

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

П.В. Медведев,
В.А. Федотов

ТЕХНОЛОГИЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Учебное пособие

Рекомендовано ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Оренбург
2019

УДК 664.65.05 (075.8)
ББК 36.83-5я73
М 42

Рецензент – доктор технических наук, профессор В. Ю. Полищук

М 42 **Медведев, П.В.**
Технология мучных кондитерских изделий: учебное пособие /
П.В. Медведев, В.А. Федотов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ,
2019. – 96 с.

В учебном пособии приведены теоретические вопросы курса «Технология мучных кондитерских изделий», описания и схемы современного оборудования мучного кондитерского производства, а также методики проведения лабораторных работ.

Учебное пособие предназначено для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

УДК 664.65.05 (075.8)
ББК 36.82-5я73

© Медведев П.В.,
Федотов В.А., 2019
© ОГУ, 2019

Содержание

Введение	5
1 Общие сведения о кондитерских изделиях	6
1.1 Ассортимент мучных кондитерских изделий.....	8
1.2 Роль и значение пищевого сырья в кондитерском производстве	14
2 Лабораторные работы	15
2.1 Лабораторная работа № 1. Производство мучных кондитерских изделий. Выбор муки. Изготовление сахарного и затяжного печенья	15
2.2 Лабораторная работа № 2. Определение физико-химических показателей качества печенья	23
2.3 Лабораторная работа № 3. Изготовление сырцовых и заварных пряников	31
2.4 Лабораторная работа № 4. Определение содержания жира в мучных кондитерских изделиях	37
2.5 Лабораторная работа № 5. Приготовление вафельных изделий	41
3 Оборудование для кондитерских цехов хлебозаводов	46
3.1 Взбивальная машина РЗ-ХВА	46
3.2 Взбивальная машина МВ-60	48
3.3 Универсальная тестомесильная машина МТМ-60М	50
3.4 Машина тестомесильная А2-ШЛШ/7	51
3.5 Ротационная машина для печенья РМП-3М	52
3.6 Машина формующая ротационная А2-ШРЗ-М.....	54
3.7 Машина формующая ротационная ШР-1М.....	55
3.8 Машина для формования тестовых заготовок А2-ШФЗ	57
3.9 Машина для тиражирования пряников А2-ТК2-Л.....	58
3.10 Дозировочно-формовочная машина ДФМ-1	59
3.11 Машина для раскатки теста МРТ-60М	60
3.12 Машина для раскатки теста МРСТ-120	62
3.13 Машина для отсадки печенья «Курабье»	63
3.14 Машина для отсадки печенья «Курабье» ОМ-1	65

3.15 Машина для отсадки пирожных «Буше» РЗ-ХОБ.....	66
3.16 Машина для отсадки пирожных «Эклер» РЗ-ХОЭ	68
3.17 Машина для формовки печенья «Восход МФП-1».....	69
3.18 Линия производства пряников и печенья	71
3.19 Линия производства соломки 2981М.....	72
3.20 Линия производства песочного печенья (пряников)	73
3.21 Тестомесильная машина А2-ШЛШ/7	75
3.22 Машина для формования тестовых заготовок А2-ШФЗ	76
3.23 Машина для тиражирования пряников А2-ТК2-Л.....	78
3.24 Линия производства сахарного печенья	79
3.25 Машина формующая А2-ШРЗ-М.....	80
3.26 Линия изготовления пирожных «Корзиночка» ЛИП-1	81
3.27 Печь с электрообогревом А2-ШПМ-25	82
3.28 Делительно-округлительная машина УТО-1.....	83
3.29 Тестозакаточная машина И8-ХТЗ.....	85
3.30 Машина тестозакаточная И8-ХТЗ-1	86
3.31 Тестозакаточная машина ТЗ-1.....	88
Список использованных источников	90
Приложение А	93

Введение

Теоретическая часть описывает общие сведения об ассортименте кондитерских изделий, сырье для их производства. Лабораторные работы включают в себя изготовление кондитерских изделий (пряников, печенья и вафель) и определение основных качественных показателей полуфабрикатов и готовых изделий. Проведению лабораторных работ предшествует расчетная часть. Пользуясь унифицированными рецептурами, студент рассчитывает рабочую рецептуру.

При выполнении работ необходимо соблюдать общие методологические принципы. Перед началом работы следует ознакомиться с целью и содержанием работы, рекомендуемой литературой, уточнить требования, предъявляемые к сырью, используемому в работе, освоить методики исследования и основные принципы проведения опыта. Результаты исследования студент заносит в лабораторный журнал, оформляет работу и отвечает на вопросы.

1 Общие сведения о кондитерских изделиях

Кондитерские изделия - это пищевые продукты, обладающие преимущественно сладким вкусом. Изделия различаются по составу, консистенции, структуре, аромату и форме.

Кондитерские изделия имеют высокую энергетическую ценность и усвояемость, обладают приятным вкусом и ароматом, привлекательным внешним видом. Многие из них могут длительно храниться. Для их изготовления используются разнообразные виды сырья, применяются различные механические и термические способы обработки.

В соответствии с государственными стандартами кондитерские изделия в зависимости от применяемого сырья подразделяются на две большие группы: сахарные кондитерские изделия и мучные кондитерские изделия (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Общая классификация изделий кондитерского производства

К сахарным кондитерским изделиям относятся шоколад, карамель, конфеты, ирис, мармелад, пастильные изделия (пастила, зефир), халва, драже, сахарные восточные сладости.

К мучным кондитерским изделиям относятся печенье (сахарное, затяжное, сдобное, крекер), галеты, пряничные кондитерские изделия, вафли, торты и пирожные, бисквитные рулеты, кексы, ромовая баба, мучные восточные сладости. К кондитерским изделиям, кроме того, относятся какао-порошок и жевательная резинка.

Для изготовления кондитерских изделий из рецептурных ингредиентов необходимо приготовить полуфабрикаты, количество которых зависит от вида изделия и составляет до 10 и более, а количество сырья, как правило, варьирует от 2 до 20 видов и более.

Изделия могут состоять из одной или нескольких кондитерских масс и в зависимости от этого соответственно называются простыми и сложными.

Каждый вид изделий имеет свои особенности. Они формируются в ходе технологической обработки сырья, в результате изменения его химического состава, свойств, структуры.

Кондитерские изделия различных видов двух наименований и более, упакованные в потребительскую тару, представляют собой наборы кондитерских изделий.

Существует еще одна классификация кондитерских изделий, в основу которой положено состояние сахара в изделии. В любой кондитерской массе, за исключением мучных изделий, сахар составляет большую ее часть. Сахар в кондитерских изделиях может находиться в виде твердого раствора (в карамели, в литом ирисе, в конфетах «Грильяж в шоколаде»); микрокристалликов, распределенных в насыщенном сахарном растворе (помадный полуфабрикат); лиофильного коллоида - органозоля (фруктовые начинки) и органозоля, переходящего в гель (мармелад); суспензии (шоколадные массы, тертое какао); геля-пены (пастила, зефир); составной части эмульсии; составной части теста. В зависимости от состояния сахара кондитерские массы и изделия обладают различными физико-химическими свойствами и вкусовыми качествами.

1.1 Ассортимент мучных кондитерских изделий

Мучные кондитерские изделия изготавливаются преимущественно из пшеничной муки, но иногда используется ржаная, овсяная и тритикалиевая, а также добавляется соевая и кукурузная мука. Ассортимент мучных кондитерских изделий насчитывает более 1000 наименований, отличающихся рецептурой, формой, отделкой, технологией приготовления и, конечно, вкусом и ароматом. Характерная особенность мучных изделий - пористая структура, получаемая включением в рецептуру химических или натуральных разрыхлителей (сбраживание сахаров дрожжами).

Мучные кондитерские изделия, как правило, имеют высокое содержание сахара, жира и яиц или яйцепродуктов и низкое содержание влаги. Ряд изделий, по существу, является пищевыми концентратами и имеет большие сроки хранения.

По классификации, соответствующей стандартам и унифицированным рецептурам, мучные кондитерские изделия подразделяются на следующие подгруппы: печенье, галеты, вафли, пряничные изделия, кексы, бисквитные рулеты, ромовая баба, торты и пирожные.

Печенье - один из массовых видов мучных кондитерских изделий. Оно имеет одновременно пористую и хрупкую структуру, может быть глазированным или неглазированным, с начинкой или без. Печенье выпекается из теста, которое в соответствии с ГОСТ «Кондитерские изделия. Термины и определения» может быть двух видов: бисквитное (сдобное, сахарное, овсяное), из которого получают изделия разнообразной формы с хорошо развитой равномерной пористостью; слоистое, из которого выпекают затяжное печенье, крекер, галеты.

Сахарное печенье - мучное изделие, выпекаемое из пластичного теста, которое имеет высокое содержание сахара и жира. Пластичность позволяет формировать из теста изделия различной формы, размера, наносить на их поверхность разнообразные довольно сложные рисунки. Отличительные качества такого печенья - рассыпчатость и пористость. Содержание сахара в пересчете на сухое вещество (по сахарозе) составляет не более 27 %, массовая доля жира в пересчете на сухое вещество – до 30 %.

Влажность печенья варьирует от 3 % до 40 %. Печенье может иметь квадратную, прямоугольную, круглую и овальную форму, а также быть фигурным. Толщина печенья, как правило, составляет 7,5 мм, иногда немного меньше или больше (от 7 до 20 мм). Печенье выпускают фасованным и весовым. Фасуют печенье в пачки, пакеты, коробки, металлические банки, короба.

Затяжное печенье выпекается из упруговязкопластичного теста. Недостаточная пластичность теста не позволяет наносить на изделия сложный рисунок, делают только проколы или простой контур. Сахара и жира в затяжном печенье содержится меньше, чем в сахарном: не более 20 % сахара и от 3 до 28 % жира. В изломе печенье имеет слоистую структуру. Пористость его меньше, чем сахарного печенья.

Сдобное печенье выпекают из разнообразного теста, обладающего различными свойствами. В зависимости от рецептуры и способа изготовления печенье подразделяют на песочно-выемное, песочно-отсадное, бисквитно-сбивное, сбивное, ореховое, сухарики. Кроме вышеперечисленных видов несколько наименований печенья вырабатывается на основе заварного полуфабриката типа заварных пирожных.

Сдобное печенье выпускается под каким-то одним наименованием или в виде смесей, состоящих из изделий разных наименований. Влажность сдобного печенья составляет не более 15,5 %, массовая доля сахара - не менее 12 %, жира - не менее 2,3 %.

Крекер – это мучные кондитерские изделия со слоистой структурой, обладающие хрупкостью. По потребительским качествам крекер приближается к отдельным видам печенья. ГОСТ допускает еще одно название крекера - сухое печенье. В зависимости от рецептурного состава и способа приготовления крекер подразделяется на две группы: на дрожжах (или на дрожжах и химических разрыхлителях) и на химических разрыхлителях без дрожжей. В рецептуру большинства наименований входит жир; иногда он содержится только в тесте, иногда и в тесте, и в жировой прослойке. В некоторые рецептуры жир не входит, только дрожжи или дрожжи и химические разрыхлители. В качестве вкусовых добавок используются тмин, анис, лук, сыр, соль и др.

Крекер может иметь квадратную, прямоугольную, круглую форму или быть фигурным. Для изделий характерно вкрапление вкусовых добавок и наличие пузырей. Вкус крекера зависит от вкусовых добавок. Крекер выпускают весовым и фасованным: до 2 кг - в коробки, до 400 г - в пачки.

Галеты - это мучные кондитерские изделия, выпекаемые из пшеничной муки с добавлением или без добавления различного вида сырья. В качестве разрыхлителей теста используются дрожжи и химические разрыхлители.

В зависимости от состава галеты подразделяются на простые (без жира и сахара), улучшенные (с жиром), диетические (с жиром и сахаром). Простые галеты выпекаются из пшеничной муки, из пшеничной обойной муки и смеси этих двух видов муки.

Простые галеты являются заменителями хлеба и имеют большой срок хранения. Герметично упакованные, они хранятся в течение двух лет.

Диетические галеты с повышенным содержанием жира предназначаются для людей с недостаточной массой тела, галеты с пониженным содержанием жира - для людей, страдающих ожирением.

Форма галет - прямоугольная, квадратная, круглая. Поверхность гладкая, с проколами, без пятен и посторонних вкраплений.

Галеты выпускают фасованными в пачки массой нетто не более 300 г, а также в коробки, пакеты, ящики.

Сэндвич - кондитерское изделие, состоящее из двух (или более) штук печенья, соединенных различными видами начинок.

Пряничные изделия - мучные кондитерские изделия разнообразной формы с добавлением пряностей и ароматизаторов, с начинкой или без нее, глазированные или неглазированные.

Особенностью пряничных изделий является высокое содержание сахаристых веществ (сахар, патока, мед) и добавление различных пряностей, сухих духов.

В зависимости от способа приготовления пряничные изделия подразделяются на заварные (с завариванием муки) и сырцовые (без заваривания муки), в зависимости от рецептуры - на пряники без начинки и с начинкой, коврижки с

начинкой или без нее. Поверхность пряничных изделий может быть глазированной и неглазированной. Толщина пряничных изделий зависит от их вида: пряники - не менее 18 мм, заварная коврижка - не менее 20 мм, коврижка с начинкой - не менее 30 мм каждый слой.

Пряники должны обладать необходимыми органолептическими качествами (вкус, аромат, цвет, поверхность), свойственными наименованию изделия, и изломе иметь равномерную пористость без пустот в мякише, без следов непромеса.

Пряничные изделия выпускаются весовыми и фасованными в коробки, пачки или бумагу, пакеты из целлофана или полимерных пленок. Весовые изделия укладывают рядами на ребро или насыпью в ящики.

Вафли - это мучные кондитерские изделия различной формы, изготавливаемые из вафельных выпеченных листов, т.е. на вафельной основе, и начинки или без начинки. Вафли могут быть квадратными, прямоугольными, круглыми, треугольными, в виде палочек, трубочек, фигурными (в виде орехов, ракушек и пр.).

