

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Агрономический факультет  
Кафедра Растениеводства и плодовоовощеводства

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

На соискание квалификации «бакалавр»

**Тема: «РЕЦЕПТУРА ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ В УСЛОВИЯХ ПЕСТРЕЧИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»**

Направление подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Направленность (профиль) «Технология производства и переработки продукции растениеводства»

Студентка: Рыбакова Елена Андреевна \_\_\_\_\_

Научный руководитель к.с.-х.н., доцент Егоров Л.М. \_\_\_\_\_

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите (протокол №9 от 11 июня 2019 г.)

Зав. кафедрой, доктор с.х. наук, профессор Амиров М.Ф. \_\_\_\_\_

Казань – 2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Введение.....	3
Глава 1.	Характеристика макаронного завода Пестречинского района РТ и условия выполнения работы.....	5
1.1	Организационно-экономическая характеристика предприятия.....	5
1.2.	Производственная характеристика макаронных производств Пестречинского района РТ.....	8
1.3.	Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды на предприятии.....	8
1.4.	Безопасность и труда на предприятии.....	9
1.5.	Физическая культура на производстве.....	10
Глава 2.	Обзор литературы.....	12
Глава 3.	Технологический процесс производства макаронных изделий в ООО «ТАМЛЕ».....	23
3.1	Характеристика сырья для производства макаронных изделий.....	23
3.2.	Основные стадии макаронного производства.....	24
Глава 4.	Экспериментальные исследования.....	31
	Заключение.....	42
	Список использованной литературы.....	43
	Приложения.....	46

## Введение

Целями государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года являются сохранение и укрепление здоровья граждан, профилактика заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием.

Макаронные изделия относятся к продуктам массового потребления в рационе российских потребителей. В настоящей работе применяются термины согласно ГОСТ Р 51865-2002. Изделия макаронные. Общие технические условия. Так макароны это -«Пищевой продукт, изготавливаемый из зерновых и незерновых культур и продуктов их переработки с использованием и без дополнительного сырья с добавлением воды смешиванием, различными способами формования и высушивания».

Пищевую ценность любого рациона питания можно регулировать с помощью макаронных изделий. Ввиду этого создание ассортимента макаронных изделий повышенной пищевой ценности, с измененным химическим составом, является значимой.

В макаронной отрасли лучшим сырьем является макаронная мука, полученная с помощью перемолки зерен твердых сортов пшеницы. Ввиду отсутствия на территории РФ своих запасов пшеницы твердых сортов, используется лишь 10 часть всех запасов. Чаще всего, эти ресурсы могут позволить себе использовать лишь крупные производители. Региональные производители используют преимущественно мягкие сорта. Также, мука из мягких сортов пшеницы характеризуется недостаточно высокими макаронными свойствами. На сегодняшний день, с уверенностью можно сказать о необходимости улучшения качества изделий из хлебопекарной муки.

Для создания новых рецептур макаронных изделий увеличенной пищевой ценности обязателен комплексный метод, в основе которого будет лежать как теоретический подход так и эмпирический способ. Выбор таких обогащающих добавок и нетрадиционных видов основного сырья, будут способ-

ствовать повышению пищевой ценности макаронной продукции и обеспечить стабильность качества макаронных изделий из хлебопекарной муки.

Актуальность темы данной работы обусловлена тем, что научно обоснованная разработка и реализация процесса производства макаронных изделий позволяет производителям, особенно малым предприятиям, оставаться конкурентоспособными в рыночных условиях.

Цель работы заключается в разработке рецептур макаронных изделий.

Задачами исследования являлось:

- обоснование рецептур основного сырья производства макаронной продукции;
- определение показателей пищевой ценности макаронных изделий;
- обоснование эффективности производства макаронных изделий;
- проведение исследований результатов внедрения рецептур на предприятиях макаронной промышленности Пестречинского района РТ.

Научные положения используемые в настоящей работе, включают:

- теоретически и экспериментально обоснованные решения по разработке макаронных изделий пищевой ценности на основе использования в их рецептурах основного сырья, а также результаты экспериментальных исследований влияния основного сырья на потребительские свойства макаронных изделий производимых на предприятиях макаронной промышленности Пестречинского района РТ.

## ГЛАВА 1. ХАРАКТЕРИСТИКА МАКАРОННОГО ЗАВОДА ПЕСТРЕЧИНСКОГО РАЙОНА РТ И УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

### 1.1. Организационно-экономическая характеристика предприятия

С начала производства макаронная фабрика является поставщиком как для Республики Татарстан, так и для многих других регионов таких как Пермский край, Кировская, Свердловская, Челябинская и Саратовская области.

Помимо макаронной продукции, завод выпускает, чак-чак, печенье, пряники и восточные сладости. Вся эта продукция востребована на данный момент на рынке и пользуется большим спросом у населения. Свою продукцию Пестречинская макаронная фабрика реализует в гипермаркетах «Ашан», «Магнит», «Метро», «Бэхетле».

Таблица 1

Краткая характеристика территории и предприятия

Показатели	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Территория города, км <sup>2</sup>	1300	1320	1352
Территория предприятия, га	0,5	0,5	0,5
Численность населения, тыс. чел.	10121	10563	10958
Число на предприятии, чел.	23	24	24
Основной предприятия, млн. руб.	1,0	1,0	1,0
Объем продукции, т.	36,5	39,6	41,5
Товарная продукция, млн. руб.	1278,6	1363,5	1423,5

Производственную деятельность завод начал с 1993 года и успешно зарекомендовал себя на рынке. С небольшого производства по изготовлению чак-чака, завод превратился успешное предприятие по выпуску огромного вида продукции.

Основными целями завода является производство конкурентной продукции высокого качества, усовершенствование рецептур, а также удовлетворение населения по разнообразию выпускаемых изделий.

Все это достигается с помощью внедрения систем по управлению качеством и безопасности пищевых производств на основании ГОСТ Р ИСО 22000, так же продукция должна соответствовать ТР ТС 021/2011, ТР ТС 0122/2011.

Руководство предприятия несет полную ответственность за качество и безопасность продукции, поэтому прилагает все усилия на выработку соответствующей продукции.

Рассмотрим данные по ассортименту предлагаемой продукции и ее выработке.

Таблица 2

## Ассортимент продукции.

№ п/п	Ассортимент продукции	Нормативная техническая документация	Количество выпускаемой продукции
1	Макаронные изделия	ГОСТ 31743-2012	25,4
2	Пряники	ГОСТ 15810 -96	2,5
3	Печенье	ГОСТ 24901-89	1,5
4	Печенье овсяное	ГОСТ 10-061-95	0,9
5	Чак-чак	ГОСТ 14033-96	1,6

Вся выпускаемая продукция соответствует нормативной технической документации.

Таблица 3

## Виды макаронной продукции и цена за 1 кг

№ п/п	Наименование изделия		Цена за кг/шт. руб. без НДС	Цена за кг/шт, руб. с НДС
	1	2	3	4
1	Вермишель		35 р. 90 к.	42 р.50 к.
2	Вермишель	любительская	35 р. 90 к.	42 р.50 к.

3	Колёсики		35 р. 90 к.	42 р.50 к.
4	Гребешки		35 р. 90 к.	42 р.50 к.
5	Перья	рифленные	35 р. 90 к.	42 р.50 к.
6	Перышки	любительские	35 р. 90 к.	42 р.50 к.
7	Перья	любительские	35 р. 90 к.	42 р.50 к.
8	Ракушки	рифленные	35 р. 90 к.	42 р.50 к.
9	Рожки		35 р. 90 к.	42 р.50 к.
10	Рожки	любительские	35 р. 90 к.	42 р.50 к.
11	Рожки	любительские рифленные	35 р. 90 к.	42 р.50 к.
12	Рожки	соломка	35 р. 90 к.	42 р.50 к.
13	Рожки	соломка рифленные	35 р. 90 к.	42 р.50 к.
14	Рожки	спираль	35 р. 90 к.	42 р.50 к.
15	Суповая Засыпка	рифленные	35 р. 90 к.	42 р.50 к.
16	Улитки		35 р. 90 к.	42 р.50 к.

Анализируя данные 3 таблицы можно сделать вывод о том что, макаронная фабрика выпускает огромный выбор продукции, как по типу, формам, так и способам приготовления.

На сегодняшний день производственной линией на фабрике является «ПМИ 02», которая позволяет выпускать макаронные изделия любой формы.

Данный вид линии позволяет работать с мукой грубого и мягкого помола, проведению последовательных технологических процессов: замеса, формирования, просушки. В дополнении, у аппарата имеются сменные матрицы для выработки специфических изделий, а также национальной продукции.

Таблица 4

Анализ каналов сбыта продукции 2018 г.

Показатели	Реализация			
	2	3	4	5
1	Магазины	Столовая	Кафе	Рынок
Вермишель	5	2	1	2
Гребешки	4	1	0,8	1
Ракушки	2	0,5	0,7	1
Рожки	1	0,5	0,3	1

Из таблицы 4 видно, что наибольший объем поставляемой продукции производится в розничные сети и столовые.

