по ГОСТ 33222 или другим нормативным документам;
- растительное масло по ГОСТ 1129 или другим нормативным документам;
- крахмал картофельный по ГОСТ Р 53876 или другим нормативным документам;
- сода пищевая по ГОСТ 32802 или другим нормативным документам;
- вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074 или другим нормативным документам.

Допускается применение другого сырья по действующей нормативной документации. В случае использования импортного сырья и вспомогательных материалов необходимо наличие сертификата (декларации) фирмы изготовителя.

Сырье по показателям безопасности должно соответствовать требованиям Технического регламента ТР ТС 021/2011 и сопровождаться товаротранспортными документами, обеспечивающими прослеживаемость пищевой продукции.

Маркировка продовольственного сырья и пищевых продуктов должна соответствовать требованиям, установленным в ТР ТС 022/2011 и действующим межгосударственным стандартам.

#### **4. Рецептуры**

Рецептуры мучных кондитерских изделий «Галетное печенье с томатным криопорошком», «Галетное печенье с морковным криопорошком», «Галетное печенье с тыквенным криопорошком», «Галетное печенье со свекольным криопорошком» и «Галетное печенье с имбирным криопорошком» представлены в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Рецептуры мучных кондитерских изделий «Галетное печенье с томатным криопорошком», «Галетное печенье с морковным криопорошком», «Галетное печенье с тыквенным криопорошком», «Галетное печенье со свекольным криопорошком» и «Галетное печенье с имбирным криопорошком»

Наименование сырья	Расход сырья на 1000 г готовых изделий									
	Галетное печенье с томатным порошком		Галетное печенье с морковным порошком		Галетное печенье с тыквенным порошком		Галетное печенье со свекольным порошком		Галетное печенье с имбирным порошком	
	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Мука пшеничная	745,7	637,6	745,7	637,6	745,7	637,6	745,7	637,6	745,7	637,6
Томатный криопорошок	111,4	78,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Морковный криопорошок	-	-	111,4	78,0	-	-	-	-	-	-
Тыквенный криопорошок	-	-	-	-	111,4	78,0	-	-	-	-
Свекольный криопорошок	-	-	-	-	-	-	111,4	78,0	-	-
Криопорошок из корня имбиря	-	-	-	-	-	-	-	-	111,4	78,0
Вода	428,6	0,0	428,6	0,00	428,6	0,00	428,6	0,00	428,6	0,00
Растительное масло	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4
Сахар-песок	142,9	142,7	142,9	142,7	142,9	142,7	142,9	142,7	142,9	142,7
Крахмал картофельный	142,9	114,3	142,9	114,3	142,9	114,3	142,9	114,3	142,9	114,3

Продолжение табл. Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сода пищевая	28,6	28,5	28,6	28,5	28,6	28,5	28,6	28,5	28,6	28,5
Итого	1571,0	1072,5	1571,0	1072,5	1571,0	1072,5	1571,0	1072,5	1571,0	1072,5
Выход	1000,0	858,0	1000,0	858,0	1000,0	858,0	1000,0	858,0	1000,0	858,0



## 5. Технологический процесс

5.1. Мучные кондитерские изделия – галетное печенье с томатным, морковным, тыквенным, свекольным, имбирным криопорошком вырабатывают в соответствии с требованиями ТУ 10.72.12-022-00000000-2020 и настоящей технологической инструкции с соблюдением Санитарных правил для предприятий общественного питания СП 2.3.6.1079-01.

Все конструктивные решения помещений должны предусматривать последовательность и поточность технологического процесса, отсутствие встречных потоков сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, использованной и чистой посуды.

Количество выпускаемых изделий должно соответствовать проектной мощности специализированного цеха по выпуску галетного печенья с добавлением овощных криопорошков.

Технологическое оборудование, применяемое в специализированном цехе, должно быть сертифицировано и иметь санитарно-эпидемиологическое заключение Госсанэпиднадзора РФ. Инвентарь, посуда, тара должны быть изготовлены из материалов, разрешенных для контакта с пищевыми продуктами, иметь санитарно-эпидемиологические заключения и быть сертифицировано в установленном порядке.

Технологическое и холодильное оборудование должно быть размещено с учетом последовательности технологического процесса так, чтобы исключить встречные и перекрещивающиеся потоки сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, а также обеспечить свободный доступ к нему и соблюдение правил техники безопасности на рабочих местах.