Вафли готовят с жировой, пралиновой, фруктовой, кремовой, помадной и другими начинками. Они могут быть частично или полностью глазированы шоколадной глазурью или иметь другую внешнюю отделку. Для каждого вида определены размеры вафель с начинкой. Для вафель без начинки регламентирована толщина. Соотношение вафельных листов и начинки для большинства наименований составляет 1:4. Количество слоев вафельных листов и начинки варьирует в широких пределах: от 2 до 11 слоев и более.

Вафельные листы должны быть равномерно пропеченными, пористыми и хрустящими; начинка - однородной консистенции и равномерно распределена между слоями вафельных листов.

Основное сырье для изготовления вафельных листов - пшеничная мука, иногда рецептурой предусматривается ржаная мука, а также яичные желтки, или меланж, или яичный порошок, соль, гидрокарбонат натрия. В рецептуру отдельных наименований вафель входят растительное масло, сухое молоко, крахмал, сахар-песок, эмульгатор.

Вафли (с начинкой или без) фасуют: в пачки или пакеты (масса нетто от 25 до 250 г), в коробки (масса до 1500 г). Фигурные вафли фасуют в пакеты (масса нетто до 300 г). Весовые вафли укладывают рядами на ребро или плашмя в ящики (масса нетто для вафель без начинки - до 8 кг, с начинкой - до 16 кг), фигурные вафли - насыпью в ящики (масса нетто до 4 кг).

Пирожные и торты - мучные кондитерские изделия, обладающие, как правило, высокой энергетической ценностью. Их отличительной особенностью является художественная отделка поверхности изделий специальными полуфабрикатами. В состав тортов и пирожных кроме пшеничной муки входит значительное количество жиров, сахара и яиц. Исключением являются воздушные пирожные (воздушные полуфабрикаты), в рецептуру которых входят только сахар-песок, сырой яичный белок и ванильная пудра. Сливочное масло, цельное молоко могут входить только в отделочные полуфабрикаты (кремы).

Пирожные - штучные изделия разнообразной формы (прямоугольные, круглые, овальные, в виде кольца и др.), различной массы и сравнительно небольших размеров. Торты отличаются от пирожных более сложной отделкой, большими размерами, большей массой.

Из-за повышенного содержания влаги и жира пирожные и торты малоустойчивы в хранении и относятся к скоропортящимся продуктам. Для изготовления пирожных и тортов требуется большой набор сырья и до 10 видов (иногда и более) полуфабрикатов. Это основные полуфабрикаты (выпеченные) и отделочные (кремы, пралине, глазурь, жировые начинки и др.).

В основе классификации пирожных и тортов лежит выпеченный полуфабрикат, который определяет их группу: бисквитные, песочные, слоеные, миндально-ореховые, крошковые, заварные, белково-сбитые, вафельные, комбинированные из разных выпеченных полуфабрикатов.

Торты изготавливаются по утвержденным унифицированным рецептурам. Торты массового производства имеют массу от 0,5 до 2 кг, вафельные торты - до 200 г и менее. Кроме того, предприятия создают так называемые фигурные

(литерные) торты с более сложной художественной отделкой и значительной массой, достигающей 10 кг и более.

Для изготовления пирожных и тортов требуются высокое мастерство кондитера, художественный вкус. К качеству сырья и готовой продукции предъявляются самые высокие требования, так как эти кондитерские изделия не могут долго храниться.

Рулеты бисквитные представляют собой пласты выпеченного бисквитного полуфабриката, прослоенные разнообразной начинкой, преимущественно фруктовой. Толщина бисквитного слоя должна быть равномерной, бисквит - пропеченным, с развитой пористостью. Поверхность в соответствии с рецептурой покрывается глазурью или обсыпается сахарной пудрой. Рулеты бисквитные выпускают штучными массой нетто не более 500 г и весовыми.

Кексы - мучные кондитерские изделия, изготавливаемые из очень сдобного теста с большим содержанием жира, яйцепродуктов, сахара и различных наполнителей - изюма, цукатов, орехов, фруктов и др. Для получения пористой структуры используются дрожжи или химические разрыхлители. Кексы выпускают штучными массой до 1 кг и весовыми.

Ромовая баба - так называются штучные кондитерские изделия, изготавливаемые из сдобного дрожжевого теста с изюмом. Они имеют форму усеченного конуса, обильно пропитываются сиропом и покрываются глазурью.

Мучные восточные сладости - это разнообразные кондитерские изделия, имеющие оригинальный вкус, аромат и внешний вид. Изделия различаются по форме, размерам, отделке поверхности и т.д. К мучным восточным сладостям относятся курабье, кята, пахлава, струдель, шакер-чурек, земелак и др. Тесто для мучных восточных сладостей приготавливают как с использованием дрожжей, так и химических разрыхлителей. Они могут быть с начинкой и без. В тесто и в начинку добавляются целые или дробленые ядра орехов, сухофрукты, цукаты. Мучные восточные сладости имеют утвержденные рецептуры и технологию изготовления.

Кроме изделий массового назначения кондитерская промышленность вырабатывает диетические изделия, имеющие профилактическое или лечебное

назначение. Особую группу составляют кондитерские изделия для диабетиков. Это сахарные и мучные кондитерские изделия, в которых сахар заменен сахарозаменителями: ксилитом, сорбитом, фруктозой, стевиозидом.

Производство кондитерских изделий осуществляется в соответствии с нормативной документацией, государственными и отраслевыми стандартами, техническими условиями. Технологические схемы производства некоторых кондитерских изделий представлены в приложении А. [2-5]

1.2 Роль и значение пищевого сырья в кондитерском производстве

В производстве кондитерских изделий используется около 200 видов пищевого сырья, содержащих необходимые для человека питательные вещества, а также обладающих профилактическими и лечебными свойствами, что делает их незаменимыми при выработке диетических изделий. Кроме того, пищевое сырье, обладая различными функциональными свойствами, позволяет изготавливать кондитерские изделия, имеющие разнообразную структуру и состояние (аморфное, мелкокристаллическое, студнеобразное, пенообразное и др.), от которых зависят потребительские качества, характерные для каждого вида изделия.

Сырье, без которого невозможно получение того или иного кондитерского изделия, называется основным. К основным видам сырья относятся вода, сахар-песок, мука, крахмал, крахмальная патока, фруктово-ягодное сырье, жиры, яйцепродукты, молочные продукты, какао-бобы, орехи и др. Вода в рецептурах кондитерских изделий не указывается, но используется в больших количествах при выработке мучных кондитерских изделий, карамели, конфет, мармелада, пастилы и др. Поэтому воду также следует рассматривать как основное сырье, влияющее на качество полуфабрикатов (тесто, вафельные листы, инвертный сироп), изделий и на технологический процесс в целом.

Разрыхлители, студнеобразователи, пенообразователи, эмульгаторы принято относить к дополнительным видам сырья. В то же время во многих рецептурах они являются основным сырьем. Так, без студнеобразователей невозможно изготовление жележных конфет и мармелада, без пенообразователей - пастилы, зефира, сбивных конфет. То же относится к разрыхлителям, обеспечивающим пористую структуру мучных кондитерских изделий. Поэтому в данной книге эти виды сырья отнесены к основным.

Как правило, кондитерские изделия имеют сладкий вкус. Его интенсивность может быть различной. Она зависит от рецептурного содержания сырья и полуфабрикатов, обладающих сладким вкусом, а также от технологических процессов, в результате которых происходит образование из сырья наиболее сладких веществ (например, смеси глюкозы и фруктозы из сахарозы).

Сырье и полуфабрикаты, имеющие сладкий вкус - это прежде всего сахар-песок и сахарные сиропы, состоящие из дисахарида сахарозы $C_6H_{12}O_6$. Многие виды сырья кроме сахарозы содержат моносахара: глюкозу, фруктозу $C_6H_{12}O_6$, а также дисахариды: мальтозу, лактозу, лактулозу. Ряд из них могут использоваться как индивидуальные виды сырья. [6-8]

2 Лабораторные работы

2.1 Лабораторная работа № 1. Производство мучных кондитерских изделий. Выбор муки. Изготовление сахарного и затяжного печенья

Цель работы: получить практические навыки в выборе сырья с целью получения теста нужного качества для сахарного и затяжного печенья. Изучить технологический процесс приготовления печенья.

Оборудование, приборы и материалы: шкаф сушильный, прибор для определения влажности «Кварц», прибор ИДК-1, печь электрическая, весы, чашка

фарфоровая, шпатель, тестомесилка лабораторная, линейка, мука, вода, инвертный сироп, сахар-песок, маргарин, соль, сода, эссенция, патока.

Задание:

- 1) выбрать муку по качеству пригодную для получения сахарного и затяжного печенья;
- 2) рассчитать рецептуру сахарного печенья «Ленинград» и затяжного «Волжская смесь» на 200 г муки;
- 3) изготовить сахарное и затяжное печенье по рецептуре, соблюдая технологические параметры;
- 4) дать органолептическую оценку готовому печенью, рассчитать выход и количество штук в 1 кг.

2.1.1 Общие положения

К мучным кондитерским изделиям относятся: печенье, галеты, крекеры, пряники, вафли, кексы, рулеты, торты, пирожные.

Печенье делится в зависимости от рецептуры и технологического режима приготовления теста на две основные группы: сахарное и затяжное. Сахарное печенье – хрупкое и пористое, из пластичного легко мнущегося теста, хорошо воспринимающего и сохраняющего придаваемую форму. Затяжное – более твердое и менее пористое из упругого пластично-эластичного теста. После механического воздействия это тесто стремится восстановить свою первоначальную форму.

Различные свойства теста и печенья обусловлены рецептурой (в основном, различной дозой сахара и жира), влажностью и технологическими режимами замеса теста (температурой, продолжительностью, интенсивностью замеса).

При замесе сахарного теста создаются условия, способствующие ограниченному набуханию белков муки (большое количество сахара и жира, более низкая влажность по сравнению с затяжным тестом, низкая температура и

непродолжительный и менее интенсивный замес). На качество печенья оказывают влияние сорт и цвет муки, количество и качество клейковины, а также степень помола муки. Для сахарного печенья рекомендуется мука высшего и первого сортов с содержанием клейковины от 28 % до 32 % слабого качества. Для изготовления затяжного печенья рекомендуется мука в/с и 1 с со средним содержанием клейковины от 27 % до 30 % среднего качества.

Исходя из качества клейковины, установленного по основным показателям, выбрать муку, пригодную для изготовления сахарного и затяжного печенья. Рассчитать рецептуру сахарного печенья «Ленинград» на 200 г муки стандартной влажности и рецептуру затяжного сорта «Волжская смесь» также на 200 г стандартной влажности (таблицы 1, 2).

Определение качества муки осуществляется следующим образом. Перед расчетом рецептуры, замесом теста и изготовлением печенья необходимо определить качество муки: влажность, количество и качество сырой клейковины. Органолептически установить вкус, запах и цвет муки, выбрать муку для различных видов мучных кондитерских изделий, рассчитать рецептуру.

Влажность муки определяют стандартным методом в сушильном шкафу при 130 °С в течение 40 мин или ускоренным на приборе «Кварц» при 160 °С в течение 5 мин.

Второй метод дает большую экономию во времени, так как прогрев испытуемого материала осуществляется в тонком слое в результате кондуктивного нагрева двумя металлическими плитами.

Сначала прибор нагревают сильно, а по достижении от 135 °С до 140 °С его переключают на слабый нагрев и доводят температуру до 160 °С. Навеску материала высушивают в пакете, сделанном из фильтрованной или слабопроклеенной бумаги. Листы бумаги размером 200 мм на 140 мм складывают пополам и загибают края так, чтобы они не доходили до края пластин на 10 мм. Пакеты предварительно (в течение 3 мин) просушивают на приборе при температуре около 150 °С, охлаждают и взвешивают с точностью до $\pm 0,01$ г. После этого пакет разворачивают и помещают в него навеску испытуемого продукта в количестве 5 г, равномерно распределяя его.

Затем пакет закрывают и помещают между пластинами прибора, отмечая время. По окончании сушки пакет с навеской охлаждают в эксикаторе в течение 3 мин и взвешивают. Количество влаги W , %, вычисляют по формуле

$$W = \frac{(a - в) \cdot 100}{g}, \quad (1)$$

где a – масса пакета навески до высушивания, г;

$в$ – то же, после высушивания, г;

g – навеска продукта, г.

Количество сырой клейковины. Навеску муки в количестве 25 г взвешивают с точностью до 0,1 г и замешивают шпателем или пестиком в фарфоровой чашке или ступке с 14 см³ водопроводной воды (температурой (18±2) °С). Тесто проминают руками, скатывают в шарик, затем помещают в чашку, прикрывают стеклом для исключения заветривания и оставляют в покое на 20 мин при температуре (18±2) °С чтобы мука равномерно пропиталась водой. Затем отмывают клейковину.

Отмытую и хорошо отжатую от воды между ладонями клейковину взвешивают с точностью до 0,1 г. После первого взвешивания клейковину еще раз промывают в течение 5 мин под струей воды, вновь отжимают и взвешивают. Разница между двумя взвешиваниями не должна превышать 0,1 г. Полученное количество сырой клейковины умножают на 4 (при навеске муки 25 г) и получают процент сырой клейковины, затем проводят органолептическую оценку клейковины.

Растяжимость клейковины определяют растягивание жгутика клейковины над линейкой до разрыва. Перед определением из отмытой и взвешенной клейковины отделяют и взвешивают (с точностью до 0,1 г) 2 кусочка клейковины по 4 г. Каждый из них обминают пальцами 5 раз и делают шарики, которые помещают на 15 мин в воду температурой от 18 °С до 20 °С. После отлежки в воде шарик руками равномерно растягивают над линейкой до разрыва. Продолжительность растягивания около 10 с. Если жгут клейковины рвется, растягиваясь до 10 см, клейковина считается короткой, если разрыв происходит в интервале от 10 до 20 см

включительно клейковина считается средней, а свыше 20 см - длинной. Если клейковина при большой растяжимости сокращается после вытягивания слабо, указывает на пониженное качество клейковины. Эластичные свойства клейковины из муки нормального качества находятся в обратной зависимости от ее растяжимости.