## **1.2 Производственная характеристика макаронных производств Пестречинского района РТ**

Общая площадь макаронного производства предприятия ООО «ТАМ-ЛЕ» составляет 1380 кв.м. Из них 364 кв.м-складские помещения;120 кв.м административно-бытовые помещения;806 кв.м-производственные цеха и 92 кв.м вспомогательные площади.

Предприятие имеет естественное и искусственное освещение, оснащено системой вентиляции, а также имеет централизованное водоснабжение и собственную систему отопления.

## **1.3.Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды на предприятии**

На сегодняшний день проблемы связанные с экологией имеют значительные масштабы. Любое производство сопряжено с выбросом в окружающую среду элементов, нарушающие природные экосистемы.

Ресурсы окружающей среды ограничены и имеют долгий период восстановления. Пищевое производство связано с использованием большого количества сырья, а также упаковочного материала. Поэтому основное загряз-

нение проходится на воду и почву. Загрязнения воды, как и почвы, здесь можно рассмотреть с точки зрения сбросов воды и складирования технических бытовых отходов в неположенных местах.

Основными загрязнителями воздуха на фабриках являются аппараты и оборудования, поэтому установка фильтров является важнейшим этапом при конструкции производственных цехов.

Также для снижения загрязнений окружающей среды следует рационально использовать сырье на предприятии, следить за сроками его хранения, чтобы в дальнейшем не пришлось утилизировать просроченное.

#### **1.4. Безопасность и труда на предприятии**

Мероприятия по охране труда, прежде всего, должны быть нацелены на безопасное производство, сохранения здоровья, снижению и исключению травматизмов. К работникам пищевых производств предъявляются высокие требования в области санитарии и гигиены. Поэтому наличие медицинской книжки и прохождение медицинских осмотров обязательны. Сюда также относится применение специальной одежды, дезинфекция рук, а также рабочего места. На заводе имеют отдельные зоны для приема пищи, гардеробные, а также душевые и санузлы. Недопустимо нахождение сотрудников в нетрезвом состоянии на рабочем месте, так же запрещено курение.

Так как в макаронном производстве используются вращательные и режущие механизмы, то должны быть установлены предупреждающие и запрещающие знаки. Тоже относится и к системам оповещения пожарной безопасности.

По определенному графику должна производиться мойка и санитарная обработка оборудования, а также взятие смывов для изучения микрофлоры оборудования. После дезинфекции приборы должны тщательно ополаскиваться водой, не допускается наличие данных средств на аппаратах после мойки. За чистотой и исправность оборудования следят мастера цеха, технологи и контролеры качества.

При поступлении на работу новые сотрудники проходят инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Периодичность прохождения инструктажей фиксируется в соответствующих документах.

Таблица 5

Данные состояния труда на макаронной фабрике

Показатели	Года		
	2016 г	2017 г	2018 г
1. число работающих	23	24	24
2. несчастных по формы Н-1	-	-	
3. дней из-за травматизма	5	6	3
8. дней вследствие заболеваемости	15	18	23
9. затраты на труда, тыс.руб.	100	100	100
10. средств на труда, тыс.руб.	100	100	100

### 1.5.Физическая культура на производстве.

На производстве значимым моментом увеличения скорости научно-технического прогресса и продуктивности работы является физическая культура. Таким образом, выпускник Казанского Государственного Аграрного университета, изучивший программу бакалавриата, обязан обладать умением применить способы и средства физической культуры с целью обеспечения полной общественной и профессиональной деятельностью.

Физические занятия, нацеленные на усовершенствование актуально значимых сторон личности, содействующее на его двигательные качества, способностей и привычке, которое требует профессиональности труда является главным орудием физической культуры и применяются следующие приемы для формирования физических способностей:

- ударные дозированные движения в вынужденных позах;
- выработка вращательных движений пальцев и кистей рук;

- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;

- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;

- развитие силы и статической выносливости позных мышц спины, живота и разгибателей бедра;

- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

В занятиях по физической культуре на организации должны быть включены различные тренировочные упражнения для улучшения самочувствия, психологического состояния и улучшаются физические данные. Таким образом, занятие физкультурно-спортивным упражнением ориентировано на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуум.

## ГЛАВА 2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Первая макаронная фабрика в России открылась в конце XVIII в Одессе. Здесь изготавливали макароны из лучших сортов пшеничной муки, в технологии была заложена большая доля ручного труда. В 1913 году в России насчитывалось уже 39 макаронных предприятий, производивших около 30 тысяч тонн изделий в год.

Динамика объема российского производства макаронных изделий представлена на диаграмме по месяцам в 2018 – май 2019 гг., (тонн) представлена на диаграмме (рис.6):

■ произведено продукции в 2018 году (тонн).

■ произведено продукции в 2019 году (тонн).

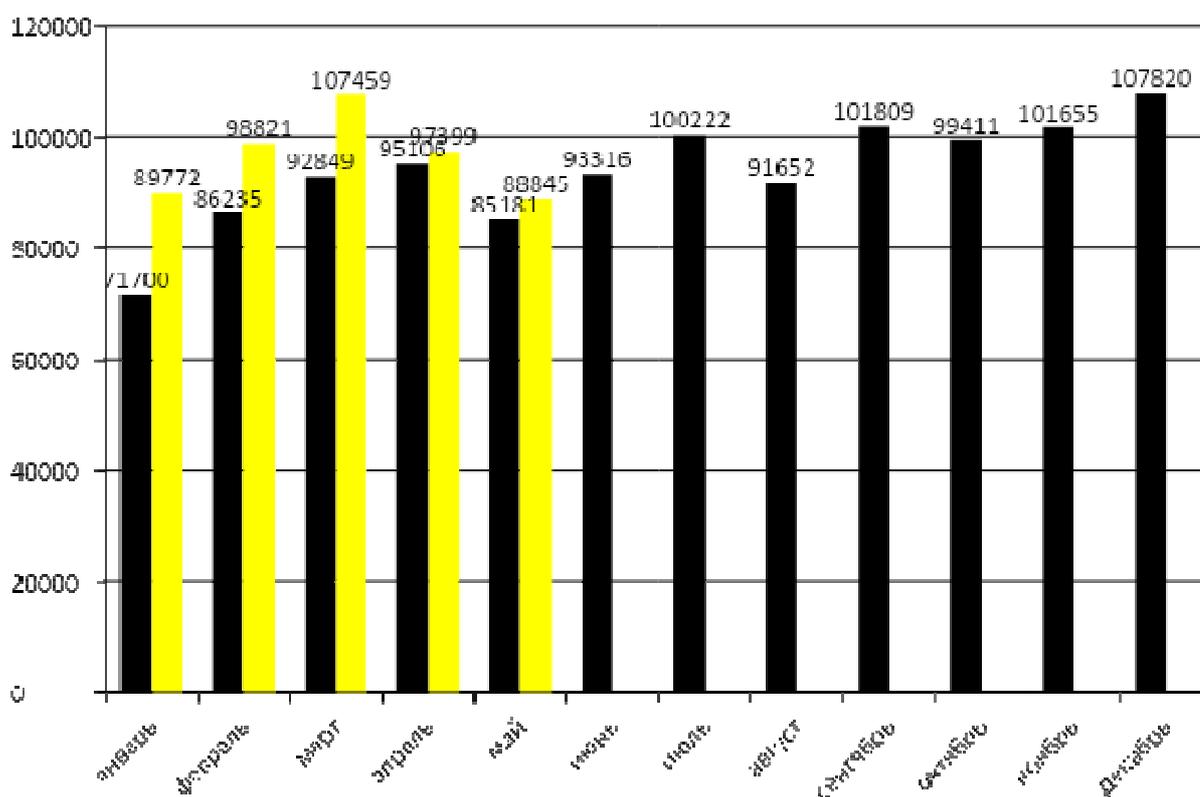


Рис.1. «Динамика объема российского производства макаронных изделий по месяцам в 2018-май 2019 гг.».

Такая динамика роста производительности на данную продукцию обусловлена высоким спросом на нее, а также поставками и использованием современного оборудования на предприятиях, апгрейд конвейерной линии, ис-

пользование современных технологических схем по производству, позволяющих многократно увеличить объем получаемой продукции, а также удешевить ее изготовления.

Сегодня оборудования для производства макаронных изделий представлено в обширном ассортименте. Любой производитель учитывая свои возможности может подобрать для своего производства подходящее для выпуска оборудования. У предлагаемого оборудования имеются различные характеристики выходной мощности, а также разные возможности связанные с дополнительным улучшением производственной линии путем покупки дополнительных комплектующих.

Каждая современная линия производства макаронных изделий в своем комплексе состоит из перечисленных наименования устройств:

- Дозаторы для сыпучих и жидких компонентов;
- Мукопросеиватели;
- Прессы с матрицами;
- Сушильные шкафы;
- Фасовочно-упаковочные (автоматы).