5.2. Технологический процесс приготовления изделий осуществляется в следующей последовательности:

- приемка сырья и пищевых продуктов;
- хранение сырья и пищевых продуктов;
- подготовка сырья и пищевых продуктов;
- приготовление и замес теста для галетного печенья;
- расстойка теста для галетного печенья;
- раскатка теста для галетного печенья;
- формование полуфабрикатов;
- термическая обработка изделий;
- остывание готовых мучных кондитерских изделий с добавлением овощных криопорошков;
- упаковка и маркировка готовых изделий;
- кратковременное хранение;
- комплектация, маркировка и хранение заказа;
- транспортирование заказа.

5.3. Сырьё и пищевые продукты принимают в загрузочной (приемочной).

Приемку осуществляют при наличии товаротранспортных документов и документов, подтверждающих качество и безопасность (декларация или сертификат соответствия).

Визуально оценивают чистоту транспорта, проверяют соблюдение температурных режимов транспортировки охлажденной продукции. Проверяют маркировку продуктов, исправность и чистоту тару, органолептические показатели, массу брутто (или количество упаковок) в соответствии с «Программой входного контроля».

Сырьё и пищевые продукты транспортируют на передвижных тележках (или стеллажах) в складские помещения.

5.4. Продукты хранят в таре производителя, или перекладывают в чистую, промаркированную в соответствии с видом продукта производственную тару.

Продукты хранят согласно принятой классификации по видам продукции:

- сухие (пшеничная мука, овощные криопорошки, сахар, крахмал картофельный, сода пищевая) в кладовой для сухих продуктов на стеллажах и подтоварниках при температуре 12–15 °С с относительной влажностью воздуха 75–80%.

При хранении пищевых продуктов необходимо строго соблюдать правила товарного соседства, нормы складирования, сроки годности и условия хранения.

Маркировочный ярлык каждого тарного места с указанием срока годности данного вида продукции следует сохранять до полного использования продукта. Должна соблюдаться установленная система оборота товарных запасов (FIFO/FEFO).

5.5. Подготовка сырья и пищевых продуктов осуществляется следующим образом:

5.5.1. Пшеничную муку, овощные криопорошки, крахмал картофельный, пищевую соду просеивают через сито с ячейками 1,2x1,2 мм с помощью универсального вибрационного просеивателя Stillag SM-5 и перемешивают.

5.5.2. Сахар просеивают через сито с ячейками 2,5x2,5 мм с помощью универсального вибрационного просеивателя Stillag SM-5/

5.5.3. Просеянную муку, овощные криопорошки, крахмал и соду перемешивают.

5.5.4. В дежу тестомесильной машины Bongard Spiral A 250 E наливают воду, температура которой составляет 20 °С, затем добавляют просеянный сахар и перемешивают до его полного растворения.

5.5.5. После растворения сахара в жидкость добавляют растительное масло и перемешивают.

5.6. Приготовление и замес теста для галетного печенья осуществляют следующим образом:

5.6.1. В смесь растворенного сахара и растительного масла постепенно вводят мучную смесь и начинают замес теста с помощью тестомесильной машины Bongard Spiral A 250 E. Продолжительность замеса составляет 10-15 минут.

5.7. Расстойка теста осуществляется следующим образом:

5.7.1. Готовое тесто заворачивают в полимерную пленку и оставляют для расстойки при температуре 18–20 °С.

5.8. Раскатка теста осуществляется следующим образом:

5.8.1. Раскатка теста для галетного печенья производится с помощью тестораскаточной машины ТРМ-400. Толщина раскатанного теста составляет 3-5 мм.

5.9. Формование полуфабрикатов осуществляется следующим образом:

5.9.1. Раскатанное тесто формируют с помощью металлических выемок и укладывают на кондитерские листы.

5.10. Выпечка производится в кондитерских печах HOUNO B15 в течение 30 минут при температуре 150 °С.

5.11. Выпеченные изделия охлаждают в помещении на тележках-шпильках ТШП-12 при температуре 15–20 °С.

5.12. Охлажденные изделия упаковывают в гибкую пленку из полимерных материалов по нормативной документации (масса одной упаковки составляет 150 г) и запаивают.

5.13. Маркировка галетного печенья производится в соответствии с требованиями ТУ 10.72.12-022-00000000-2020.

5.14. Кратковременное хранение мучных кондитерских изделий с добавлением овощных криопорошков осуществляется при температуре (18±5)°С.

5.15. Комплектация заказа: осуществляется проверка соответствия отобранного товара данным в заказе, упаковка заказа, формирование грузовые места, их маркировка.

5.16. Изделия следует хранить в сухих кладовых при температуре (18±5)°С.

5.17. Кондитерские изделия транспортируют транспортными средствами в соответствии с требованиями ТР ТС 021/2011.

5.18. Санитарная обработка технологического оборудования проводится по мере его загрязнения и по окончании работы.

Производственные столы в конце работы тщательно моются с применением моющих и дезинфицирующих средств, промываются горячей водой при температуре 40–50 °С и насухо вытираются сухой чистой тканью.