Определение качества клейковины осуществляют на приборе ИДК-1. Физические свойства клейковины при ее испытании на приборе ИДК-1 характеризуют сопротивление, оказываемое клейковиной при действии нагрузки сжатия. Выражают это сопротивление в условных единицах шкалы прибора. Чем больше сопротивление оказывает образец сжатия, тем меньше он сожмется и вызовет соответственно меньшие отклонения стрелки прибора.

Перед использованием прибор подключают к электросети и устанавливают в соответствии с инструкцией. Методика определения заключается в следующем. В центр опорного столика прибора помещают шарик клейковины массой 4 г после 15 мин отлежки в воде при температуре $(18 \pm 1)^\circ\text{C}$. Включают прибор нажатием кнопки «ПУСК», удерживая ее в таком положении 3 с. Отпускают кнопку. На образец клейковины опускается пуансон и сжимает ее в течение 30 с, после чего загорается лампочка «ОТСЧЕТ». По шкале прибора снимают показания, поднимают пуансон в верхнее положение нажатием кнопки «ТОРМОЗ», удаляют образец и вытирают загрязненные детали прибора сухой мягкой тканью (диски пуансона и опорный столик). Качество клейковины характеризуют среднее арифметическим значением показателя, найденным из двух параллельных определений. [9-12]

2.1.2 Расчет рецептур

Рецептура сахарного печенья «Ленинград» представлена в таблице 2.1. Форма прямоугольная, влажность $(4,5 \pm 1,5) \%$. Рецепт затыжного печенья «Волжская смесь» представлена в таблице 2. Форма фигурная, влажность $(7,0 \pm 1,0) \%$.

Таблица 2.1 – Рецептúra сахарного печенья «Ленинград»

Сырье	Содержание СВ, %	Расход сырья			
		на 1 т готовой продукции, кг		на загрузку, г	
		в натуре	в СВ	в натуре	в СВ
мука в/с	85,50	668,55	571,61	200	рассчитать
крахмал маисовый	87,00	50,14	43,62		
сахарная пудра	99,85	223,95	223,61		
инвертный сироп	70,00	30,75	21,53		
маргарин	84,00	106,96	89,85		
меланж	27,00	24,73	6,68		
ванильная пудра	99,85	5,34	5,83		
соль	96,50	5,01	4,83		
сода	50,00	4,95	2,48		
аммоний углекислый	-	0,60	-		
эссенция	-	2,10	-		
Итого		1123,08	969,54		
Выход	95,50	1000,00	955,00		

Таблица 2.2 – Рецептúra затяжного печенья «Волжская смесь»

Сырье	Содержание СВ, %	Расход сырья			
		на 1 т готовой продукции, кг		на загрузку, г	
		в натуре	в СВ	в натуре	в СВ
мука в/с	85,50	770,28	658,59	200,0	рассчитать
сахарный песок	99,85	154,06	153,83		
инвертный сироп	70,00	34,66	24,26		
маргарин	84,00	100,14	84,12		
соль	96,50	5,78	5,58		
сода	50,00	7,70	3,85		
аммоний углек.	-	0,77	-		
эссенция	-	0,92	-		
патока	78,00	15,41	12,02		
Итого	-	1089,72	942,25		
Выход	93,00	1000,00	930,00		

2.1.3 Изготовление сахарного печенья

Предварительно приготовить инвертный сироп, который входит в рецептуру сахарного печенья. Рассчитать количество воды, необходимое для замеса теста по формуле

$$X = \frac{100 \cdot C}{100 - A} - B, \quad (2)$$

где X – количество воды, необходимое для замеса, л;

A – желаемая влажность теста, % (для сахарного печенья от 17 % до 20 %);

B – масса сырья на один замес (без воды), кг;

C – масса сухих веществ сырья, рассчитанного на замес, кг.

В начале замеса теста необходимо приготовить эмульсию из всего сырья (вода, сахар, маргарин, меланж, инвертный сироп, сода, соль, аммоний, эссенция), за исключением муки и крахмала.

Продолжительность сбивания эмульсии 5 минут, затем добавляют муку, крахмал и замешивают 5 минут. Температура готового теста должна быть около 25 °С, влажность около 20 %. Готовое тесто выгружают, взвешивают. Часть теста (50 г) оставляют для анализа, остальное взвешивают, раскатывают в пласт толщиной 4 мм и отштамповывают заготовки ручным штампом. Сформированные заготовки укладывают на трафареты и выпекают в электропечах при температуре от 250 до 280 °С в течение 4 минут. Печенье охлаждают, взвешивают и определяют выход. Влажность готового печенья от 5 до 6 %.

2.1.4 Изготовление затяжного печенья

Расчет рецептуры и количества воды ведут идентично расчету для сахарного печенья. Влажность затяжного теста от 25 % до 27 %.

Тесто для затяжного печенья замешивают на эмульсии в машине периодического действия. Корпус должен иметь температуру около 40 °С, для чего в рубашку подают воду температурой 45 °С (в лабораторных условиях сбивание производят в емкости, которую помещают на водяную баню с указанной выше температурой). Продолжительность сбивания 5 мин. Температура готового теста от 36 °С до 40 °С. Формование тестовых заготовок и выпечка такие же, как и при изготовлении сахарного печенья. Перед формованием тесто необходимо прокатать многократно складывая пласты (более 8 раз).

Выполнив весь объем работы, по ее результатам заполнить лабораторный журнал (таблица 2.3).

Таблица 2.3 - Форма записи в лабораторном журнале

Показатели	Печенье	
	сахарное	затяжное
МУКА Количество сырой клейковины, % Растяжимость клейковины, см Качество клейковины на приборе ИДК-1, ед. прибора		
ТЕСТО Влажность, % Температура, °С Продолжительность замеса, мин Толщина тестовых заготовок, мм Температура выпечки, °С Длительность выпечки, мин		
ГОТОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ Органолептическая оценка Выход, г Количество штук в 1 кг		

Выпеченное печенье необходимо взвесить, рассчитать выход и количество штук в 1 кг. Влажность готового печенья от 6,5 % до 7,5 %.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие требования предъявляют к сырью, используемому в производстве сахарных и затяжных сортов печенья?
2. Какие разрыхлители используются в производстве мучных кондитерских изделий?
3. Какую роль играет клейковина в образовании теста?
4. Какое влияние оказывает жир и сахар на набухание белков клейковины?
5. Как подсчитать количество воды, необходимое для замеса теста?
6. Какое влияние оказывают режимы замеса теста на качество теста?
7. Что следует понимать под выходом продукции?
8. Описать технологическую схему сахарного и затяжного печенья.

2.2 Лабораторная работа № 2. Определение физико-химических показателей качества печенья

Цель работы: Приобретение навыков в проведении физико-химических методов анализа используемых при оценке качества печенья.

Оборудование, приборы и материалы: шкаф сушильный, прибор «Кварц», бюретка, весы, колбы, фотоэлектрокалориметр, эксикатор, термометр, пипетки, плитка электрическая, 0,1 н раствор соляной кислоты, фенолфталеин, бумага фильтровальная, вода дистиллированная, раствор феррицианида.

Задание:

- 1) определить влажность сахарного и затяжного печенья ускоренным методом;
- 2) определить щелочность печенья титрометрическим методом;
- 3) определить набухаемость печенья;
- 4) определить содержание общего сахара фотоколориметрическим методом;

5) полученные результаты анализов занести в лабораторный журнал и дать мотивированное заключение о качестве сахарного и затяжного печенья.

2.2.1 Основное положение

Для характеристики качества готового печенья, согласно ГОСТ 24901-89, определяют следующие объективные показатели: влажность, щелочность, набухаемость, содержание общего сахара и жира.

Влажность печенья влияет на его сохраняемость и энергетическую ценность. Щелочность влияет на вкус печенья.

В качестве разрыхлителя теста для печенья применяют химические разрыхлители основного характера (углекислый аммоний, двууглекислая сода). При нагревании теста в печи эти вещества разлагаются с образованием газов CO_2 и NH_3 , которые и разрыхляют тесто. Образующаяся в результате реакции углекислая сода придает печенью щелочную реакцию



Набухаемость характеризует структуру печенья, ее разрыхленность, плотность. Качественное печенье должно быстро и значительно набухать в воде.

Содержание общего сахара в печенье играет ведущую роль в сохранении свежести печенья, обеспечивает вкус и золотистый цвет печенья. В зависимости от используемого сырья в состав печенья входят различные сахара: сахароза, глюкоза, фруктоза, мальтоза, лактоза и др. При анализе определяют общий сахар, т.е. всю сумму сахаров в пересчете на сахарозу. По ГОСТ 5903-88 определение общего сахара можно провести йодометрическим, перманганатным и

фотоколориметрическим методом. Кроме того, для производственного контроля, А. И. Барановым предложен рефрактометрический метод определения сахара.

2.2.2 Техника определения

Влажность определяют ускоренным методом высушивания в сушильном шкафу при температуре 130 °С в течение 30 минут (ГОСТ 5900-73) или на приборе «Кварц» при температуре 160 °С в течение 3 мин. Влажность печенья W , %, рассчитывают по формуле

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100, \quad (3)$$

где m_1 – масса навески до высушивания, г;

m_2 – масса навески после высушивания, г.

Щелочность определяют титрованием с индикатором бромтимоловым синим до желтого окрашивания раствора или обратным титрованием, которое применяется обычно при определении углекислых щелочей (индикатор фенолфталеин).

Показатель щелочности показывает содержание в продукте щелочи, выраженное в процентах или градусах. Градусы щелочности выражают количеством миллилитров 1 н кислоты, идущей на нейтрализацию щелочи в 100 г вещества, или 0,1 н кислоты на 10 г вещества.

Для определения щелочности 25 г тонкоизмельченного печенья взвешивают с точностью до 0,01 г, в колбу вместимостью 500 см³, приливают 250 см³ дистиллированной воды и хорошо взбалтывают, затем оставляют на 30 мин, взбалтывая через каждые 10 мин. После чего содержимое колбы фильтруют через вату в сухую колбу, 50 см³ фильтрата титруют 0,1 н раствором HCl или H₂SO₄, прибавив 3 капли бромтимолового синего до появления ясно выраженного желтого окрашивания. [12-14]

Щелочность X , градусы жесткости, подсчитывают по формуле

$$X = \frac{n \cdot V_2 \cdot 100}{V_1 \cdot g \cdot 10}, \quad (4)$$

где n – количество 0,1н раствора кислоты, пошедшей на титрование, см³;

V_1 – объем водной вытяжки, взятой для титрования, см³;

V_2 – общий объем водной вытяжки с навеской, см³;

g – навеска, г.

При $V_1=50$ см³, $V_2=250$ см³, $g=25$ г

$$X = \frac{n \cdot 250 \cdot 100}{50 \cdot 25 \cdot 10} = 2n \quad (5)$$

Щелочность любого печенья должна быть не более 2 градусов.

Набухаемость. Для определения набухаемости печенья применяется прибор, состоящий из трехсекционной клетки, изготовленной из нержавеющей металлической сетки с размером отверстий не более 2 мм. Клетку опускают в воду, вынимают, вытирают с внешней стороны фильтровальной бумагой и взвешивают на технических весах. В каждую секцию закладывают и опускают в сосуд с водой температурой 20 °С на 2 минуты. Затем клетку вынимают из воды и держат 30 с в наклонном состоянии для стекания избытка воды, вытирают с внешней стороны и взвешивают вместе с намокшим печеньем. Отношение массы намокшего печенья к массе сухого характеризует степень набухаемости

$$H = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \cdot 100, \quad (6)$$

где m_1 – масса пустой клетки (после погружения в воду), г;

m_2 – масса клетки с сухим печеньем, г;

m_3 – масса клетки с намокшим печеньем, г.

Набухаемость у сахарных сортов печенья должна быть не менее 150, а у затяжных не менее 130.

2.2.3 Определение содержания общего сахара в печенье

Определение проводят при помощи фотоэлектроколориметра ФЭК-56. Основой колориметрических определений является зависимость интенсивности окраски веществ от концентрации. Окраска возникает в результате цветной реакции между реактивом и испытуемым веществом. Сравнивая интенсивность окраски растворов различной концентрации, судят об их концентрации.

Определение общего сахара производится на фотоэлектроколориметре ФЭК-56 или ФЭК-60. Колориметр ФЭК предназначен для определения концентрации различных растворов. По растворам известной концентрации предварительно производится калибровка прибора.

Интенсивность светового пучка, прошедшего через испытуемый раствор, величина оптической плотности находятся в зависимости от количества вступившего в реакцию редуцирующего сахара. Для выяснения этой зависимости необходимо построить калибровочную кривую. Для ее построения используют растворы сахарозы различной концентрации.

Примерно 0,5 г чистой сахарозы или сахара-рафинада, предварительно высушенных в эксикаторе в течение 3 суток, взвешивают с точностью до 0,001 г, переносят в мерную колбу на 250 см³ и после растворения доводят до метки объем. Из полученного раствора готовят растворы различной концентрации, отмерив в 7 конических колб на 250 см³ пипеткой с предохранительным шариком по 25 см³ раствора двуххромовокислого калия и по 6,0; 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0 см³ раствора сахарозы. В каждую колбу соответственно добавляют 4,0; 3,5; 3,0; 2,5; 2,0; 1,5; 1,0 см³ дистиллированной воды (объем жидкости в каждой колбе 35 см³). Для

равномерного кипения в каждую колбу бросают кусочек пемзы или 3 куса керамики, нагревают содержимое до кипения и кипятят ровно 5 мин, охлаждают и определяют оптическую плотность при синем светофильтре на ФЭК-56, № 3, кювета 5 мм, или на ФЭК-60 при красном светофильтре № 8, кювета 30 мм. Значение оптической плотности определяют как среднее арифметическое трех определений.