Крупные производители оснащаются полностью укомплектованными линиями, что повышает производительность и автоматизацию производства. Малым предприятиям выгодно закупать агрегаты по отдельности (Верболозова, 2015).

Современная линия по производству макаронных изделий имеет несколько основополагающих стадий производства (рис.7):

- подготовка сырья;
- приготовление теста;
- формование макаронных изделий;
- разделка;
- сушка;
- стабилизация и охлаждение продукции;
- упаковывание, транспортирование и хранение.



Рис.2. Основные стадии производства макаронных изделий.

Рассмотрим стадии производство макаронных изделий более подробно.

Первой стадией процесса является подготовка сырья(Хосни, 2006). В книге "Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий (технология хлебобулочных изделий)" (Пашенко, 2007) авторы указывают, что для производства высококачественных макаронных изделий необходимо использовать твердые сорта пшеницы, такие как дурум. Они отличаются очень твердым и плотным стекловидным эндоспермом и благодаря этому особенно пригодны для выработки крупки-семолины. Муку, произведенную из твердых сортов пшеницы: зерна сначала увлажняют, смалывают, затем сушат и просеивают. Мука из твердой пшеницы должна соответствовать требованиям настоящего стандарта ГОСТ 31463 -2012 «Мука из твердой пшеницы для макаронных изделий. Технические условия». Несмотря на явные преимущества сырья из твердой пшеницы для изготовления макарон можно использовать сырье из сортов мягкой пшеницы (Мартьянова, 2002), что несколько понижает качества, но удешевляет стоимость продукции. Мука из этих сортов пшеницы должна соответствовать ГОСТ 31491-2012 «Мука из мягкой пшеницы для макаронных изделий. Технические условия». Второй стадией производства является замес теста. В монографии "Технология макаронного производства" (Осипова, 2009) авторы выделяют несколько типов замеса теста в зависимости от определенных факторов.

Технологически различают три типа замеса в зависимости от влажности замешиваемого теста:

- влажность замешиваемого теста от 28 до 29 % - твердый тип;
- влажность замешиваемого теста от 29,1 до 31 % - средний тип;
- влажность замешиваемого теста от 31,1 до 32,5 % - мягкий тип.

Также различаются три типа замеса в зависимости от температуры добавляемой воды при замесе макаронного теста:

- температура воды от 75 до 85°C - горячий;
- температуре воды от 55 до 65 °С - теплый;
- температура воды выше или равна 30°C - холодный.

В макаронных прессах непрерывного действия происходит процесс производства теста для макарон, который делится на два, без прерывных между собой, этапа (Клочкова, 2008). Первым технологическим этапом является производство смеси муки и жидких компонентов в соотношении 3:1 в тестосмесителях. Вторым технологическим этапом является уплотнение теста путем его прохождения через шнековую камеру пресса. Вода идущая на замес теста должна отвечать требованиям ГОСТ Р 51232 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества».

Макаронное тесто к концу замеса имеет явное отличие от других, которое выражено во множестве хаотично расположенных и смоченных крошек и комков (Панжин, 2008).

Третьей стадией является формовка макаронных изделий под действием пресса. Согласно классическому учебному пособию «Технология макаронного производства» (Осипова, 2009) применяемый в РФ метод прессования макаронного теста, в том числе формировался и был основан на исследованиях (Медведева, 2000) а также других специалистов. Автором пособия указано, что тесто для приготовления макарон имеет две разновидности отличающиеся друг от друга, как по физическим свойствам, так и по внешнему виду: уплотненное тесто после прессования и сыпучая крошкообразная масса после замеса.

Цель процесса прессования, как следует из материала электронного ресурса <https://nomnoms.info/> - это уплотнение ранее замешанного теста, дальнейшее превращение его в плотную однородную гибкую тестовую массу, следом идет процесс придания массе определенной формы (Панжин, 2008). Процесс формования теста происходит путем воздействия высокого давления на тестовую массу, которое в дальнейшем проходит через отверстия, проделанные в металлической матрице. Форма сырых изделий определяет формой отверстий матрицы. Величина давления прессования зависит от таких параметров как:

- температура теста;
- влажность теста;
- конфигурации живого сечения отверстий;
- скорости прессования;
- площади живого сечения отверстий;
- характер истечения теста через отверстия.

Величина давления прессования 4 - 10 Мпа.

Помимо метода прессования существует метод штампования, данный метод применим для приготовления фигурных изделий объемной непрерывной формы (Косован, 2004).

От правильного ведения процесса формования зависит внешний вид продукта (степень шероховатости поверхности, цвет), его прочность, плотность и варочные свойства.

Четвертой, наиболее ответственной стадией производства макаронной продукции, является сушка. Для протекания микробиологических и биохимических процессов макаронное тесто является хорошей средой. Чтобы их предотвратить сырые изделия высушивают до содержания влаги 13,5-14 %, после охлаждения содержание влаги в них было не более 13 %. Такие параметры конечного продукта, как стекловидность, кислотность и долговечность, зависят от правильной работы. От интенсивной сушки происходит

растрескивание продукта, в случае, если не высыхает случается их закисание (Клочкова, 2008).

Тесто для производства макарон готовится с низким содержанием влаги, такое тесто не имеет свободной воды. Влага в этом случае связывается с крахмалом и белками, однако за счет особенного строения белков, они удерживают влагу лучше чем крахмал. Сушка разделена на два процесса: на постоянной скорости производят быстрое удаление влаги, которая связана с крахмалом, на втором этапе происходит процесс удаления воды из белков (Корячкина, 2006).

Перемещение влаги внутри полуфабриката происходит за счет влагопроводимости, перемещается в разных направлениях, из-за этого процесс сушки замедляется. Если внутренний массоперенос влаги не отстаёт от влагоотдачи поверхности продукции, то такой режим сушки можно считать безупречным (Вандакурова, 2007). Но реализовать такой режим сушки практически невозможно, так как процесс слишком тормозится, этим может вызвать закисание продукта. В начальный период (при содержании влаги теста до 20 %) чтобы ускорить процесс сушки и получить изделия хорошего качества их сушат при жестких режимах. Далее высушивание ведут при мягких режимах, для того чтобы избежать растрескивания, когда влага неспешно удаляется воздухом с низкой сушильной способностью (Санина, 2007). На конечных этапах сушки надо вести весь процесс осторожно, так как содержание влаги изделий ниже 16 %. Практически эти условия можно осуществить при сушке изделий в сушилках поточных линий, где процесс разделен на два этапа — предварительную и окончательную сушку (Панжин, 2008).

В зависимости от сушильной способности воздуха для сушки изделий применяют следующие режимы: сушку воздухом с устойчивой сушильной способностью; трехстадийный, или пульсирующий; сушку воздухом с меняющейся сушильной способностью и сушку с преждевременной термообработкой влажных изделий.

Сушка представляет собой процесс, состоящий из трех этапов: предварительная сушка, отволаживание и окончательная сушка. Первый этап длится 30-120 мин. В это время удаляется 1/3 влаги из изделия. Тесто в этот момент пластично, поэтому условия сушки проводят при жестких режимах. Помысел данной стадии ускорить сушку на меньшее время, стабилизировать форму влажных изделий, предотвратить их вытягивание, плесневение и закивание.

При предварительной сушки, влага содержащая в тесте должна быть не ниже 20 %. При дальнейшей сушке образовавшаяся на поверхности корочка может вызвать растрескивание продукта. Изделия направляются на отволаживание для размягчения корочки — обдувку горячим воздухом с относительной влажностью 90-100%. Испарение воды с поверхности почти не происходит, а подведенная теплота входит в расход на прогрев изделий, выравнивание влажности во внутренних и наружных слоях макаронной трубки.

При мягких режимах ведут окончательную сушку, так как изделия приобретают упругие свойства и скорость испарения влаги с их поверхности должна быть сопоставима со скоростью ее подвода из внутренних слоев к наружным. На этом этапе поочередно сменяют процессы сушки и отволаживания, причем отношение продолжительности сушки ко времени отволаживания составляет примерно 1:2,5 (Богер, 2007).

Способ сушки воздухом с постоянной сушильной способностью предусматривает постоянство параметров воздуха от начала до конца сушки.

Сушка с предварительной термообработкой сырых изделий заключается в обдувке трубчатых изделий паровоздушной смесью температурой 95-98 °С и относительной влажностью 95 % в течение 2 мин и коротких изделий сухим паром температурой 120-180 °С в течение 30 сек с последующей сушкой при постоянной сушильной способности воздуха. Такая тепловая обработка ведет к денатурации белков и клейстеризации крахмала, что ускоряет процесс удаления влаги, сокращает время сушки и дает возможность на по-

следующих этапах применять жесткие режимы обезвоживания без опасения появления трещин.