Мытье оборотной тары производят в специально выделенных помещениях, оборудованных ваннами или моечными машинами, с применением моечных средств.

Зоны, конкретные единицы оборудования и приспособления, подлежащие очистке и санитарной обработке; ответственность за выполнение отдельных работ, способ и периодичность очистки/санитарной обработки; порядок мониторинга и верификации; осмотры после очистки и перед запуском в работу прописаны в «Программе очистки и санитарной обработки».

## **6. Упаковка и маркировка**

6.1 Упаковка готовой продукции должна осуществляться в соответствии с требованиями ТР ТС 005/2011. Тара и материалы, используемые для упаковки продукции, должны соответствовать требованиям действующей нормативной документации.

6.2. Изделия упаковывают в гибкую пленку из полимерных материалов. Продукция должна быть расфасована в потребительскую тару из материалов, разрешенных для контакта с пищевыми продуктами органами Роспотребнадзора и обеспечивающих сохранность и качество продукции при транспортировании и хранении. Потребительская упаковка продукции должны обеспечивать сохранность ее качества и безопасности на всех этапах обращения продукции, в установленные сроки годности.

6.3. Галетное печенье в потребительской упаковке упаковывают в транспортную тару: ящики из гофрированного картона по ГОСТ 13511 или в полимерные многооборотные ящики с плотно прилегающими крышками, разрешенные Роспотребнадзором для контакта с пищевыми продуктами.

6.4. Тара должна быть чистой, сухой, без постороннего порочащего запаха. В каждую единицу транспортной тары помещают галетное печенье одного наименования.

6.5. Допускается использовать другие виды транспортной тары и упаковочных материалов, разрешенные к применению для упаковки данного вида продукции и обеспечивающие сохранность продукции в процессе ее транспортирования и хранения.

6.6. Требования к маркировке:

6.6.1. Маркировка должна быть нанесена типографским способом на каждую упаковочную единицу продукции или на этикетку, наклеенную на упаковку. Маркировка должна быть отчетливой и легко читаемой.

6.6.2. Средства для маркировки не должны влиять на показатели качества изделий и должны быть изготовлены из материалов, допущенных в установленном порядке для контакта с пищевыми продуктами.

6.6.3. Содержание маркировки потребительской тары должно соответствовать ГОСТ Р 51074, ТР ТС 022/2011 и должно включать:

- наименование продукции;
- наименование, местонахождение (адрес) изготовителя;
- состав продукта;
- массу нетто, г;
- дату изготовления пищевой продукции с указанием числа, месяца, года;
- срок годности и условия хранения;
- пищевую и энергетическую ценность в 100 г продукта;
- обозначение настоящих ТИ;
- информацию о подтверждении соответствия.

6.6.4. Маркировка транспортной тары должна быть нанесена типографским способом на этикетку, которую наклеивают на тару или вкладывают в неё.

6.6.5. На каждую единицу транспортной тары должно быть нанесено:

- наименование, местонахождение (адрес) изготовителя;
- наименование продукта;
- масса потребительской тары;
- дата изготовления пищевой продукции с указанием числа, месяца, года;
- срок годности и условия хранения;
- номер партии пищевой продукции;
- манипуляционные знаки «Хрупкое. Осторожно», «Ограничение температуры», «Скоропортящийся груз», «Верх» – изображения, указывающие на способы обращения с грузом по ГОСТ 14192.

6.6.6. Способы представления информации допускается оговаривать с покупателем в договоре на поставку.

6.6.7. Допускается изменять следующие данные, указанные на этикетке: обозначение нормативного документа на продукцию, массу нетто и другие, но не более трех исправлений. Замененные надписи должны быть погашены.

## **7. Транспортирование и хранение**

7.1. Изделия транспортируют в соответствии с правилами перевозки скоропортящихся продуктов, предусмотренных СП 2.3.6.1079-01. Транспортировка изделий должна производиться охлаждаемым автотранспортом с кузовом, имеющим гигиеническое покрытие. Транспортные средства должны быть сухими, чистыми, без посторонних запахов и не зараженными вредителями хлебных запасов. Не допускается транспортирование галетного печенья совместно с резко пахнущими продуктами или материалами. Транспорт, который используется для доставки мучных кондитерских изделий, должен обеспечивать выполнение санитарно-гигиенических требований, требований производителя к условиям хранения и правил перевозки хрупкого груза. Температура изделий при перевозке не должна превышать 20°C. Продолжительность перевозки не более 2 часов.

7.2. Изделия следует хранить в сухих кладовых при температуре не выше (18±5)°C. Не допускается хранение и реализация изделий при отсутствии в розничной сети вышеуказанных условий ТИ ТУ 10.72.12-022-00000000-2020.