По полученным данным строят график, откладывая по вертикальной оси оптическую плотность, а по горизонтальной – соответствующее количество миллиграммов сахарозы (количество введенного раствора сахарозы, умноженное на 2). По графику определяют содержание сахарозы в исследуемом растворе, соответствующее полученной оптической плотности.

Навеску измельченного образца печени берут с таким расчетом, чтобы в 100 см³ раствора было около 0,2 г (2 мг в см³) сахара.

Величину навески в граммах можно рассчитать по следующей формуле

$$g = \frac{0,2 \cdot V}{a}, \quad (7)$$

где 0,2 – допустимое содержание определяемого сахара в 100 см³ приготовленного раствора, г;

V – объем мерной колбы, см³;

a – предполагаемое содержание сахара в навеске, г.

Навеску растворяют в воде температурой от 60 °С до 70 °С и переносят в мерную колбу. Если изделие растворяется без остатка, то после охлаждения раствор доводят до метки.

Если продукт имеет в своем составе вещества, нерастворимые в воде и содержащиеся белки, жир, плодовую мякоть и т.д., то применяют цинковый осадитель. Навеску растворяют в теплой дистиллированной воде (60 °С) и количественно переносят в мерную колбу на 200 или 250 см³. Общее количество раствора не должно превышать 150 см³. Затем колбу помещают в водяную баню,

нагретую до 60 °С. Эту температуру поддерживают в течение 15 мин, непрерывно взбалтывая раствор.

Охладив раствор, к нему приливают 10 см³ раствора сульфата цинка, взбалтывают, затем добавляют столько же 0,1 н раствора гидроксида калия, взбалтывают, доводят до метки, дают осадку коагулировать, фильтруют в сухую плоскодонную колбу через бумажный фильтр. Фильтрат используют для определения содержания сахаров.

Методика анализа заключается в следующем. В коническую колбу на 250 см³ осторожно отмеривают пипеткой с предохранительным шариком 25 см³ раствора двуххромовокислого калия, вводят 8 см³ фильтрата и 2 см³ воды. В колбу бросают кусочек пемзы или 2-3 кусочка пористой керамики. Содержимое нагревают на плитке и осторожно кипятят 5 мин, охлаждают и определяют оптическую плотность.

Перед анализом заполняют две кюветы растворителем – водой и помещают их в левый и правый световые пучки. Оба измерительных барабана устанавливают на отметку «100 % пропускания» (нуль оптической плотности).

Если оптическая плотность больше 0,8 или меньше 0,15, то измерение повторяют, меняя количество раствора фильтрата с доведением до объема 35 см³ дистиллированной водой.

По величине оптической плотности и калибровочной кривой находят соответствующее количество сахара во взятом для определения объема раствора навески. [12]

Содержание общего сахара X, выраженное в процентах сахарозы вычисляют по формуле

$$X = \frac{a \cdot V_1 \cdot 100}{V_2 \cdot g} \cdot K, \quad (8)$$

где a – количество сахара, найденное по калибровочной кривой, мг;

$V_1; V_2$ – соответственно объем мерной колбы и объем фильтрата раствора навески, см³;

g – навеска изделия, мг;

K – поправочный коэффициент, учитывающий окисление декстринов патоки, принимают в соответствии с приведенным ниже данными (таблица 2.4).

Таблица 2.4 – Значение поправочного коэффициента

Содержание патоки	Коэффициент K
от 2 до 5	0,96
от 6 до 10	0,94
от 11 до 15	0,92
от 16 до 20	0,90
от 21 до 30	0,88

Показатели качества печенья должны удовлетворять требованиям ГОСТ 24901-89. Печенье. Общие технические условия. ГОСТ 14032-68. Галеты. Технические условия. ГОСТ 14033-96. Крекер (сухое печенье). Общие технические условия.

Оформление результатов: данные анализов заносятся в лабораторный журнал (таблица 2.5).

Таблица 2.5 - Форма записи в лабораторном журнале

Физико-химические показатели печенья	Сахарное печенье	Затяжное печенье
Влажность, %		
Щелочность, в град.		
Набухаемость, ед.		
Содержание сахара, %		

Вопросы для самопроверки

1. По каким физико-химическим показателям оценивается качество печенья?
2. Какими методами определяются влажность печенья?
3. Какими методами определяется общий сахар в печенье?
4. Из каких стадий складывается техника определения сахара в печенье?

5. Принцип и особенности колориметрического метода определения сахара (в печенье).

6. Как определяется содержание сахара в печенье рефрактометрически? В чем преимущества этого метода?

7. Чем обусловлена щелочность печенья, в чем она выражается? Метод определения щелочности.

8. Как определяется набухаемость печенья? Каково значение этого показателя?

2.3 Лабораторная работа № 3. Изготовление сырцовых и заварных пряников

Цель работы: Приобрести навыки по расчету рецептур, технологии изготовления пряников, производственному контролю качества готовых изделий.

Оборудование, приборы и материалы: весы электронные, тестомесилка лабораторная, стол разделочный, печь электрическая, шкаф сушильный, прибор «Кварц», сахар, вода, патока, меланж, эссенция, бикарбонат натрия, карбондioxide аммония, мука.

Задание:

- 1) рассчитать рецептуру на пряники сырцовые и заварные на 200 г муки;
- 2) изготовить пряники согласно технологической инструкции;
- 3) определить качество сырцового и заварного полуфабриката;
- 4) рассчитать выход пряников;
- 5) дать органолептическую оценку качества готовых изделий. Определить влажность и щелочность пряников;
- 6) данные анализов занести в лабораторный журнал.

2.3.1 Основные положения

В зависимости от технологического режима приготовления, пряники делятся на сырцовые и заварные. Для сырцовых пряников рекомендуется мука с клейковиной среднего качества. Заварные пряники вырабатываются из муки со слабой клейковиной. Количество клейковины должно быть около 34 %. Сырцовое пряничное тесто имеет рыхлую и вязкую консистенцию вследствие высокого содержания сахара, который ограничивает набухание белков муки. На свойства теста и пряников оказывает влияние влажность и температура теста. При низкой влажности пряники получаются не обтекаемой формы, а при высокой расплываются и имеют низкий подъем. Заварные пряники дольше не черствеют.

2.3.2 Порядок выполнения работы

Изготовление сырцовых пряников. Тесто замешивают в машине с z-образной лопастью. Порядок загрузки сырья: сахар, вода, патока, меланж, эссенция, сухие духи, бикарбонат натрия, карбоксид аммония, мука. Все сырье должно иметь температуру не выше 20 °С. Перемешивание всего сырья, за исключением разрыхлителей и муки, в течение 2 мин. Затем вводят растворенные в воде разрыхлители и муку и производят замес в течение 10 мин. Температура готового теста около 22 °С, влажность около 25,5 %.

Готовое тесто переносят на разделочный стол и раскатывают до толщины 10 мм. Затем тестовые заготовки формируют ручной выемкой и укладывают на трафарет, подогретый до 50 °С и выпекают в печи при температуре 220 °С в течение

7 мин. Влажность готовых пряников 11 %. Готовые изделия взвешивают, определяют выход и дают органолептическую оценку качества.

Изготовление заварных пряников состоит из трех фаз: заваривание муки, охлаждение заварки, замес заварки со всеми остальными видами сырья.

Заваривание муки производят сахаро-паточным или сахаро-инвертным сиропом, сахар, воду, патоку смешивают в фарфоровой чашке и нагревают при перемешивании до 75 °С до полного растворения сахара. Полученный сироп через сито сливают в месильную машинку, вводят жир и охлаждают до температуры 65 °С. В охлажденный сироп постепенно добавляют муку (не останавливая месильную машину). Продолжительность замеса заварки 15 мин. Заваренное тесто охлаждают в месильной машине до температуры 27 °С, после чего загружают все остальное сырье, предусмотренное рецептурой, и в последнюю очередь растворенные в воде разрыхлители. [15-17]

Продолжительность замеса 30 мин, температура готового теста 30 °С, влажность 22 %. Разделка теста, формование и выпечка производится также как и сырцовых пряников.

2.3.3 Анализ готовых изделий

Основными физико-химическими показателями пряников являются: влажность, щелочность, массовая доля общего сахара, массовая доля жира.

Влажность. Влажность определяют ускоренным методом сушки в сушильном шкафу при температуре 130 °С в течение 30 мин или на приборе ВЧ при температуре 160 °С в течение 3 мин. Расчет влажности W , %, производится по формуле

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100, \quad (9)$$

где m_1 – масса навески до высушивания, г;

m_2 – масса навески после высушивания, г.

Влажность пряников по ГОСТ 15810-96 не более 15 %.

Щелочность пряников (ГОСТ 15810-96) не должна превышать 2 градусов.

Содержание общего сахара в пряниках определяют тем же методом, что и в печенье. Содержание жира можно определить рефрактометрическим методом, описанным в предыдущей лабораторной работе.

Рецептура пряников приведена в таблицах 2.6 и 2.7. Сырцовые пряники из муки высшего сорта. Имеют круглую форму. Выпускаются весовыми. В 1 кг содержится не менее 40 штук. Влажность $(13 \pm 1,5)$ %. Заварные пряники из муки в/с. Имеют круглую форму. В 1 кг содержится не менее 35 штук. Влажность $(12,0 \pm 2,5)$ %. Показатели качества пряников должны удовлетворять требованиям ГОСТ 15810-96. Изделия кондитерские пряничные. Общие технические условия. Данные анализов и органолептической оценки заносят в лабораторный журнал (таблица 2.8).

Вопросы для самопроверки

1. Какие требования предъявляют к сырью, используемому в производстве сырцовых и заварных пряников?
2. Какие разрыхлители и ароматизаторы используются в производстве пряников?
3. Роль инвертного сиропа в приготовлении пряников?
4. В чем особенности приготовления заварных пряников?
5. Каковы температурные параметры приготовления теста сырцового и заварного?
6. Назовите основные физико-химические показатели качества пряников.
7. Почему муку и крахмал при замесе теста вводят в последнюю очередь?

Таблица 2.6 – Рецептура на пряники «Ванильные»

Сырье	Содержание СВ, %	Расход сырья, кг			
		на загрузку		на 1 т готовой продукции	
		в натуре	в СВ	в натуре	в СВ
Мука в/с	85,50	100,00	85,50	566,61	484,45
Мука в/с на подсыл	85,50	7,80	6,67	44,20	37,79
Сахар-песок	99,85	62,00	61,91	351,30	350,77
Масло растительное	100,00	2,50	2,50	14,17	14,17
Эссенция	-	0,40	-	2,26	-
Углеаммонийная соль	-	1,17	-	6,63	-
Ванилин	-	0,025	-	-	-
Итого	-	173,87	156,58	985,17	887,18
Выход	86,30	176,48	152,66	1000,00	865,00

Таблица 2.7 – Рецептура на пряники «Мятные»

Сырье	Содержание СВ, %	Расход сырья, кг			
		на загрузку		на 1 т готовой продукции	
		в натуре	в СВ	в натуре	в СВ
Мука в/с	85,50	100,00	85,50	532,29	455,11
Мука в/с на распыл.	85,50	7,80	6,67	41,52	35,50
Сахар-песок	99,85	70,00	69,90	372,60	372,04
Масло растительное	100,00	7,50	7,50	39,92	39,92
Масло мятное	-	0,06	-	0,35	-
Углеаммонийная соль	-	0,98	-	5,19	-
Итого	-	186,34	169,77	994,87	902,57
Всего	88,00	187,87	165,33	1000,00	880,00

Таблица 2.8 - Форма записи в лабораторном журнале

Показатели	Пряники	
	сырцовые	заварные
МУКА		
Влажность, %		
Кислотность, град		
Показатель белизны, ед. прибора		
Зольность, %		
Количество клейковины, %		
Качество клейковины, ед. ИДК		
ТЕСТО		
Влажность, %		
Продолжительность замеса, мин		
Толщина тестовых заготовок, мм		
Температура выпечки, мин		
ГОТОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ		
Влажность, %		
Щелочность, град.		
Содержание сахара, %		
Содержание жира, %		
Органолептическая оценка		
Выход, г		

2.4 Лабораторная работа № 4. Определение содержания жира в мучных кондитерских изделиях

Цель работы: Получить навыки по расчету содержания жира в мучных кондитерских изделиях. Изучить методы определения жира.

Оборудование, приборы и материалы: рефрактометр, весы, плитка, ступка фарфоровая, стаканы, бутирометр, центрифуга, кислота уксусная, сахар-песок, углекислый натрий, кислота серная, спирт изоамиловый, монобромнафталин, вода, образцы мучных кондитерских изделий (печенье, пряники).

2.4.1 Основные положения

В качестве жира, в мучных кондитерских изделиях, главным образом используются масло сливочное, маргарин, гидрожир, подсолнечное масло, масло какао и др.

Для определения содержания жира в мучных кондитерских изделиях (печенье, пряники, кексы, бисквиты и т.д.) используют экстракционный, рефрактометрический методы определения и с помощью бутирометра.

Наиболее быстрым является рефрактометрический метод, который основан на определении коэффициента преломления жира, извлеченного из навески растворителем. В качестве растворителя используется монобромнафталин с коэффициентом преломления 1,66 и моноклорнадэтамин с коэффициентом преломления 1,63. Они обладают неприятным запахом и летучестью. В последнее время широко применяется трикрезолфосфат. Он почти не имеет запаха и менее летуч. Коэффициент преломления 1,56, что приводит к снижению точности определения. [18]

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте кондитерской промышленности разработан простой и достаточно точный метод определения жира с помощью молочного бутирометра. Сущность метода заключается в выделении жира из кондитерского изделия серной кислотой и измерением объема его после центрифугирования в бутирометре.