Пятая, предпоследняя стадия в технологии производства макаронных изделий представлена процессом охлаждения высушенных изделий (Медведев, 2000). Этот процесс проводится с целью выравнивания высокой температуры изделий с температурой воздуха в упаковочном отделении. Если упаковывать без охлаждения макаронные изделия, то уже в упаковке будет продолжаться испарение влаги, которое приведет к тому, что масса уже упакованных изделий уменьшится (Косован, 2004).

Высушенные изделия медленно охлаждаются в специальных камерах и бункерах называемых стабилизаторами – накопителями является наиболее предпочтительным. В отбраковке их охлажденных изделий удаляются продукты не соответствующие требованиям к их качеству, после чего полученные макаронные изделия упаковывают.

Шестой, последней стадией производства является упаковка. Согласно источникам (Дубцов, 2007) выпускают макаронные изделия фасованными и весовыми. Массой нетто не более 1 килограмма изделия расфасовывают в картонные коробки, бумажные пакеты, пакеты из полимерной пленки или целлофана, которые затем упаковывают в транспортную тару. Развесные изделия упаковывают только в транспортную тару (ящики деревянные, из гофрированного картона, дощатые, фанерные), выстланную чистой бумагой для обертки. Заполняя внутренние зазоры бумагой, изделия плотно укладывают в ящики.

Необходимо отметить некоторые моменты касающиеся их хранения и транспортировки (Панжин, 2008) При хранении макаронные изделия могут подвергаться заражению амбарными вредителями, уничтожению грызунами и порче. Одной из основной причины вызывающую порчу макаронных изделий является плесневение, происходит оно из-за повышения влажности выше 16% (Осипова, 2009). Чем влажность изделий меньше, тем они дольше могут храниться без ухудшения вкусовых и питательных свойств. Изделия, которые

предназначенные для длительного хранения, не должны иметь влажность выше 11 % (Медведев, 2000).

Для хранения макаронных изделий помещение должно быть чистым, сухим, не зараженным амбарными вредителями, хорошо проветриваемым. Упаковывают продукцию в мешки и картонные ящики, укладывают в штабелю, не превышающие высоту более 7 мешков или 6 ящичков. На складах температура должна быть не выше 30С°, а относительная влажность воздуха 70%. Макаронная продукция может храниться зимой в сухих неотапливаемых складах, потому что не боится низких температур. В период хранения необходимо соблюдать постоянную температуру, потому как, резкие ее колебания вызывают появление на поверхности изделий капельной влаги, которая может вызывать их плесневение, прокисание, а также способствует увеличению количества крошки лома и образованию трещин. Предельный срок хранения макаронных изделий - от 2 до 12 месяцев. 12 месяцев – срок хранения изделий без добавок, 6 месяцев - макаронных изделий с добавками (яиц, молока), 2 месяца с момента их выработки - с томатной добавкой.

Макаронные изделия разрешается перевозить в универсальных железнодорожных контейнерах в прямом железнодорожном сообщении или автомобильным транспортом. При выгрузке, погрузке и перевозке ящики с макаронными изделиями нужно предохранять от заражения вредителями, от уничтожения их грызунами и атмосферных осадков.

Готовые макаронные изделия классифицируют по сортам и видам (Клочкова, 2008). Сорта макаронных изделий зависят от сорта пшеницы и муки, из которой они сделаны. Первый класс - изделия из муки высшего сорта и второй класс - изделия из муки 1-го сорта. Группа А - макаронные изделия первого или второго класса из муки из твердой пшеницы (дурум). Зерно дурум при помоле дает оптимальный размер частиц муки, а присутствующие в нем каротиноидные пигменты придают муке приятный желтоватый цвет. Макароны из такой муки получаются желтого цвета, это самые полезные макароны, лучше других сохраняют вкус при варке, имеют низкий гликемиче-

ский индекс и фактически не развариваются. Группа Б - из муки первого или второго класса мягкой высокостекловидной пшеницы. Как правило, быстро готовятся. При долгой варке склеиваются. Группа В - из хлебопекарной пшеничной муки первого или второго класса. Быстро развариваются, не слишком хорошо держат форму.

Разнообразия видов по ГОСТу делятся на четыре вида: трубчатые, лентообразные, вермишель и фигурные. В свою очередь, они делятся на подвиды (в зависимости от длины и других характеристик).

Осипова и Дубцов в источниках перечисляют показатели качества макаронных изделий - это внешний вид, вкус и запах, наличие ломаных, деформированных изделий, а также крошки, влажность продуктов, их кислотность, развариваемость, прочность, отсутствие в них амбарных вредителей и металлопримесей. Качество макаронных изделий оценивается следующими показателями: пищевая и биологическая ценность, органолептические показатели, безопасность. Для употребления в пищу считаются, качественными и полезными макароны, изготовленные из твёрдых сортов пшеницы. Дело в том, что у твёрдой и мягкой пшеницы разная углеводная структура: в зёрнах твёрдой – крахмал в виде кристаллов, в мягких злаковых – форма крахмала аморфная. При размоле зёрен твёрдой пшеницы крахмал склеивается кусочками белка, а в мягкой пшенице просто разрушается.

Кремовый золотистый цвет, гладкая поверхность, эти показатели говорят о хорошем качестве макарон. Качественный продукт на срезе чистый и стекловидный, в упаковке не должно быть следов мучели. Белый и желтый цвет имеют макароны низкого качества. Поверхность изделия шершавая, в упаковке с макаронами присутствует крошка, перемешанная с мукой. Внешний вид – это не всё, многое расскажет информация на упаковке. В составе макаронного теста допускаются: мука, вода, возможно и добавление яиц. В разноцветные макароны могут добавляться шпинат, свекла, укроп, но вполне могут быть и красители (Шнейдер, 2009)

Целиком и полностью зависит от химического состава, из каких сортов пшеницы – мягких или твердых – приготовлены макаронные изделия. Макароны из твердых сортов пшеницы – это настоящая сокровищница целебных веществ (Мартиросян, 2005) В таких макаронах содержатся витамины группы В (В1, В2, В9), Е, РР, минеральные вещества (железо, калий, марганец, фосфор), аминокислота триптофан. Главным достоинством макаронных изделий из твердых сортов пшеницы является присутствие в них сложных сахаров и клетчатки (Волчкова, 2008).

### **ГЛАВА 3. Технологический процесс производства макаронных изделий в ООО «Тамле»**

#### **3.1 Характеристика сырья для производства макаронных изделий**

Пищевое сырье для производства макаронных изделий должно соответствовать требованиям нормативно-технической документации, а также требованиям по безопасности. Также оно должно иметь в наличии пакет документов подтверждающих его качество.

Требования по качеству муки для макаронных изделий следующие: цвет, крупность, количество и качество сырой клейковины. Низкое качество муки сказывается на структуре теста, так малое содержание клейковины приводит к крошимости и ломкости макарон. Это значит что для производства используют макароны с качеством клейковины не ниже 2 группы.

Особо ценится крупитчатая мука, за ее способность медленнее поглощать воду и образовывать пластичное тесто.

Мука для макаронного производства не должна содержать в больших количествах свободные аминокислоты и редуцирующие сахара. Эти вещества, впоследствии могут вызывать потемнение теста и низкое качество.

Склады муки должны быть чистыми, также в них должен поддерживаться соответствующий микроклимат. Муку хранят либо в мешках, либо бестарным способом.

Вода, используемая в производстве должна отвечать требованиям ГОСТа по качеству питьевой воды. От ее свойств зависит протекание биохимических и коллоидных процессов в тесте.

Задача дополнительного сырья в повышении белковой ценности, улучшения вкусовых и ароматических свойств.

К обогатительным добавкам относятся белковые обогатители, такие как яйца и яичепродукты, казеин, молочная сыворотка. Для улучшения вкусовых свойств применяют овощные соки, порошки из томатов.

### **3.2. Основные стадии макаронного производства**

Технологический процесс макаронного производства состоит из последовательных этапов.

#### **Подготовка сырья к производству.**

Муку просеивают через специальные сита, отделяют металломагнитную примесь и другие примеси, затем муку подогревают, если необходимо, то смешивают разные партии муки. Это необходимо для повышения качества самой муки при низком содержании клейковины.

Этапы подготовки воды состоят из ее подогрева в нагревательных аппаратах и смешиванием с холодной водой для получения воды с необходимой температурой. Процесс подготовки добавок заключается в растворении их в воде.

Все сырье дозируется с помощью дозаторов и смешивается в месильном корыте.

#### **Замес теста**

Основными компонентами макаронного теста являются мука и вода. Это в большинстве случаев единственное сырье для производства макарон. Внесение добавок, часто в малых количествах не влияет на свойства теста.

Замес макаронного теста требует меньшее количество воды, чем например замес теста для хлеба. По окончании замеса тесто представляет собой массу увлажненных комочков, вместо привычного пластичного теста.