7.3. Срок годности изделий с момента изготовления: не более полугода при температуре хранения (18±5)°C.

7.4. Изготовитель гарантирует соответствие продукции требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий транспортирования и хранения.

## 8. Организация контроля за качеством и безопасностью продукции

8.1. Все поступающее сырье и материалы подвергают входному контролю в соответствии с «Программой входного контроля». Результаты входного контроля регистрируются в журнале.

8.2. На всех этапах изготовления кондитерских изделий осуществляется контроль за соблюдением технологических параметров (температуры, влажности, продолжительности). Для критических контрольных точек разработан План НАССР:

- ККТ 1 – расстойка теста для галетного печенья;
- ККТ 2 – формование мучных кондитерских изделий;
- ККТ 3 – тепловая обработка мучных кондитерских изделий;
- ККТ 4 – охлаждение мучных кондитерских изделий;
- ККТ 5 – фасовка и упаковка охлажденных мучных кондитерских изделий;
- ККТ 6 – хранение и транспортирование готовых кулинарных изделий.

Результаты контроля фиксируются в регистрационных листах.

8.3. Контроль температуры:

- в помещениях хранения сырья и в помещениях хранения готовой продукции осуществляют жидкостными термометрами по ГОСТ 28498 с диапазоном измерений от 0°C до 100°C или другими аналогичными приборами;
- транспортирования – логгерами с диапазоном измерений -35...+70 °C, погрешностью  $\pm 0,5$  °C по сертификатам зарубежных фирм-производителей.

8.4. Контроль относительной влажности воздуха осуществляют гигрометром психометрическим по ТУ 25-11.1645 типа ВИТ-1 с диапазоном измерений 10 — 100% или другими аналогичными приборами.

8.5. Контроль расхода сырья, выхода полуфабрикатов и готовой продукции осуществляют взвешиванием на весах неавтоматического действия по ГОСТ 53228 для каждой партии продукции.

В процессе упаковки осуществляют проверку массы нетто упаковочной единицы на весах по ГОСТ 53228 (НПВ 2000 г с ценой деления 2 г, погрешность измерений  $\pm 1$  г) через каждые 100 шт. изделий.

8.6. Микробиологический контроль производства осуществляют в соответствии с Программой производственного контроля по СП 1.1.1058.

8.7. Выходной контроль кулинарных изделий проводят в соответствии с правилами приемки (п.5 ТУ 10.72.12-022-00000000-2020). Результаты контроля регистрируют в бракеражном журнале.

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

**Критерии органолептической оценки**

Органолептический показатель	Словесная характеристика баллов				
	5	4	3	2	1
Внешний вид	Форма правильная, соответствует приданной форме, гладкая поверхность со сквозными проколами без посторонних вкраплений и пятен.	Форма правильная, поверхность гладкая, проколы не сквозные, отсутствуют посторонние вкрапления и пятна.	Форма правильная, поверхность неровная с мелкими вздутиями, проколы не сквозные, без посторонних вкраплений и пятен.	Неправильная форма, неровная поверхность с крупными вздутиями, без посторонних вкраплений и пятен.	Неправильная форма, наличие поврежденных углов и краев, сильно вздутая поверхность, наличие посторонних вкраплений и пятен.
Цвет	Равномерный, от светло-коричневого до темно-коричневого, не подгорелые.	Равномерный, от светло-коричневого до коричневого, не подгорелые.	Нижняя сторона темнее (светлее) верхней, не подгорелые.	Темная окраска вздутий на верхней поверхности, краев, не подгорелые.	Темная окраска вздутий на верхней поверхности, краев, подгорелые.
Запах	Хорошо выражен, томатный, без посторонних запахов.	Слабо выражен, соответствует запаху томатного порошка, без посторонних запахов.	Свойственный данному виду изделий, отсутствует запах томатного криопорошка.	Не выражен, наличие посторонних запахов.	Несвойственный данному виду изделий, наличие посторонних запахов.
Вкус	Хорошо выражен, соответствует запаху и вкусу томатного криопорошка, без посторонних привкусов.	Хорошо выражен, соответ. запаху и вкусу томатного криопорошка, без посторонних привкусов.	Выражен слабо, без посторонних привкусов.	Не выражен, наличие посторонних привкусов.	Несвойственный данному виду изделий, наличие посторонних привкусов.
Хрупкость	Изделие ломается без особых усилий. Небольшая крошливость.	Изделие ломается без особых усилий. Сильная крошливость.	Изделие плотное, ломается с небольшими усилиями.	Изделие плотное, тяжело ломается.	Изделие плотное, не ломается.