2.4.2 Порядок выполнения работы

Определение содержания жира производится рефрактометрическим методом. Для определения коэффициента преломления 2 капли растворителя нанести на призму рефрактометра (УРЛ) и по шкале коэффициента преломления, с учетом температурной поправки, найти коэффициент преломления растворителя. Для определения плотности растворителя необходимо использовать данные таблицы 2.9.

Таблица 2.9 – Показатели преломления и плотности жиров при 20 °С

Наименование жира, входящего в рецептуру изделия	Показатели	
	Плотность жира, г/см ³	Коэффициент преломления жира
Масло какао	0,937	1,4647
Подсолнечное масло	0,924	1,4736
Маргарин	0,923	1,4690
Сливочное масло	0,930	1,4605
Кондитерский жир	0,928	1,4674

Затем необходимо взвесить навеску измельченного продукта (1 г) с точностью до 0,0002 г. Навеску помещают в фарфоровую ступку, добавляют 0,5 см³ воды и нагревают на водяной бане, затем, перемешав с 1 г чистого сухого песка добавляют 1 см³ уксусной кислоты нагревают на песчаной бане 2 минуты. Охладив ступку, прибавляют точно 2 см³ растворителя, тщательно растирают 3 минуты, добавляют 1 г углекислого натрия, перемешивают и фильтруют в маленький стаканчик; 2 капли

фильтрата наносят на призму рефрактометра и отсчитывают коэффициент преломления. За результат берут среднее арифметическое трех определений. Содержание жира в процентах рассчитывают по формуле

$$x = \frac{V_p \cdot \rho_{ж}}{m} \cdot \frac{П_p - П_{рж}}{П_{рж} - П_{ж}} \cdot 100; \quad (10)$$

где V_p – объем растворителя, взятый для извлечения жира (2 см³);
 $\rho_{ж}$ – плотность жира, г/см³;
 m – масса кондитерского изделия, г;
 $П_p$ – коэффициент преломления растворителя;
 $П_{рж}$ – коэффициент преломления раствора жира в растворителе;
 $П_{ж}$ – коэффициент преломления жира.

В процессе выполнения работы следует обратить внимание на следующие замечания. Для смеси жиров или для неизвестного жира плотность принимается равной 0,925. Если исследуемое изделие содержит более 5 % воды, то ступку с навеской помещают в сушильный шкаф и подсушивают навеску при температуре 110 °С, затем в ступку, после ее охлаждения до комнатной температуры, приливают микропипеткой растворитель.

При хорошем растирании навеска с растворителем в ступке, когда смесь перенесена на фильтр, разрешается стекающие из воронки капли жира в растворителе наносить на призму рефрактометра, не дожидаясь когда профильтруется смесь.

2.4.3 Определение содержания жира с помощью бутирометра

Навеска 2,5 г хорошо измельченного продукта переносят в бутирометр. Затем добавляют 20 см³ серной кислоты плотностью 1,50 г/см³ и 1 см³ изоамилового

спирта. Центрифугируют 10 минут на молочной центрифуге, выдерживают в воде с температурой 80 °С 50 мин при периодическом взбалтывании. Содержание жира в % рассчитывают по формуле

$$x = \frac{a \cdot 11,1}{m}, \quad (11)$$

где a – объем жира, отсчитанный по шкале бутирометра;

m – масса изделия, г.

Полученный результат анализа сравнивают с расчетными данными процентного содержания жира в изделии и дают заключение о качестве анализируемого мучного кондитерского изделия.

Вопросы для самопроверки:

1. Какими методами определяется содержание жира в мучных кондитерских изделиях?
2. Принцип рефрактометрического метода определения жира. Какие растворители используются в этом методе?
3. Как определить содержание жира при помощи бутирометра?
4. Как определить коэффициент преломления растворителя?
5. Как определить коэффициент преломления жира?
6. Роль инвертного сиропа в приготовлении пряников?
7. В чем особенности приготовления заварных пряников?
8. Какими методами определяются влажность печенья?
9. Какими методами определяется общий сахар в печенье?

2.5 Лабораторная работа № 5. Приготовление вафельных изделий

Цель работы: Приобрести навыки в технологии приготовления вафельных листов, начинки для вафель, изготовлении пирожных вафельных.

Оборудование, приборы и материалы: весы электрические, вафельница электрическая, лабораторная сбивальная машина (миксер), электрическая плитка, ковш алюминиевый, деревянная лопаточка, весы электронные, трубочка шприцевальная с насадкой, мука пшеничная в/с, пудра сахарная, молоко сухое обезжиренное, жир кондитерский, глазурь шоколадная, ванилин, яичный желток, сода питьевая, соль.

Задание:

- 1) приготовить по заданной рецептуре вафельное тесто и начинку жировую для вафель в соотношении 1:4;
- 2) приготовить 500 г вафельного пирожного «Лето»;
- 3) дать органолептическую оценку качества приготовленного вафельного изделия. Рассчитать потери и выход пирожных.

2.5.1 Основные положения

Вафли - это легкие пористые листы с начинкой или без начинки. Технологический процесс состоит из следующих операций:

1. Подготовка сырья.
2. Замес вафельного теста.
3. Выпечка вафельных листов.
4. Охлаждение вафельных листов.
5. Приготовление начинки.
6. Темперирование начинки.

7. Намазывание начинки на вафельные листы.
8. Охлаждение и резка полученных листов.
9. Отделка.

Вафельное тесто представляет собой жидкость с влажностью 63- 65 % с низкой вязкостью. Жидкая консистенция теста дает возможность получить тонкие вафельные листы, т. к. тесто легко и полностью заполняет все углубления вафельной формы.

2.5.2 Порядок выполнения работы

Вафельное тесто готовят в две стадии:

1 стадия: приготовление концентрированной эмульсии с минимальным количеством воды;

2 стадия: приготовление разбавленной эмульсии, т. е. разведение концентрированной эмульсии в 8 раз.

Эмульсию готовят в смесителе, эмульгаторе, миксере: загружают меланж, соль, соду, перемешивают в течение 20 минут до полного растворения соли и соды пищевой, затем добавляют 5 % рецептурного количества холодной воды. Снова перемешивают 5 минут до образования мелкодисперсной эмульсии (концентрированной) затем концентрированная эмульсия смешивается с оставшимся количеством охлажденной воды. В разбавленную эмульсию постепенно добавляется мука и тщательно взбивается, готовое вафельное тесто - процеживают через сито с отверстиями 2,5 мм и разливают в вафельные формы для выпечки.

Влажность вафельного теста 65 %, относительная плотность 1,10, для приготовления вафельного теста рекомендуется брать муку со слабой клейковиной и содержанием белка менее 32 %, т. к. высокое содержание клейковины муки и ее упругие свойства снижают вязкость вафельного теста. Температура вафельного

теста должна быть в интервале от 15 °С до 20 °С. Повышение температуры теста не снижает, а повышает вязкость, это связано с увеличением набухаемости белков.

Приготовление начинки: для прослойки вафельных листов готовим жировую начинку из сахарной пудры, ванильной крошки (до 10 % от выхода готового полуфабриката), кондитерского жира. В месильную машину загружаем подготовленную измельченную крошку вафель, 85 % жира, молоко сухое и 50 % сахарной пудры, перемешиваем 3 минуты, постепенно добавляя остальное количество сахарной пудры и жира, который вводят в расплавленном состоянии. Продолжительность процесса 20 минут. Готовую начинку направляем на прослойку вафельных листов. Прослойка осуществляется вручную путем размазывая начинки ножом по вафельному листу. Сверху вафельного листа с начинкой кладется другой вафельный лист и тоже прослаивается. На листы с начинкой (трех или пяти слойные) кладется груз для разравнивания и выпрессовывания излишков жира. Пласт с начинкой подвергают выстойке в течение 60 минут и охлаждению.

Таблица 2.10 – Рецептура вафельных листов

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья			
		На загрузку, кг		На 100 г полуфабриката, г	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Мука пшен. в/с	85,50	1274,15	1089,40		
Соль	96,5	6,10	5,89		
Желток яичный	16,00	30,00	13,80		
Сода питьевая	50,00	3,40	1,70		
Итого		1313,65	1110,78		
Потери сухого вещества 12 %			133,29		
Выход готового полуфабриката	98,50	992,39	977,50		
Коэффициент пересчета					

Таблица 2.11 – Рецептúra начинки на 400 г

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья			
		На загрузку, кг		На 400 г полуфабриката, г	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
1	2	3	4	5	6
Пудра сахарная	99,85	100,00	99,85		
Молоко сухое обезжиренное	96,00	15,00	14,40		
Жир кондитерский	99,70	80,00	79,76		
Ванилин		0,05			
Крошка вафельная	99,25	21,00	20,84		
Итого		216,05	214,85		
Потери сухого вещества 12 %			0,64		
Выход готового полуфабриката	99,44	215,42	214,21		
Коэффициент пересчета					

Таблица 2.12 – Рецептура вафельного пирожного «Лето»

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, кг	Соотношение сырья и полуфабрикатов	Сухих веществ
Начинка	99,47	400	
Вафли листовые	98,50	100	
Итого	99,27	500	

После этого пласты разрезают на прямоугольники определенного размера. Поверхность пирожного отделявают шоколадной глазурью и наносят рисунок в виде ромашек из отсадного мешочка с нужной насадкой.

Показатели качества вафель должны удовлетворять требованиям ГОСТ 14031-68. Вафли. Технические условия. Вафли должны иметь одинаковый размер и правильную форму, установленную для данного наименования. Начинка не должна выступать за края.

Поверхность с четким рисунком, края с ровным обрезом без подтеков; у глазированных - без пузырей, пятен, трещин. Вафельный лист должен плотно соприкасаться с начинкой (в партии допускается до 4 % вафель по счету с неплотным прилеганием листов к начинке). Допускается неравномерное по толщине распределение глазури: 6 % (по счету) – вафель в партии с явными следами начинки на внешней поверхности; до 7 % (по счету) - вафель с явно поврежденными углами, неровным обрезом, трещинами на поверхности. В партии вафель без начинки может быть до 10 % ломаных листов. [21]

Цвет вафель с начинкой от светло-желтого до желтого; без начинки – от желтого до светло-коричневого. При применении красителей цвет вафельного листа должен соответствовать цвету красителя и быть однородным. Не должно быть пятен и подгорелости. Цвет начинки – однородный. Строение в изломе – вафельные листы равномерно пропеченные, с развитой пористостью, хрустящие, с равномерно распределенной начинкой. Начинка – однородной консистенции, без крупинки и

комочков (кроме зерен ягод); начинка пралине, типа пралине и жировая – легко тающая, нежная, маслянистая.

Вопросы для самопроверки

1. Что представляют собой вафли как кондитерские изделия?
2. Что включает в себя технологический процесс приготовления вафель?
3. Каковы особенности вафельного теста?
4. Приготовление вафельного теста.
5. Приготовление начинки для вафель.
6. Основные компоненты вафельного теста.
7. Опишите технологическую схему приготовления вафель с жировой начинкой.
8. Опишите технологическую схему приготовления вафель без начинки.
9. Каковы отличительные признаки вафельного теста?

3 Оборудование для кондитерских цехов

3.1 Взбивальная машина РЗ-ХВА

Взбивальная машина РЗ-ХВА предназначена для приготовления бисквитного теста и состоит из станины, взбивальной емкости, месильного органа, пневмоцилиндра закрывания крышки и электродвигателя.

Взбивальная машина работает от сети сжатого воздуха предприятия, а при ее отсутствии в комплекте с передвижным компрессором типа 0-38Б ($P = 7$ атм, $Q = 0,5$ м/мин). Изготовитель: АООТ «Ремонтно-механический комбинат», г. Санкт-Петербург. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.1. Технические характеристики - в таблице 3.1.

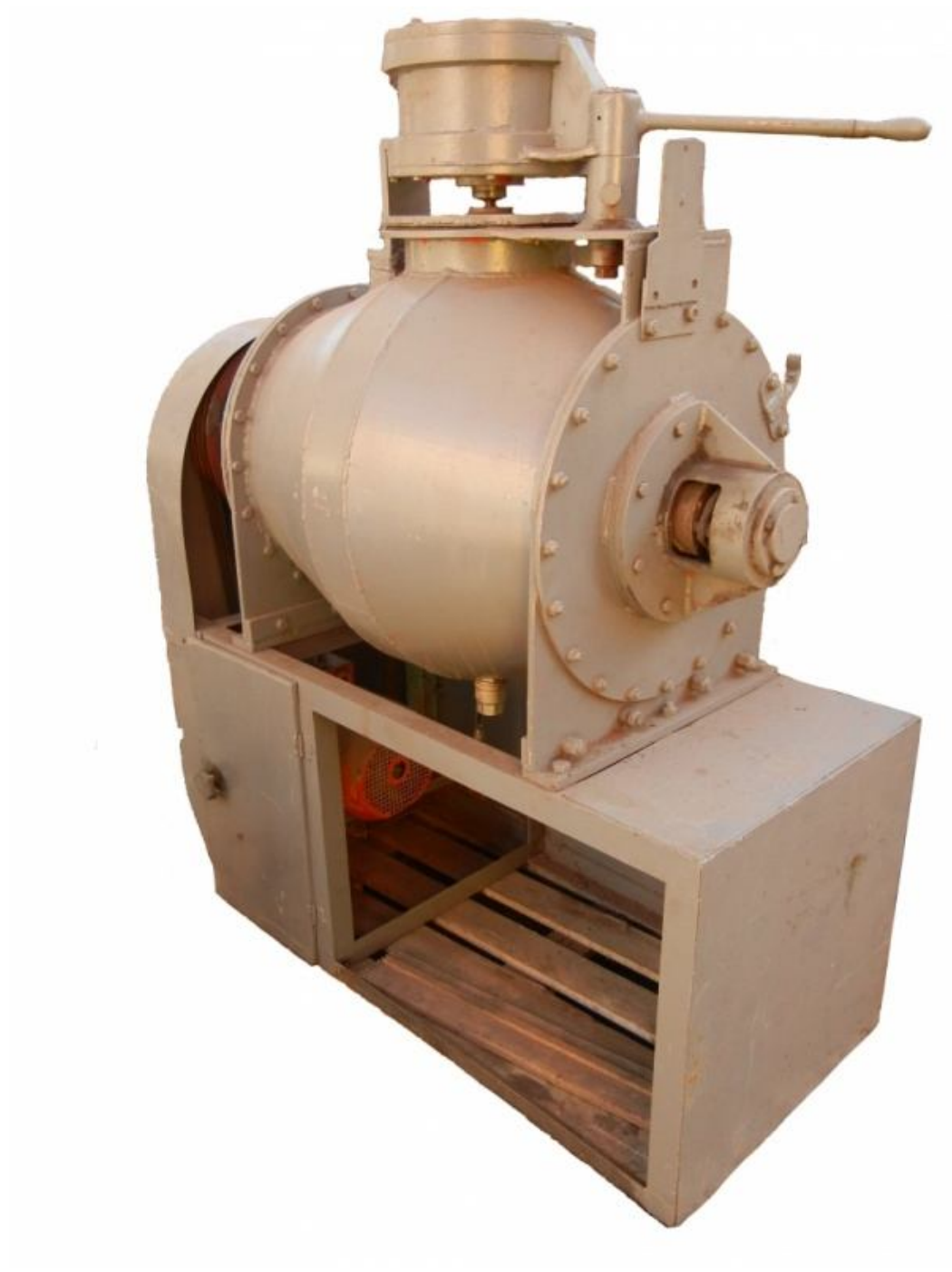


Рисунок 3.1 - Взбивальная машина РЗ-ХВА

Таблица 3.1 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Число оборотов мешалки, об/мин	243
Производительность, кг/час	420
Рабочий объем емкости, л	220
Длительность одного замеса бисквитного теста, мин	10
Давление в пневмоцилиндре, атм	6
Давление для взбивания яично-сахарной массы, атм	1,5
Напряжение питания, В	380
Установленная мощность, кВт	2,2
Длина, мм	1410
Ширина, мм	719
Высота, мм	1513
Масса, кг	487