В процессе операции по прессованию, тесто превращается из сыпучей массы в уплотненное вязкопластичное тесто. Затем ему придается определенная форма. Формовку проводят через пропускание отверстий, в металлической матрице. Форма определяет будущий вид изделия.

#### **Разделка сырых макаронных изделий**

Разделка сырых макарон является следующим этапом после формовки, ее цель подготовка к сушке. Она включает в себя обдувку, резку и раскладку изделий для следующего этапа. От этого процесса зависят продолжительность сушки и качество полученных изделий. Для быстрой сушки сырье об-

дувается воздухом из помещения, влага в этот момент снижается на 2-3 %. Результатом данной процедуры является уменьшение пластичности, увеличение упругости и образование корочки, в результате чего изделия не слипаются.

Резка необходима для получения продукта заданной длины. Для короткорезанных изделий в первом случае нож скользит по поверхности матрицы, а во втором резку проводят после подсыхания макарон.

Сырые макароны поставляют на сушку с помощью наклонного конвейера.

Раскладку сырых изделий осуществляют механическим раскладчиком, который создает колебательные движения над конвейером, который распределяет продукт слоем в зависимости от вида макарон.

Способы резки и раскладки в основном зависят от способов сушки: кассетного или подвесного. Кассета состоит из двух боковых стенок, в результате между ними укладывают макароны так, чтобы через трубки проходил сушильный воздух. Для этого типа сушки макароны подхватываются и укладываются на кассеты и режутся резательно-раскладочным механизмом.

Для подвесной сушки разделку ведут саморазвесом. Для этого применяют бастуны. Бастун движется в горизонтальном направлении и в моменты остановки, макаронные изделия проходя через обдуватель, опускаются ниже бастуна. Во время движения вперед бастун оттягивает изделие и оно огибает его. После этого цилиндры переносят верхнюю половину на другую сторону бастуна. Изделия отрезаются, падают и виснут на бастуне. Снизу изделия также подравнивают, а обрезки падая на шнек, измельчаются и отправляются на вторичную переработку в тестомеситель.

### **Сушка изделий**

Тесто макаронных изделий представляет хорошую среду для биохимических, а также микробиологических реакций. Для устранения этих процессов сырье высушивают до 13-14%, чтобы после охлаждения влага составляла не более 13%.

Сушка – это технологически сложный и длительный процесс. От него зависят качество полученных изделий и такие характеристики как прочность, кислотность, стекловидность.

Слишком сильная сушка приводит к растрескиванию, а длительная к непросушиванию и порче заготовок.

Макаронные изделия сушат конвективным путем, он основан на теплообменом и влагообменном процессах. Цель сушки перевод влаги из внутренних слоев в наружные и превращение ее в пар, затем удаление пара при помощи нагретого воздуха. Сушильной способностью воздуха называется то количество влаги которое может поглотить 1 кг воздуха до полного насыщения. Сушильная способность зависит от температуры и скорости движения воздуха.

Во время сушки проявляются специфические особенности макаронного теста. Тесто готовится с очень низким процентом влаги, поэтому свободная влага отсутствует и полностью связана с белками. Процесс сушки протекает сначала на постоянной скорости, во время которого удаляется влага, связанная с крахмалом, а затем медленно для удаления воды из белков.

Перемещение влаги в макаронном тесте выглядит так: сначала влага движется от более нагретых слоев к менее нагретым, затем в результате испарения воды с материала, происходит равномерное распределение влаги, от влажных слоев к сухим.

Движение влаги основано на процессе влагопроводимости. Влага в процессе сушки передвигается в противоположенные стороны, это замедляет процесс сушки. За счет испарения влаги происходит усадка изделий. Так как наружные слои подсыхают быстрее, то они стремятся уменьшиться в размере, в то время как внутренние, наоборот стараются сохранить влагу. Возникает внутреннее напряжение.

Первоначально в изделиях содержится чуть выше 20 % влаги, тесто в этот момент пластично и ослабляет внутреннее напряжение сдвига. Это приводит к уменьшению макарон в размерах, но форма их не нарушается. По

мере снижения влаги изделия приобретают упруго-пластичные свойства. Однако если внутреннее напряжение сдвига имеет высокие значения, то это приведет к появлению трещин и ломкости. В конце сушки влага достигает 13 %, в этот момент изделия становятся упругорупкими и их усадка может привести к разрушению.

Таблица 6

## Режимы сушки макаронных изделий.

Режим сушки	Температура теста после замеса, С	Влажность теста, %	Время замеса, мин	Температура предварительной сушки, С	Относительная влажность воздуха, %	Время сушки, час.
Низкая температура	30-40	29-31	15-18	40-50	70	20-48
Средняя температура	35-40	29-30	15	50-60	80-77	18-19
Высокая температура	45-55	28-30	12-15	60-76(2)	82-74	13
Высокая температура	50-55	28-30	10-12	68-86(2)	82-74	9-11
Сверхвысокая температура	50-55	27-29	5-8(1)	84-92(3) 86-98(4) 106-115(5)	90-77 90-72	3-42

В зависимости от способности воздуха для сушки используют режимы трехстадийный, сушку с постоянной сушильной способностью, сушку воздухом с изменяющейся сушильной способностью и сушку с предварительной термообработкой сырых изделий.

Трехстадийный режим проводится следующим образом. Сначала проводится предварительная сушка от 30 до 120 минут. За это время испаряется до ½ влаги. Ведется при жестких режимах, за счет того что тесто пластично и исключается вероятность растрескивания. Данная стадия ускоряет сушку, стабилизирует форму изделий и предотвращает их вытягивание и закисание.

Количество влаги в тесте после выхода из камер предварительной сушки должно составлять не ниже 20 %. Корочка которая образовалась на поверхности может в дальнейшем привести к растрескиванию изделия. Для ее размягчения, продукцию отправляют на обдувку горячим воздухом с влаж-

ностью 90-100 %. Влага с поверхности в этом случае не испаряется, а теплота расходуется для прогрева изделий и уравнивания влажности в слоях.

Заключительный этап сушки проводят в мягких режимах. Во время этого этапа чередуют сушку с отлаживанием, продолжительность ко времени отлаживания должна составлять 1:2.

Сушка с постоянной способностью представляет собой поддержание постоянных параметров воздуха от начала и до конца сушки. К недостаткам этого способа относятся сушка на высоких температурах, что может привести к деформации изделий. Но, несмотря на это способ широко распространен на фабриках и применяется в бескалориферных сушилках. Данная сушка ведется продувкой через макароны воздуха, который забирается из помещения. Необходимо поддерживать параметры при помощи приточно-вытяжной вентиляции. Сушат 20-24 часа, при этом каждый час меняют направление воздуха для равномерности высушивания.

Суть сушки с предварительной термообработкой сырых изделий состоит в обдувке паровоздушной смесью, которая имеет высокую температуру, длительность составляет 2 минуты. Применяется для трубчатых изделий. Короткие же изделия сушат сухим паром в течении 30 секунд с дальнейшей сушкой при постоянных режимах. Эти процессы приводят к денатурации белков, это ускоряет удаление влаги, а также сокращает длительность сушки.

### **Охлаждение**

После процесса сушки макароны имеют температуру примерно равную той, которую имеет сушильный воздух. Для этого перед отправкой на упаковку макаронные изделия необходимо охладить, чтобы процесс испарения влаги не продолжался в упаковке, иначе произойдет конденсация внутри упаковочного материала.

Лучше всего для охлаждения производить медленным путем в течение 4 часов, в момент этого процесса продукция обдувается воздухом. В это время происходит стабилизация, при которой выравнивается влажность в толще

изделия, расходуется внутреннее напряжение сдвига, а также снижение массы за счет отсыхания, а также удаление небольшого процента влаги.

Однако быстрое охлаждение сухих изделий интенсивной обдувкой в аппаратах охлаждения не желательно, во-первых не смотря на то что готовые изделия очень быстро отсыхают и их температура становится равной температуре цеха, их внутреннее состояние остается нестабильным, а также увеличивается интенсивность испарения влаги с поверхности изделия. Также если изделия подвергались жестким режимам сушки, то их деформация может произойти сразу после упаковывания.

### **Упаковка и хранение макаронных изделий**

Процесс упаковывания состоит из подачи изделий на упаковочные столы или в бункера; сортировки, проверки их на магнитных сепараторах; укладки в тару, включая уплотнение на вибраторе; взвешивания; забивания крышки и маркировки.

Макаронные изделия выпускаются в упакованном и фасованном виде. Фасованные это макароны упакованные в потребительскую упаковку, фасуют на автоматических устройствах или вручную.

Потребительской тарой являются полиэтиленовые пакеты, картонные коробки, а наружной ящики фанерные или крафт-пакеты.

В процессе хранения макароны могут подвергнуться порче, заражению вредителями и повреждениям грызунами.

Причинами порчи макарон в основном является плесневение в результате их высокой влажности. Это говорит о нарушении технологических процессов сушки. Чем ниже влажность изделий, тем длительнее их хранения. Поэтому такой вид макарон должен иметь влажность не более 11 %. Из-за своих особенностей макароны выдерживают хранения при низких температурах, поэтому зимой допустимо хранение в сухих неотапливаемых складских помещениях.