3.2 Взбивальная машина МВ-60

Взбивальная машина чаще всего применяется в заведениях общепита и завоевала большую популярность среди кондитеров. Такие машины считаются универсальными и выпускаются в различных модификациях. Но назначение у них одно - взбивание продуктов и превращение их в однородную массу.

Машина предназначена для приготовления мягкого теста, бисквитной массы, взбитых сливок, белковых, яично-сахарных и других кондитерских смесей, масляных кремов. Изготовитель: АО «Бежецкий опытно-экспериментальный завод», г. Бежецк. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.2. Технические характеристики - в таблице 3.2.



Рисунок 3.2 - Взбивальная машина MB-60

Таблица 3.2 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Емкость дежи, л	60
Напряжение питания, В	380
Установленная мощность, кВт	2,2
Длина, мм	735
Ширина, мм	605
Высота, мм	1242
Масса, кг	170

3.3 Универсальная тестомесильная машина МТМ-60М

Малогабаритная машина МТМ-60М предназначена для порционного замеса теста различной консистенции на хлебозаводах и кондитерских цехах. Изготовитель: АО «Бежецкий опытно-экспериментальный завод», г. Бежецк. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.3. Технические характеристики - в таблице 3.3.



Рисунок 3.3 - Универсальная тестомесильная машина МТМ-60М

Таблица 3.3 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Средняя производительность, кг/час	260
Установленная мощность, кВт	2,2
Длина, мм	750
Ширина, мм	750
Высота, мм	540
Масса, кг	1165

3.4 Машина тестомесильная А2-ШЛШ/7

Тестомесильная машина предназначена для периодического замеса теста сахарного и песочного печенья. Устанавливается в кондитерских цехах хлебозавода. Изготовитель: ЗАО «Опытный завод пищевого оборудования», г. Киев. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.4. Технические характеристики - в таблице 3.4.



Рисунок 3.4 - Машина тестомесильная А2-ШЛШ/7

Таблица 3.4 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Угол поворота месильной камеры при выгрузке теста, град	100
Пределы регулирования времени замеса на меньшей скорости месильных валов, мин	10
Пределы регулирования времени замеса на большой скорости месильных валов, мин	30
Частота вращения месильных валов, об/мин	40
Количество месильных валов, шт	3
Масса теста одного замеса, кг	150
Емкость месильной камеры, м ³	0,3
Напряжение питания, В	380
Установленная мощность, кВт	9,6
Длина, мм	1650
Ширина, мм	110
Высота, мм	1520
Масса, кг	900

3.5 Ротационная машина для печенья РМП-3М

Машина предназначена для формования сахарного печенья квадратной, прямоугольной или круглой формы с нанесением различных рисунков на отформованной заготовке. Используется в кондитерских цехах хлебопекарных предприятий. Изготовитель: АО «Шебекинский машиностроительный завод», г. Шебекино. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.5. Технические характеристики - в таблице 3.5.



Рисунок 3.5 - Ротационная машина для печенья РМП-3М

Таблица 3.5 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Угол поворота месильной камеры при выгрузке теста, град	100
Пределы регулирования времени замеса на меньшей скорости месильных валов, мин	10
Пределы регулирования времени замеса на большой скорости месильных валов, мин	30
Частота вращения месильных валов, об/мин	40
Количество месильных валов, шт	3
Масса теста одного замеса, кг	150
Емкость месильной камеры, м ³	0,3
Установленная мощность, кВт	2,2
Длина, мм	525
Ширина, мм	1240
Высота, мм	290
Масса, кг	200

3.6 Машина формующая ротационная А2-ШРЗ-М

Машина формующая ротационная марки А2-ШРЗ-М предназначена для формования заготовок из теста для сахарного и песочного печенья и пересадки заготовок на сетку конвейерной печи. Изготовитель: ЗАО «Опытный завод пищевого оборудования», г. Киев. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.6. Технические характеристики - в таблице 3.6. [22]



Рисунок 3.6 - Машина формующая ротационная А2-ШРЗ-М

Таблица 3.6 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Угол поворота месильной камеры при выгрузке теста, град	120
Пределы регулирования времени замеса на меньшей скорости месильных валов, мин	20
Пределы регулирования времени замеса на большой скорости месильных валов, мин	40
Напряжение питания, В	380
Установленная мощность, кВт	1,1
Длина, мм	2135
Ширина, мм	1500
Высота, мм	1280
Масса, кг	1500

3.7 Машина формующая ротационная ШР-1М

Машина ШР-1М предназначена для формирования ротором тестовых заготовок сахарных сортов печенья. Машина входит в состав поточной линии ШЛ-1П производства сахарных сортов печенья и устанавливается между питателем теста ШП-1Т и печью А2-ШБГ или ШБ-2П. Изготовитель: ЗАО «Опытный завод пищевого оборудования», г. Киев. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.7. Технические характеристики - в таблице 3.7.



Рисунок 3.7 - Машина формующая ротационная ШР-1М

Таблица 3.7 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Производительность (печенье сахарное), кг/час	1000
Частота вращения роторов, об/мин	18
Угол поворота камеры при выгрузке заготовок, град	100
Напряжение питания, В	380
Установленная мощность, кВт	6
Длина, мм	2200
Ширина, мм	1700
Высота, мм	1322
Масса, кг	2020

3.8 Машина для формования тестовых заготовок А2-ШФЗ

Машина предназначена для формования заготовок из пряничного теста. Выпускается в двух исполнениях: А2-ШФЗ - для укладывания заготовок на противни, А2-ШФЗ-01 - для укладывания заготовок непосредственно на ленточный под кондитерской печи.

Производитель: ЗАО «Опытный завод пищевого оборудования», г. Киев. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.8. Технические характеристики - в таблице 3.8.



Рисунок 3.8 - Машина для формования тестовых заготовок А2-ШФЗ

Таблица 3.8 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Производительность, кг/час	800
Установленная мощность, кВт	1,3
Длина, мм	1650
Ширина, мм	1700
Высота, мм	1322
Масса, кг	620

3.9 Машина для тиражирования пряников А2-ТК2-Л

Машина для тиражирования пряников как в составе механизированной линии, так и самостоятельно в кондитерских цехах хлебозаводов. Изготовитель: ЗАО «Опытный завод пищевого оборудования», г. Киев. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.9. Технические характеристики - в таблице 3.9.



Рисунок 3.9 - Машина для тиражирования пряников А2-ТК2-Л

Таблица 3.9 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Производительность, кг/час	400
Напряжение питания, В	220
Установленная мощность, кВт	2,2
Длина, мм	1380
Ширина, мм	615
Высота, мм	1335
Масса, кг	230

3.10 Дозировочно-формовочная машина ДФМ-1

Машина предназначена для дозирования теста вязкой консистенции на равные по весу и размерам дозы при выпечке печенья «Овсяное». Отсадка теста производится на конвейерную ленту. Изготовитель: филиал государственного научно-производственного предприятия «Прибор», г. Ногинск. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.10.



Рисунок 3.10 - Дозировочно-формовочная машина ДФМ-1

Технические характеристики - в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Производительность, кг/час	250
Число циклов формующего барабана, циклов/мин	22
Точность дозирования, %	5
Диаметр барабана, мм	350
Длина барабана, мм	600
Максимальная масса заготовки, кг	0,05
Напряжение питания, В	220
Установленная мощность, кВт	2,2
Длина, мм	1810
Ширина, мм	710
Высота, мм	1470
Масса, кг	170

3.11 Машина для раскатки теста МРТ-60М

Машина предназначена для раскатки слоеного теста. Изготовитель: ООО «Стрела», г. Оренбург.

Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.11. Технические характеристики - в таблице 3.11.



Рисунок 3.11 - Машина для раскатки теста МРТ-60М

Таблица 3.11 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Производительность, кг/час	60
Толщина слоя раскатываемого теста, мм	50
Напряжение питания, В	220
Установленная мощность, кВт	1,2
Длина, мм	1050
Ширина, мм	740
Высота, мм	1200
Масса, кг	200

3.12 Машина для раскатки теста МРСТ-120

Машина предназначена для раскатки слоеного теста. Изготовитель: Машиностроительный и приборостроительный завод «Двигатель», г. Санкт-Петербург. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.12. Технические характеристики - в таблице 3.12.



Рисунок 3.12 - Машина для раскатки теста МРСТ-120

Таблица 3.12 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Производительность, кг/час	120
Толщина слоя раскатываемого теста, мм	50
Максимальная ширина пласта, мм	600
Напряжение питания, В	220
Установленная мощность, кВт	0,75
Длина, мм	5900
Ширина, мм	1000
Высота, мм	1110
Масса, кг	380

3.13 Машина для отсадки печенья «Курабье»

Машина для отсадки печенья «Курабье» предназначена для отсадки заготовок печенья «Курабье» методом объемного дозирования. Курабье - восточная сладость, вид печенья, небольшое кондитерское изделие, выпеченное из теста. К тесту для печенья иногда добавляют различные зёрна; печенье обычно формуют в виде кружков, квадратов, звёздочек, трубочек; иногда печенье делают с начинкой (шоколадом, изюмом, сгущённым молоком, кремом) или помещают начинку между двумя печеньями.

Машина используется в кондитерских цехах хлебозаводов и в малых пекарнях. Изготовитель: АООТ «Ремонтно-механический комбинат», г Санкт-Петербург. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.13. Технические характеристики - в таблице 3.13.



Рисунок 3.13 - Машина для отсадки печенья «КУРАБЬЕ»

Таблица 3.13 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Производительность, кг/час	170
Толщина слоя раскатываемого теста, мм	50
Максимальная ширина пласта, мм	600
Напряжение питания, В	220
Установленная мощность, кВт	4
Длина, мм	1900
Ширина, мм	640
Высота, мм	1440
Масса, кг	270

3.14 Машина для отсадки печенья «Курабье» ОМ-1

Машина предназначена для отсадки тестовых заготовок печенья способом объемного дозирования и нанесения на них начинки. Она может встраиваться в технологическую цепочку производства печенья между участком подготовки теста и печью. Машина усовершенствована дополнительным механизмом отрезки струной тестового жгута, что в совокупности с сменными комплектами насадок позволяет производить на ней такие виды печенья, как «Овсяное», «Ликинское», «Подмосковное». Изготовитель: филиал государственного научно-производственного предприятия «Прибор», г Ногинск. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.14. Технические характеристики - в таблице 3.14.

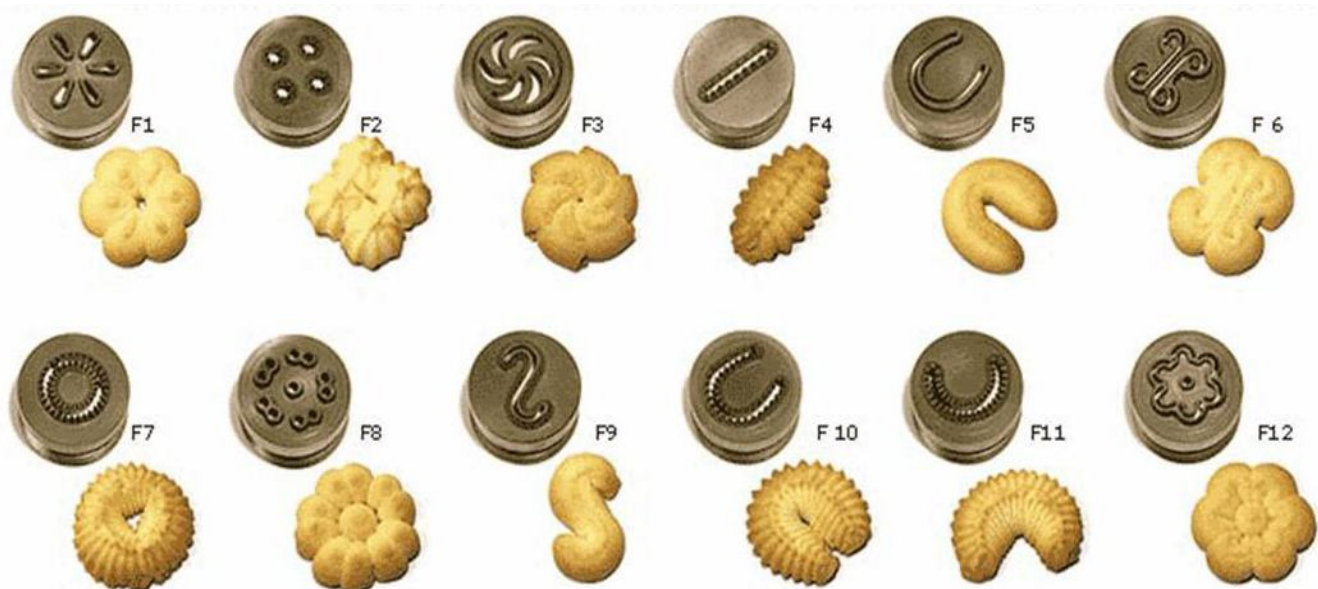


Рисунок 3.14 - Филеры для машины отсадки печенья «КУРАБЬЕ» ОМ-1

Таблица 3.14 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Производительность, кг/час	150
Толщина слоя раскатываемого теста, мм	40
Максимальная ширина пласта, мм	600
Напряжение питания, В	380
Установленная мощность, кВт	2,9
Длина, мм	2000
Ширина, мм	470
Высота, мм	1535
Масса, кг	450

3.15 Машина для отсадки пирожных «Буше» РЗ-ХОБ

Машина предназначена для отсадки заготовок пирожных «Буше» методом объемного дозирования.

Выпуклую полусферическую форму пирожным «Буше» придает воздушный бисквит, кусочки которого скрепляются сливочным кремом. При этом, крем должен быть жирным, но не слишком густым, чтобы сухие бисквитные слои были хорошо пропитаны и надежно скреплены. Альтернатива: сливочный крем можно заменить на фруктовый джем, желе или мармелад.

Изготовитель: АООТ «Ремонтно-механический комбинат», г. Санкт-Петербург. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.15. Технические характеристики - в таблице 3.15.



Рисунок 3.15 - Машина для отсадки пирожных «Буше» РЗ-ХОБ

Таблица 3.15 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Производительность, шт/час	8640
Количество заготовок на одном листе, шт	24
Напряжение питания, В	220
Установленная мощность, кВт	0,75
Длина, мм	1900
Ширина, мм	675
Высота, мм	1440
Масса, кг	230

3.16 Машина для отсадки пирожных «Эклер» РЗ-ХОЭ

Машина предназначена для отсадки заготовок пирожных «Эклер» методом объемного дозирования и используется в кондитерских цехах хлебопекарных предприятий. Изготовитель: АООТ «Ремонтно-механический комбинат», г. Санкт-Петербург. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.16. Технические характеристики - в таблице 3.16.



Рисунок 3.16 - Машина для отсадки пирожных «Эклер» РЗ-ХОЭ

Таблица 3.16 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Производительность, шт/час	9120
Масса заготовки, кг	0,04
Напряжение питания, В	220
Установленная мощность, кВт	0,75
Длина, мм	1900
Ширина, мм	675
Высота, мм	1440
Масса, кг	360

3.17 Машина для формовки печенья «Восход МФП-1»

Машина «Восход МФП-1» предназначена для формовки квадратного, прямоугольного, круглого и фигурного печенья с нанесением различных рисунков на отформованные тестовые заготовки.

Машина состоит из следующих основных узлов: загрузочного бункера, питающего барабана, формующего барабана, ножа, транспортной ленты, станины и привода.

Изготовитель: ЗАО «Научно-производственное предприятие Восход», г. Саратов. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.17. Технические характеристики - в таблице 3.17.



Рисунок 3.17 - Машина для формовки печенья «Восход МФП-1»

Таблица 3.17 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Производительность, шт/час	9520
Масса заготовки, кг	0,04
Напряжение питания, В	380
Установленная мощность, кВт	2,2
Длина, мм	1760
Ширина, мм	550
Высота, мм	1240
Масса, кг	292

3.18 Линия производства пряников и печенья

Линия состоит из автомата для формования печенья и пряников 1, печи на электрообогреве 2, конвейера охлаждающего 3 и пульта управления 4. Линия работает следующим образом. Тесто после отлежки загружается в приемный бункер автомата формирования печенья и пряников. Выпрессованные через фильтры матрицы автомата тестовые заготовки подаются на конвейер печи и далее на охлаждающий транспортер. Время выпечки при этом составляет от 10 до 25 минут. Производительность линии достигает 100 кг в час.

Изготовитель: ОАО «Бортнический ОМЗ», г. Киев. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.18. Технические характеристики - в таблице 3.18.

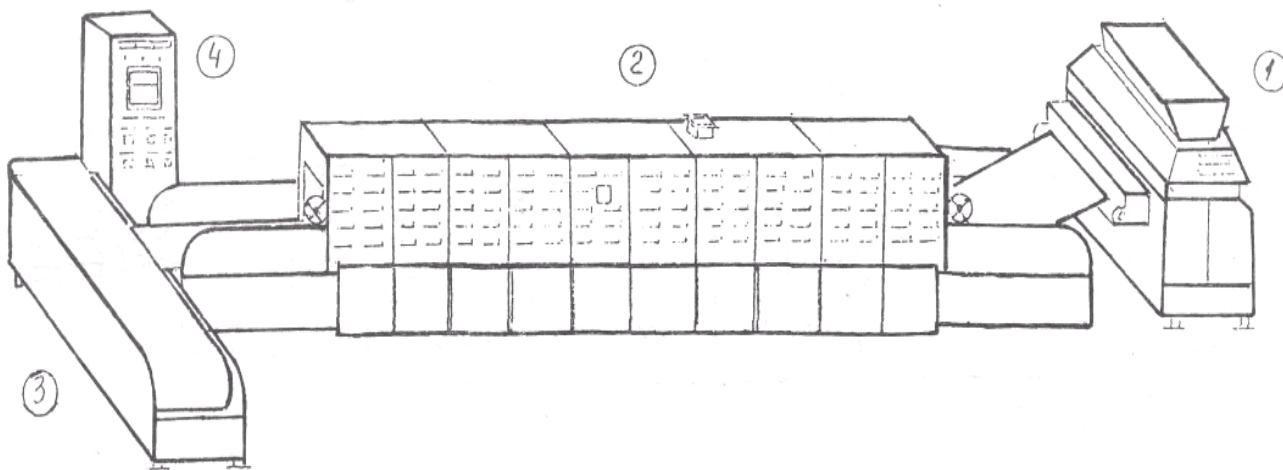


Рисунок 3.18 - Линия производства пряников и печенья

Таблица 3.18 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Ширина ленточного пода печи, мм	650
Производительность, кг/час	100
Скорость движения ленточного пода печи, м/сек	0,031
Время выпечки, мин	15
Напряжение питания, В	380
Установленная мощность, кВт	60
Длина, мм	17000
Ширина, мм	1150
Высота, мм	2050
Масса, кг	5310

3.19 Линия производства соломки 2981М

Линия производства соломки используется на предприятиях хлебопекарной промышленности. Линия состоит из пресса 1, варочного агрегата 2, печи с электрообогревом 3 и пульта управления 4. Тесто после отлежки загружается в приемный бункер пресса. Выпресованное тесто через фильтры матрицы в виде жгутов подается на транспортер варочного агрегата, где происходит обваривание в 2 % растворе пищевой соды.

Регулирование температуры содового раствора осуществляется автоматически. Проходя последовательно через шесть секций печи, жгуты выпекаются. Механизм резки дает возможность получать соломку определенной длины. Изготовитель: ОАО «Бортнический ОМЗ», г. Киев. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.19. Технические характеристики - в таблице 3.19.

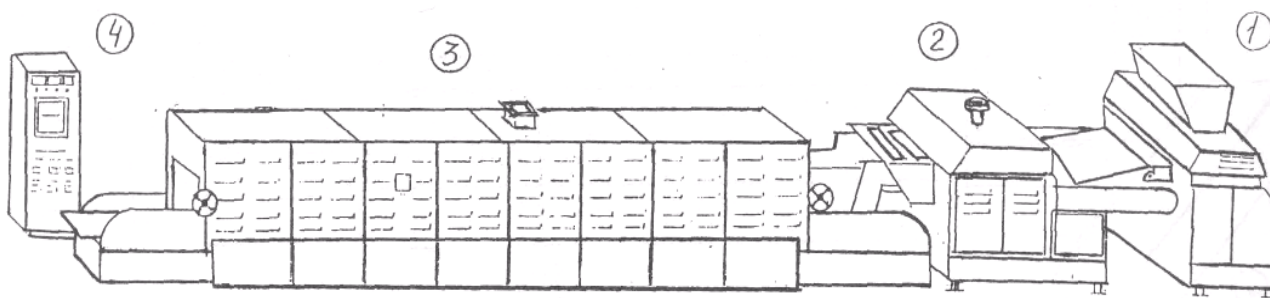


Рисунок 3.19 - Линия производства соломки 2981М

Таблица 3.19 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Производительность, кг/час	45
Количество жгутов, одновременно выходящих из матрицы, шт	52
Диаметр выпекаемой соломки, мм	8
Напряжение питания, В	220
Установленная мощность, кВт	67
Температура печи, °С	230
Длина, мм	20420
Ширина, мм	1220
Высота, мм	1970
Масса, кг	7270

3.20 Линия производства песочного печенья (пряников)

В комплект линии входят:

- просеиватель И8-ЦПМ,
- машина тестомесильная А2-ШЛШ/7,

- машина для формования тестовых заготовок А2-ШФЗ,
- печь ХПЭ-750/500,
- машина для тиражирования пряников А2-ТК2-Л.

Внешний вид просеивателя представлен на рисунке 3.20. Технические характеристики - в таблице 3.20.



Рисунок 3.20 - Просеиватель И8-ЦПМ

Таблица 3.20 – Основные технические характеристики просеивателя

Наименование характеристики	Значение
Производительность, кг/час	1600
Напряжение питания, В	220
Установленная мощность, кВт	2,2
Длина, мм	1525
Ширина, мм	750
Высота, мм	1400
Масса, кг	200

3.21 Тестомесильная машина А2-ШЛШ/7

Внешний вид тестомесильной машины А2-ШЛШ/7 представлен на рисунке 3.21. Технические характеристики - в таблице 3.21. В камере машины может размещаться до 150 кг теста.



Рисунок 3.21 - Тестомесильная машина А2-ШЛШ/7

Таблица 3.21 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Емкость месильной камеры, м ³	0,3
Масса теста одного замеса, кг	150
Пределы регулирования времени замеса на большей скорости месильных валов, мин	30
Напряжение питания, В	380
Установленная мощность, кВт	11
Длина, мм	1650
Ширина, мм	1100
Высота, мм	1520
Масса, кг	900

3.22 Машина для формования тестовых заготовок А2-ШФЗ

Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.22. Технические характеристики - в таблице 3.22.

Формирование тестовой заготовки - придание тестовой заготовке формы, соответствующей данному виду хлебобулочного изделия.

После деления тестовые заготовки представляют собой бесформенные куски теста с неоднородной структурой, часто с шероховатой поверхностью. Механическая обработка тестовых заготовок на формующих машинах способствует получению тонкостенной равномерной пористости изделий и повышению объемного выхода.

В зависимости от вида вырабатываемых изделий формование тестовых заготовок может включать различные операции: округление, раскатку, закатку, фигурное формование, внесение начинки и др.



Рисунок 3.22 - Машина для формования тестовых заготовок А2-ШФЗ

Таблица 3.22 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Производительность, кг/час	800
Напряжение питания, В	380
Установленная мощность, кВт	2,2
Длина, мм	1650
Ширина, мм	950
Высота, мм	1480
Масса, кг	620

3.23 Машина для тиражирования пряников А2-ТК2-Л

Изготовитель: ОАО Завод «Киевпродмаш», г. Киев. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.23. Технические характеристики - в таблице 3.23.



Рисунок 3.23 - Машина для тиражирования пряников А2-ТК2-Л

Таблица 3.23 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Частота вращения барабана, об/мин	0,36
Производительность, кг/час	400
Напряжение питания, В	220
Установленная мощность, кВт	0,33
Длина, мм	1380
Ширина, мм	615
Высота, мм	1333
Масса, кг	230

3.24 Линия производства сахарного печенья

Внешний вид оборудования представлен на рисунке 2.28. Технические характеристики - в таблице 2.28.

В состав линии входят:

- машина формующая ротационная А2-ШРЗ-М 1,
- устройство намазки 2,
- устройство посыпки 3,
- печь кондитерская А2-ШПЗ 4,
- конвейер охлаждения 5.

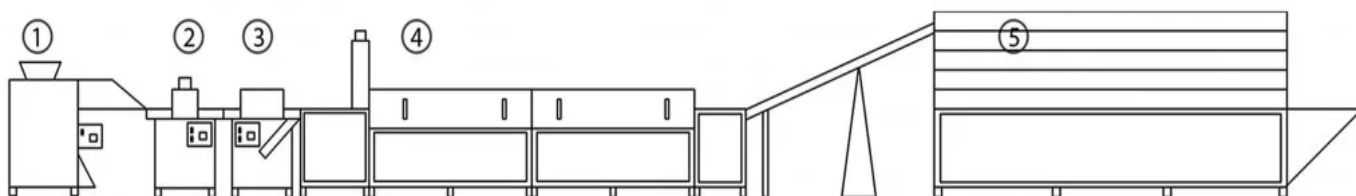


Рисунок 3.24 - Линия производства сахарного печенья

Таблица 3.24 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Производительность, кг/ч	1600
Напряжение питания, В	380
Установленная мощность, кВт	10
Длина, мм	1650
Ширина, мм	1100
Высота, мм	1520
Масса, кг	900

3.25 Машина формующая А2-ШРЗ-М

Изготовитель: ОАО «Завод «Киевпродмаш», г. Киев. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.25. Технические характеристики - в таблице 3.25.