Для хранения макарон следует выбирать чистые, сухие и проветриваемые помещения. Также недопустимо заражение складов амбарными вредителями. Допустимые сроки хранения макаронной продукции 2-12 месяцев. В зависимости от содержания добавок сроки хранения меняются.

1. Срок хранения изделий без добавок 12 месяцев;
2. Срок хранения с добавками в виде молока и яиц-2 месяца;
3. Срок хранения с томатной добавкой 2 месяца.

## ГЛАВА 4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ (АНАЛИТИЧЕСКИЕ) ИССЛЕДОВАНИЯ.

При внесении вкусовых добавок или обогатителей группу и класс изделий дополняют названием добавки или обогатителя, например группа А 1-й класс яичный, группа А 2-й класс томатный.

Для получения макаронных изделий замешивают тесто, из которого формуют изделия, сушат, затем охлаждают, сортируют и упаковывают.

При приготовлении теста используют обогатители: яичный порошок, меланж, томат-пасту, молочные продукты, вкусовые добавки.

Макаронные изделия вырабатываются из пшеничной муки типа макаронной (высшего сорта - крупка и первого сорта - полукрупка).

Макаронные изделия подразделяют на группы: А, Б, В и на высший, первый и второй сорта.

Группа А - изделия из твердых пшениц: высшего, 1-го, 2-го сорта;

Группа Б - из мягких стекловидных пшениц: высшего и 1-го сорта;

Группа В - из хлебопекарной пшеничной муки: высшего и 1-го сорта.

Сорт макаронных изделий зависит от сорта основного сырья, используемого для изготовления.

Макаронные изделия высшего сорта из муки высшего сорта; 1-го сорта - из муки первого сорта; 2-го сорта - из муки второго сорта.

Макаронные изделия выпускают различными по форме, размеру, диаметру.

Источник: <https://znaytovar.ru/new889.html>

Влажность макаронных изделий 11-13%, кислотность не более 4°С, а изделий с добавками томатопродуктов - не более 10°С. Стандартом ограничивается наличие крошки деформированных изделий.

Сохранность формы сваренных изделий должна быть не менее 100% (для группы А) и не менее 95% (для групп Б и В). Не допускаются следы непромеса, затхлый запах и привкус, повышенная влажность и кислотность, за-

раженность

вредителями.

Источник: <https://znaytovar.ru/new889.html>

В состав макаронных изделий входит:

- 70-79% усвояемых углеводов,
- 9-13% белков,
- около 1% жиров,
- 0,5-0,9% минеральных веществ,
- 0,1-0,6% клетчатки.

Для изготовления макаронных изделий используется мука высших сортов, богатая белковыми веществами.

Совершенствование ассортимента макаронных изделий проводится по пути введения в рецептуру нетрадиционного сырья: пищевых добавок, красителей, использование новых видов муки, воды. Также с целью улучшения ассортимента и более полного удовлетворения растущих потребностей покупателей используются витаминные и минеральные добавки.

Классификация макаронных изделий

По составу теста:

- изделия только из муки твердых сортов пшеницы,
- изделия из теста с использованием дополнительного сырья.

В зависимости от сорта муки:

- Группы А- макаронные изделия, изготовленные из муки твердой пшеницы (дурум) высшего, первого и второго сортов,
- Группы Б - макаронные изделия, изготовленные из муки мягкой стекловидной пшеницы высшего и первого сортов.
- Группы В - макаронные изделия, изготовленные из пшеничной хлебопекарной муки высшего и первого сортов,
- Высшего сорта - макаронные изделия, изготовленные из муки высшего сорта,
- Первого сорта - макаронные изделия, изготовленные из муки первого сорта,

- Второго сорта - макаронные изделия, изготовленные из муки второго сорта, только для группы А.

Таблица 7

Качество макаронных изделий, изготовленные из пшеничной хлебопекарной муки

Макаронные изделия группы В	Влажность по ГОСТу	Фактические данные, %
Макаронные изделия, изготовленные из муки высшего сорта,	13	14
Макаронные изделия, изготовленные из муки первого сорта	13	14

В зависимости от формы макаронные изделия подразделяются на следующие виды:

#### **Трубчатые макаронные изделия:**

- макароны -трубчатые макаронные изделия в форме длинной прямой трубки с прямым или волнообразным (при разрезе высушенных изделий) срезом.

- рожки - трубчатые макаронные изделия в форме короткой прямой или изогнутой трубки с прямым срезом;

- перья - трубчатые макаронные изделия в форме короткой прямой трубки с косым срезом.

Трубчатые макаронные изделия по размерам поперечного сечения подразделяют на виды: соломка (до 4,0 мм включительно), обыкновенные (от 4,1 до 7,0 мм), любительские (от 7,1 мм и более).

#### **Нитевидные макаронные изделия.**

Вермишель - нитевидные длинные или короткие, макаронные изделия с различной формой сечения.

По размерам поперечного сечения подразделяют на виды: паутинка (до 0,8 мм), обыкновенная (от 0,9 до 1,5 мм), любительская (от 1,6 до 3,5 мм).

### Ленточные макаронные изделия.

Лапша - ленточные длинные или короткие макаронные изделия с различной формой края и сечения.

По ширине подразделяют на виды: узкая (до 7,0 мм включительно), широкая (от 7,1 до 25,0 мм).

### Фигурные макароны.

Ушки, ракушки, звёздочки, колечки, скорлупки, бантики, спирали и другие плоские или объемные макаронные изделия сложной конфигурации.

По длине изделий:

- длинные - не менее 200мм,
- короткие - не более 150мм.

Длинные макаронные изделия могут быть одинарными или двойными гнутыми, а также сформованными в мотки, бантики и гнезда. Массу и размеры длинных макаронных изделий, сформированных в мотки, бантики и гнезда, не ограничивают.

В зависимости от используемой макаронной матрицы:

- с ровной поверхностью,
- рифленой поверхностью.

Источник: <https://znaytovar.ru/new889.html>

Таблица 8

### Качество пшеничной муки для изготовления макаронных изделий

Макаронные изделия группы В	Массовая доля сырой клейковины, % не менее		Качество сырой клейковины, ед ИДК		Влажность, % не более	
	по ГОСТу	факт.	по ГОСТу	факт.	по ГОСТу	факт.
Макаронные изделия, изготовленные из муки высшего сорта	28	26	50-100	45	15,5	15,5
Макаронные изделия, изготовленные из муки первого сорта	30	28	50-100	45	15,5	15,5

Для макаронных изделий в современной пищевой промышленности используются:

1. **Красители** – вещества, восстанавливающие природную окраску, утраченную в процессе обработки и хранения, повышающие интенсивность природной окраски, окрашивающие бесцветные продукты. Области применения: макаронные изделия и др.
2. **Антиокислители (антиоксиданты, ингибиторы окисления)** – замедляют процесс окисления пищевых продуктов, защищая таким образом жиры и жиросодержащие продукты от прогоркания, предохраняя фрукты, овощи и продукты их переработки от потемнения, замедляя ферментативное окисление вина, пива и безалкогольных напитков. В результате сроки годности этих продуктов увеличиваются в несколько раз. Области применения: макаронные изделия и др.
3. **Консерванты** – вещества, подавляющие развитие микроорганизмов. Области применения: макаронные изделия и др.
4. **Регуляторы кислотности** – вещества, устанавливающие и поддерживающие в пищевом продукте определённое значение pH. Области применения: макаронные изделия и др.
5. **Подкислители (кислоты)** – вещества, вызывающие кислый вкус пищевого продукта. Области применения: макаронные изделия и др.
6. **Эмульгаторы** – это вещества, делающие возможным или облегчающие получение эмульсий и стабилизирующие последние. Области применения: макаронные изделия и др.
7. **Катализаторы гидролиза и инверсии** – вещества, катализирующие расщепление белков, крахмалов и сахарозы. Области применения: макаронные изделия и др.
8. **Эмульгирующие соли** – вещества, добавка которых способствует образованию эмульсии, но эмульгаторами являются не сами эти вещества, а продукты их взаимодействия с белковыми молекулами субстрата. Области применения: макаронные изделия и др.

9. **Уплотнители** – вещества, улучшающие структуру и внешний вид перерабатываемых пищевых продуктов, в основном фруктов и овощей, за счёт уплотнения их тканей. Области применения: макаронные изделия и др.

Таблица 9  
Пищевые добавки

Код	Название	функции	Разрешение	применение	Отрицательное действие на организм
E100	Куркумины	Краситель (дициннамилметановы)	В РФ разрешён в качестве красителя	Макаронные изделия в количестве до 200 мг/кг	
E101	Рибофлавины	Краситель (изоаллоказиновый), вещество, способствующее жизнедеятельности полезных микроорганизмов, витамин	В РФ разрешён	Макаронные изделия	
E102	Тартразин	Краситель (моноазокраситель)	В РФ разрешён в качестве красителя	Макаронные изделия	Вызывает аллергические реакции
E104	Жёлтый хинолиновый	Краситель (хинофталонный)	В РФ разрешён в качестве красителя	Макаронные изделия в количестве до 200 мг/кг	Вызывает заболевания желудочно-кишечного тракта, аллергические реакции
E110	Жёлтый "Солнечный закат"	Краситель (моноазокраситель)	В РФ разрешён в качестве красителя	Макаронные изделия	Вызывает аллергические реакции
6	E111b	Лютеин	Краситель (каротиноид)	В РФ разрешён в качестве красителя	Макаронные изделия в количестве до 200 мг/кг
E120	Кармины	Краситель (антрахиноновый)	В РФ разрешён в качестве красителя	Макаронные изделия	Вызывает аллергические реакции
E122	Азорубин	Краситель (моноазокраситель)	В РФ разрешён в качестве красителя	Макаронные изделия	Вызывает заболевания желудочно-кишечного тракта, аллерги-

					ческие реакции
E124	Понсо 4R	Краситель (моноазокраситель)	В РФ разрешён	Макаронные изделия	Вызывает аллергические реакции
E129	Красный очаровательный AC	Краситель (моноазокраситель)	В РФ разрешён в качестве красителя	Макаронные изделия в количестве до 200 мг/кг	Вызывает аллергические реакции
E131	Синий патентованный V	Краситель (триарилметановый)	В РФ разрешён в качестве красителя	Макаронные изделия	Вызывает раковые опухоли
E133	Синий блестящий FCF	Краситель (триарилметановый)	В РФ разрешён в качестве красителя	Макаронные изделия	Вызывает аллергические реакции
E142	Зелёный S	Краситель (триарилметановый)	В РФ разрешён в качестве красителя	Макаронные изделия	Вызывает раковые опухоли, аллергические реакции
E155	Коричневый HT	Краситель (диазокраситель)	В РФ разрешён в качестве красителя	Макаронные изделия в количестве до 200 мг/кг	Вызывает аллергические реакции
E160d	Ликопин	Краситель (каротиноид)	В РФ разрешён в качестве красителя	Макаронные изделия в количестве до 200 мг/кг	
E160e	Р-апокаротиновый альдегид	Краситель (каротиноид)	В РФ разрешён в качестве красителя	Макаронные изделия	
E270	Молочная кислота, L-, D- и DL-	Регулятор кислотности, подкислитель, консервант, катализатор гидролиза и инверсии	В РФ разрешён	Макаронные изделия	Опасна для детей
E300	Аскорбиновая кислота, L-	Антиоксидант, синергист антиоксидантов, средство обработки муки, стабилизатор окраски, подкислитель, регулятор кислотности, витамин	В РФ разрешён	Макаронные изделия	При постоянной передозировке (больше 1 г ежедневно) продукт распада (щавелевая кислота) может приводить к

					образованию камней в почках и мочевом пузыре.
E322	Лецитины, фосфотиды	Эмульгаторы, стабилизаторы, антиоксиданты, синергисты антиоксидантов, влагоудерживающие агенты, хлебопекарные улучшители	В РФ разрешён	Макаронные изделия	Вызывает заболевания желудочно-кишечного тракта и печени
E330	Лимонная кислота	Регулятор кислотности, подкислитель, стабилизатор окраски, катализатор гидролиза и инверсии	В РФ разрешена	Макаронные изделия	Вызывает раковые опухоли
E334	Винная кислота L(+)	Подкислитель, регулятор кислотности, синергист антиоксидантов, катализатор гидролиза и инверсии	В РФ разрешён	Макаронные изделия	
E339	Фосфаты натрия	Регулятор кислотности, эмульгирующая соль, фиксатор окраски, влагоудерживающий агент, стабилизатор, синергисты антиоксидантов	В РФ разрешён	Макаронные изделия	Вызывают заболевания желудочно-кишечного тракта
E340	Фосфаты калия	Регулятор кислотности, влагоудерживающий агент, стабилизатор, разрыхлитель, эмульгирующая соль, фиксатор окраски, синергист антиоксидантов, питание для дрожжей	В РФ разрешён	Макаронные изделия	Вызывают заболевания желудочно-кишечного тракта
E341	Фосфаты кальция	Регулятор кислотности, разрыхлитель, добавка, препятствующая слеживанию и комкованию, разделитель, влагоудерживающий агент, стабилизатор, эмульгирующая соль, фиксатор окраски, синергист антиоксидантов, уплотнитель (растительных тканей), носитель	В РФ разрешён	Макаронные изделия	Вызывают заболевания желудочно-кишечного тракта

E343	Фосфаты магния	Регулятор кислотности, добавка, препятствующая слёживанию и комкованию, стабилизатор окраски, уплотнитель (растительных тканей)	В РФ разрешён	Макаронные изделия	Вызывает кишечные расстройства
E450	Пирофосфаты	Стабилизаторы, влагоудерживающие агенты, регуляторы кислотности, эмульгирующие соли, фиксаторы окраски, синергисты антиоксидантов	В РФ разрешён	Макаронные изделия	Вызывает заболевания желудочно-кишечного тракта
E451	Трифосфаты	Регулятор кислотности, эмульгирующая соль, стабилизатор, фиксатор окраски, синергист антиоксидантов)	В РФ разрешён	Макаронные изделия	Вызывают заболевания желудочно-кишечного тракта
E510	Хлорид аммония	Питательная среда для дрожжей, заменитель соли, регулятор кислотности	В РФ разрешён	Макаронные изделия	
E542	Костный фосфат (фосфат кальция)	Эмульгирующая соль, влагоудерживающий агент, добавка, препятствующая слёживанию и комкованию, уплотнитель (растительных тканей)	В РФ разрешён	Макаронные изделия	
E575	Глюконодельта-лактон	Подкислитель, регулятор кислотности, синергист антиоксидантов	В РФ разрешён	Макаронные изделия	
E642	Лизин гидрохлорид	Усилитель вкуса и аромата	В РФ разрешён	Макаронные изделия	
	Полифосфаты	Стабилизатор, эмульгирующая соль, влагоудерживающий агент, фиксатор окраски, синергист антиоксидантов, питание для дрожжей	В РФ разрешён	Макаронные изделия	
	Хлорид железа	Хлебопекарный улучшитель, краситель	В РФ разрешён	Макаронные изделия	

	Чёрный блестящий BN	Краситель (диазокраситель)	В РФ разрешён	Макаронные изделия	
--	---------------------	----------------------------	---------------	--------------------	--

[http://e-pitanie.ru/dobavki\\_v\\_produkтах/makaronnie\\_izdeliya/](http://e-pitanie.ru/dobavki_v_produkтах/makaronnie_izdeliya/)

Таблица 10

## Оценка качества готовых макаронных изделий

Макаронные изделия группы В	Вкус изделия	Сохранность формы изделия
Макаронные изделия, изготовленные из муки высшего сорта,	4	4
Макаронные изделия, изготовленные из муки первого сорта	4	3

Отл-5 хор-4 норм-3 удовлет-2 плохо-1

К сожалению, из-за низкого качества первичного сырья, получаемые в конечном итоге макаронные изделия обладают показателями качества ниже, чем допускается ГОСТом.

Таблица 11

## Экономическая эффективность производства макаронных изделий

Макаронные изделия группы В	Цена реализации одной упаковки вермишелей, 400 г	Затраты на одну единицу	Прибыль	Рентабельность, %
Макаронные изделия, изготовленные из муки высшего сорта,	35	24	11	45,8
Макаронные изделия, изготовленные из муки первого сорта	31	21	10	47,6

Уровень рентабельности всегда является итоговым показателем производства

любого товара, так в нашем случае изготовление макаронных изделий группы В, макаронные изделия, изготовленные из пшеничной муки первого сорта оказались рентабельнее – 47,6 %, чем макаронные изделия, изготовленные из пшеничной муки высшего сорта, где она составила 45,8 %

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были изучены стадии производства макаронных изделий и процессы, с ними связанные; кратко рассмотрено технологическое оборудование, используемое на данном предприятии, а также изучены ассортимент макаронных изделий в условиях Пестречинского района РТ.

Изготовление макаронных изделий группы В, изготовленные из пшеничной муки первого сорта по уровню рентабельности показали наилучшие данные, однако их дегустационная оценка оказалась ниже другого анализируемого варианта.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Клочкова Ю., «Про макароны». Издательство: «Эксмо», 2008 г.
2. Осипова Г.А., «Технология макаронного производства». Учебное пособие. ОрелГТУ, 2009 г.
3. Дубцов Г.Г. «Товароведение пищевых продуктов», Москва, Академия 2007.
4. Медведев Г.М. «Технология и оборудование макаронного производства» / Г.М. Медведев, Москва «Легкая и пищевая промышленность», 2000.
5. Осипова Г.А., «Новый рецептурный компонент для макаронных изделий», 2008.
6. Корячкина С.Я., «Макаронные изделия: способы повышения качества и пищевой ценности», Орел: Труд, 2006г.
7. Хосни К. Р., «Зерно и зернопродукты» СПб.: Профессия, 2006г.
8. Косован А. П., «Новые концептуальные решения проблем хлебопекарной и макаронной промышленности» / А. П. Косован, «Хранение и переработка сельхозсырья». 2004.
9. Мартиросян В. В., «Макаронные изделия повышенной биологической ценности», 2005.
10. Панжин Д.А., «Макаронное производство в России: сырьевые и технологические тенденции», 2008.
11. Шмалько Н. А., «Способы повышения биологической ценности макаронных изделий», 2007.
12. Шнейдер Д. В., «Разработка рецептур макаронных изделий повышенной пищевой ценности», 2009.
13. Шнейдер Т. И., «Научное обеспечение макаронной промышленности», 2002.

14. Осипова Г.А., «Проектирование предприятия макаронной промышленности», ч.2. Орел 2009 г.
15. Вандакурова Н.И., Богер В.Ю., «Технология, организация и оборудование макаронного производства». Учебное пособие для студентов. Кемерово 2007г.
16. Пащенко Л.П., Санина Т.В. и др. «Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий (технология хлебобулочных изделий)». – Москва КолосС, 2007г.
17. Полякова И.В., «Макароны: итальянские традиции жестче российского ГОСТа», 2008.
18. Панжин Д.А., «Макаронное производство в России: сырьевые и технологические тенденции», 2008.
19. Мартьянова А. М., «Новые улучшители пшеничной муки», 2002.
20. Ауэрман Л.Я., «Технология хлебопекарного производства». СПб: Профессия, 2005.
21. Верболоза Е.И., «Инновационная технология и оборудование для производства макаронных изделий с высокобелковой добавкой», 2015.
22. Волчков А.Н., «Разработка технологии макаронных изделий повышенной пищевой и биологической ценности с изоляторами растительных белков», 2008.
23. Treer, G. M. Culinary fantasies. Spaghetti, macaroni, fetuchini ... pasta / G.M. Tracker. - М .: Ripol Classic, 2011.
24. Walden, Hillary The Big Book of Italian Pasta. 365 quick and varied recipes from spaghetti, bukatini, taglioni, rotella and other pasta / Hillary Walden. - Moscow: High School, 2008. - 216 с
25. <https://nomnoms.info/>
26. ГОСТ 31743-2012 «Изделия макаронные. Общие технические условия».
27. ГОСТ Р 52189-2003 «Мука пшеничная. Общие технические условия».

28. ГОСТ 31964-2012 «Изделия макаронные. Правила приемки и методы определения качества».

29. ГОСТ 31463 -2012 «Мука из твердой пшеницы для макаронных изделий. Технические условия»

30. ГОСТ 31491-2012 «Мука из мягкой пшеницы для макаронных изделий. Технические условия»

31. ГОСТ Р 51232 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества»

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

## Приложение 1

## Данные предприятия ООО «ТАМЛЕ»

## "ТАМЛЕ", ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

Регион	<a href="#">Татарстан, республика</a>
Адрес	422770, Республика ТАТАРСТАН, ПЕСТРЕЧИНСКИЙ район, с. ПЕСТРЕЦЫ, ул. МОЛОДЕЖНАЯ, корп. 11
Телефон	8436730746
Основной вид деятельности	<a href="#">Производство шоколада и сахаристых кондитерских изделий</a>
Вспомогательные виды деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Мясо и пищевые субпродукты сельскохозяйственных животных (производство);</li> <li>• Мясные продукты (производство);</li> <li>• Хлебобулочные и кондитерские изделия длительного хранения (производство);</li> <li>• Макаaronные изделия (производство);</li> <li>• Сельскохозяйственное и текстильное сырье, полуфабрикаты (торговля через агентов);</li> <li>• Напитки (розничная торговля);</li> <li>• Рестораны и кафе;</li> <li>• Рыночная конъюнктура (исследование);</li> <li>• Взыскание платежей, организация выставок, дизайн и оформление, авторские права и др.;</li> </ul>

## Приложение 2

Карта контроля качества сырья, технологического процесса и готовой продукции при производстве макаронных изделий ГОСТ Р 51865-2010.

Наименование этапов технологического процесса ,параметров показателей	Нормируемое значение параметра(показателя)	НТД регламентирующая технологические отклонения и этап технологического процесса	МВИ,ИИС,С И лабораторного контроля	Периодичность контроля, форма регистрации
1	2	3	4	5
<b>1. Приемка и подготовка сырья и полуфабрикатов</b>				
<b>Мука пшеничная</b>				
Органолептическая оценка: -вкус -цвет -запах	Не измерительный контроль (визуально)	ГОСТ Р 52189	МВИ и материалы по ГОСТ 27668 ГОСТ 27558	В каждой партии. Журнал входного контроля (мука).
Физико-химическая оценка: -влажность	Не >15,0	ГОСТ Р 52189	МВИ и материалы по ГОСТ 9404	-II—II-
-количество и качество клейковины	Не < 28,0 Не ниже 2-й группы	-II—II-	ГОСТ 27839	-II—II-
-определение металломагнитной примеси	Не > 3 мг/кг	-II—II-	ГОСТ 20239	-II—II-
-определение зараженности и загрязненности вредителями	Не допускается	-II—II-	ГОСТ 27559	-II—II-

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
2.Замес теста				
Температура воды на замес	40-45 С	ТИ	МВИ и СИ По ТИ	Ежедневно. Журнал ПК
Давление прессования	85-115 атм.	ТИ	-II—II-	-II—II-
Влажность теста	30-34 %	ТИ	-II—II-	-II—II-
3.Сушка изделий				
Продолжительность сушки	Не менее 120 минут.	ТИ	МВИ и СИ По ТИ	Ежедневно. Журнал ПК
Влажность изделий:				
Окно№1	15-18 %	ТИ		Ежедневно. Журнал ПК
Окно№2	14-15 %		МВИ и СИ по ТИ	
Окно№3	13-14%			
4.Охлаждение изделий				
Температура охлаждающего воздуха	20-24 С	ТИ	МВИ и СИ По ТИ	Ежедневно. Журнал ПК
5.Контроль готовой продукции				
Органолептическая оценка: -форма  -цвет  -вкус -запах	неизмерительный контроль(визуально)	ГОСТ Р51865	МВИ и материалы по ГОСТ Р52377	В каждой партии. Журнал контроля качества готовой продукции.

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Физико-химическая оценка		ГОСТ Р51865	МВИ,СИ и материалы по ГОСТ Р52377	В каждой партии. Журнал контроля качества готовой продукции.
-влажность	не > 13%	-П—П-		
-кислотность	не > 4,0 град.	-П—П-	-П—П-	-П—П-
-сохранность формы сваренных изделий	не < 100 %	-П—П-	-П—П-	-П—П-
металломагнитная примесь	не > 3мг на 1 кг	-П—П-	-П—П-	-П—П-
-наличие зараженности вредителями	Не допускается	-П—П-	-П--П-	Согласно графика. Журнал контроля готовой продукции.
-сухое вещество перешедшее в варочную воду	Не > 9,0 % Не > 6,0 %	-П—П- -П—П-	-П—П- -П—П-	-П—П-
-массовая доля золы, нерастворимой в растворе соляной кислоты	Не > 0,2%	-П—П-	-П—П-	1 раз в год, протоколы испытаний аккредитованной лаборатории.
Токсичные элементы мг/кг	СанПин 2.3.2.1078	СанПин 2.3.2.1078	МВИ и материалы по ГОСТ 26929 ГОСТ 26932 ГОСТ 26930	1 раз в год, протоколы испытаний аккредитованной лаборатории.
-свинец	не > 0,5 не > 0,2	-П—П- -П—П-		-П—П-

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
-кадмий	не >0,1	-II--II-	ГОСТ 26933	-II--II-
-ртуть	не >0,02	-II--II-	ГОСТ 26927	-II--II-
Радионуклиды, Бк/кг	СанПин 2.3.2.1078	СанПин 2.3.21078	МВИ и материалы по МУК 2.6.2.717, МУ 5779	1 раз в год, протоколы испытаний аккредитованной ванной лаборатории
-цезий-137	не >60	-II--II-		
-стронций -90	не >30	-II--II-	МУ 5778	
<b>6.Хранение готовой продукции</b>				
Относительная влажность воздуха на складе	Не > 70 %	ГОСТ Р 51865	МВИ и СИ по ТИ, ГОСТ Р 51865	Ежедневно. Журнал контроля условий хранения.
Температура воздуха	Не > 30%	ГОСТ Р 51865	МВИ и СИ по ТИ, ГОСТ Р 51865	Ежедневно. Журнал контроля условий хранения.