Рисунок 3.25 - Машина формующая А2-ШРЗ-М

Таблица 3.25 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Число оборотов ротора, об/мин	13
Напряжение питания, В	380
Установленная мощность, кВт	44
Длина, мм	2135
Ширина, мм	1500
Высота, мм	1500
Масса, кг	125

3.26 Линия изготовления пирожных «Корзиночка» ЛИП-1

Линия предназначена для отсадки мерных тестовых заготовок пирожных в стальные формочки, где им придается форма, выпечки их в печи тоннельного типа, наполнения фруктовой начинкой и украшения кремом. Изготовитель: Филиал государственного научно-производственного предприятия «Прибор», г. Ногинск. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.26. Технические характеристики - в таблице 3.26.

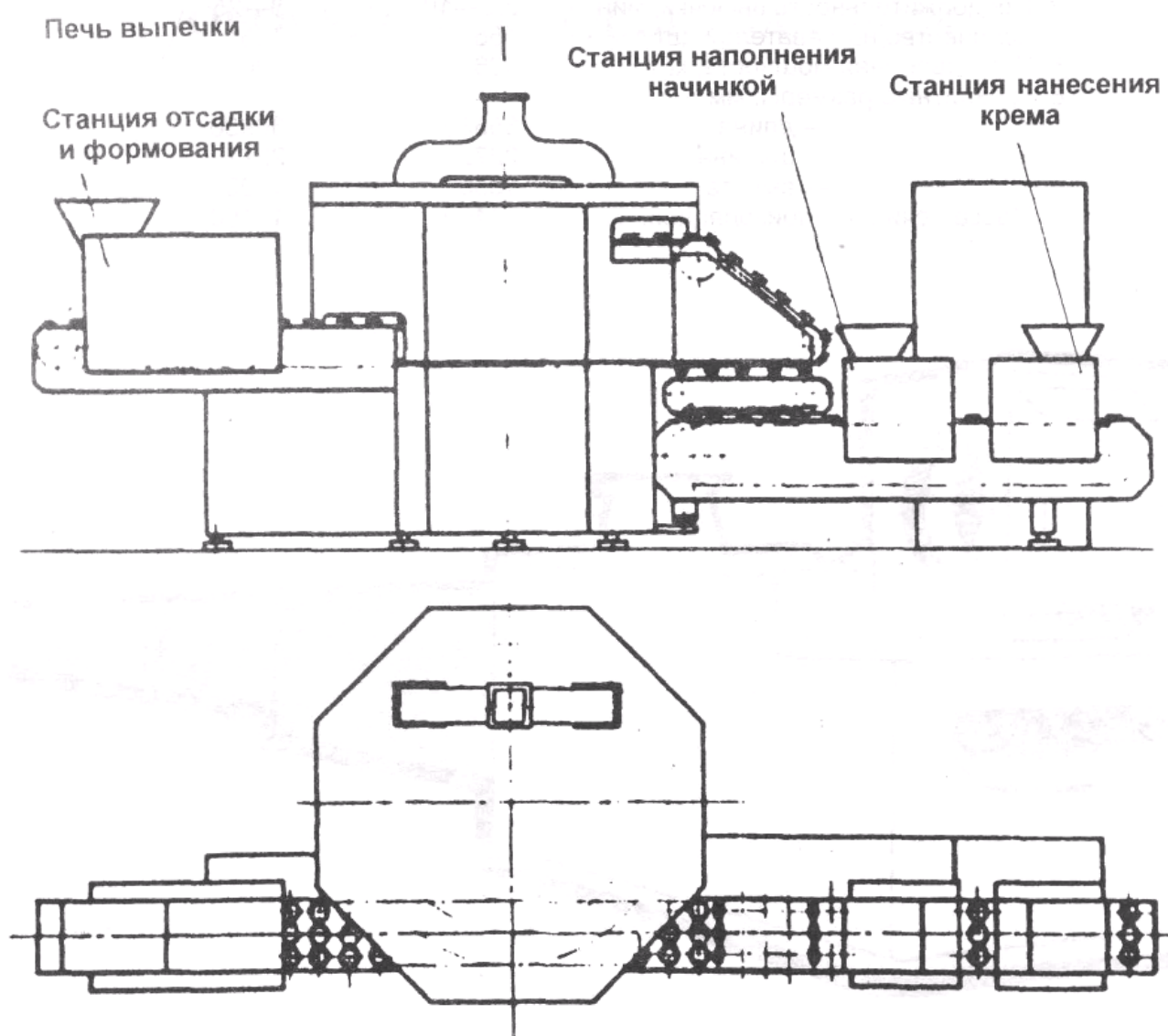


Рисунок 3.26 - Линия изготовления пирожных «Корзиночка» ЛИП-1

Таблица 3.26 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Время выпечки, мин	12
Температура выпечки, °С	225
Масса готового пирожного, кг	0,075
Производительность, шт/мин	24
Напряжение питания, В	220
Установленная мощность, кВт	20
Длина, мм	5400
Ширина, мм	1960
Высота, мм	220
Масса, кг	152

3.27 Печь с электрообогревом А2-ШПМ-25

Печь предназначена для выпечки мучных кондитерских изделий сахарных и затяжных сортов печенья. Печь работает в составе комплексно-механизированных линий для производства печенья и поставляется в двух исполнениях. А2-ШМП-25/00 - для комплектования линий производства сахарных сортов печенья (с секцией предварительного охлаждения), А2-ШМП-25/01 - для комплектования линий производства затяжных сортов печенья (без секции предварительного охлаждения).

Изготовитель: АО «Шебекинский машиностроительный завод», г Шебекино. Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.27. Технические характеристики - в таблице 3.27.



Рисунок 3.27 - Печь с электрообогревом А2-ШПМ-25

Таблица 3.27 – Основные технические характеристики оборудования

Наименование характеристики	Значение
Производительность, кг/час	1070
Количество нагревателей, шт	155
Напряжение питания, В	220
Установленная мощность, кВт	200
Длина, мм	35830
Ширина, мм	2272
Высота, мм	1856
Масса, кг	14400

3.28 Делительно-округлительная машина УТО-1

Машина предназначена для деления теста и округления тестовых заготовок в цехах мал мощности хлебозаводов и пекарнях. Изготовитель: ЗАО «Концерн Термаль», г. Нижний Новгород. Технические характеристики представлены в таблице 3.28. Внешний вид и устройство – на рисунке 3.28.



Рисунок 3.28 - Делительно-округлительная машина УТО-1

Таблица 3.28 – Основные технические характеристики машины УТО-1

Наименование характеристики	Значение
Точность деления, %	5
Масса загружаемого теста, кг	3,5
Количество тестовых заготовок, получаемых за один цикл, шт	30
Масса тестовых заготовок, кг	0,11
Производительность, шт/час	700
Напряжение питания, В	380
Установленная мощность, кВт	1,8
Длина, мм	690
Ширина, мм	600
Высота, мм	2000
Масса, кг	350

3.29 Тестозакаточная машина И8-ХТЗ

Тестозакаточная машина предназначена для формования тестовых заготовок цилиндрической и сигарообразной формы для хлебобулочных изделий из пшеничной муки. Изготовитель: ГП «Красноярский машиностроительный завод», г. Красноярск. Технические характеристики представлены в таблице 3.29. Внешний вид и устройство – на рисунке 3.29.



Рисунок 3.29 - Тестозакаточная машина И8-ХТЗ

Таблица 3.29 – Основные технические характеристики тестозакаточной машины И8-ХТЗ

Наименование характеристики	Значение
Ширина ленты конвейера, мм	400
Масса тестовых заготовок, кг	1,1
Производительность шт/мин	63
Напряжение питания, В	380
Установленная мощность, кВт	1,1
Длина, мм	2300
Ширина, мм	820
Высота, мм	1400
Масса, кг	430

3.30 Машина тестозакаточная И8-ХТЗ-1

Закатка - придание тестовым заготовкам цилиндрической или сигарообразной формы. Осуществляется чаще всего на ленточных и барабанных закаточных машинах.

Формование в закаточной машине является многоступенчатым и состоит из следующих стадий: раскатки (вальцевания), завивания рулона и уплотнения заготовки. Предварительно округлённые тестовые заготовка сначала раскатываются двумя парами валков в плоскую заготовку (лепёшку), которая затем поступает в зону уплотнения.

Машина предназначена для формования тестовых заготовок цилиндрической и сигарообразной формы для хлебобулочных изделий из пшеничной муки. Изготовитель: ОАО Завод «Киевпродмаш», Украина, г. Киев-74. Технические характеристики представлены в таблице 3.30. Внешний вид и устройство – на рисунке 3.30. [23-25]



Рисунок 3.30 - Машина тестозакаточная И8-ХТЗ-1

Таблица 3.30 – Основные технические характеристики машины тестозакаточной И8-ХТЗ-1

Наименование характеристики	Значение
Масса тестовых заготовок, кг	1,1
Производительность, шт/мин	63
Напряжение питания, В	380
Установленная мощность, кВт	1,1
Длина, мм	2400
Ширина, мм	850
Высота, мм	1400
Масса, кг	450

3.31 Тестозакаточная машина ТЗ-1

Тестозакаточная машина предназначена для формирования из шарообразных тестовых заготовок полуфабрикатов цилиндрической формы, предназначенных для выпечки батанообразных изделий. Изготовитель: ЗАО Научно-производственное предприятие «Восход», г. Саратов. Технические характеристики представлены в таблице 3.31. Внешний вид и устройство – на рисунке 3.31.



Рисунок 3.31 - Тестозакаточная машина ТЗ-1

Таблица 3.31 – Основные технические характеристики тестозакаточной машины ТЗ-1

Наименование характеристики	Значение
Производительность, шт/час	2400
Масса тестовых заготовок, кг	1,5
Ширина ленты конвейера, мм	440
Длина тестовых заготовок, мм	400
Напряжение питания, В	380
Установленная мощность, кВт	1,8
Длина, мм	1750
Ширина, мм	730
Высота, мм	1010
Масса, кг	270

Список использованных источников

- 1 Драгилев, А. И. Технология кондитерских изделий: учебник / А. И. Драгилев, И. С. Лурье. - Москва: ДеЛи принт, 2015. - 484 с.
- 2 Олейникова, А. Я. Проектирование кондитерских предприятий: учебник / А. Я. Олейникова, Г. О. Магомедов. - Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 2012. - 475 с.
- 3 Лейберова, Н. В. Разработка и апробация балловой шкалы для оценки мучных кондитерских изделий, не содержащих глютен / Н. В. Лейберова и др. // Хлебопродукты. - 2013. - № 10. - С. 27 - 29.
- 4 Березин, М. А. Оборудование для ведения биотехнологических процессов : учебное пособие / М. А. Березин, В. В. Кузнецов, В. Н. Сивцов. - Саранск: Мордовия-Экспо, 2008. - 84 с.
- 5 Пащенко, В. Разработка технологии бисквита диетической направленности / В. Пащенко и др. // Хлебопродукты. - 2009. - № 7. - С. 42 - 43.
- 6 Максимова, А. Инновационная технология овсяного печенья / А. Максимова, Т. Духу, Т. Савенкова // Хлебопродукты. - 2010. - № 7. - С. 38 - 39.
- 7 Корячкина, С. Разработка технологии бисквитного полуфабриката функционального назначения / С. Корячкина, Т. Лазарева, Т. Матвеева // Хлебопродукты. - 2010. - № 12. - С. 50 - 51.
- 8 Полякова, Е. Инновации в технологии диабетического печенья / Е. Полякова, М. Заикина // Хлебопродукты. - 2011. - № 2. - С. 44 - 45.
- 9 Святославова, И. М. Комплексный подход к разработке технологии кондитерских изделий на основе принципа прослеживаемости / И. М. Святославова // Хлебопродукты. - 2014. - № 12. - С. 44 - 46.
- 10 Полякова, С. П. Проблема плесневения мучных кондитерских изделий и пути её решения / С. П. Полякова // Хлебопродукты. - 2014. - № 11. - С. 61 - 63.

- 11 Скрябин, В. А. Развитие инновационных нанотехнологий для АПК России / В. А. Скрябин, Л. И. Мачихина // Хлебопродукты. - 2014. - № 9. - С. 46 - 48.
- 12 Корячкина, С. Я. Способы повышения пищевой ценности кексов / С. Я. Корячкина, Т. Н. Лазарева, Т. А. Щетинина // Хлебопродукты. - 2014. - № 7. - С. 44 - 46.
- 13 Тертычная, Т. Математическое моделирование рецептуры кексов высокой пищевой ценности / Т. Тертычная, В. Манжесов // Хлебопродукты. - 2009. - № 1. - С. 46 - 47.
- 14 Ковальчук, Е. Улучшители качества вафельного листа / Е. Ковальчук // Хлебопродукты. - 2009. - № 6. - С. 50 - 51.
- 15 Пащенко, В. Новые функциональные ингредиенты в технологии заварных пряников / В. Пащенко // Хлебопродукты. - 2010. - № 6. - С. 32 - 34.
- 16 Черненкова, А. А. Использование продуктов пчеловодства в рецептуре сахарного печенья / А. А. Черненкова // Хлебопродукты. - 2014. - № 7. - С. 56 - 58.
- 17 Богатырева, Т. Г. Ячменная мука - стимулятор газообразующей способности мучных полуфабрикатов / Т. Г. Богатырева // Хлебопродукты. - 2014. - № 5. - С. 42 - 43.
- 18 Корячкина, С. Я. Исследование влияние инулина на качество крекера / С. Я. Корячкина, Н. П. Кузина, Т. Н. Лазарева // Сб. ст. Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы современной науки». - Уфа: Научный центр «АЭТЕРНА», 2014. - С. 26- 28.
- 19 Корячкина, С. Я. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий / С. Я. Корячкина. - Москва : ДеЛи плюс, 2012.- 496 с.
- 20 Лобосова, Л. А. Песочно-выемное печенье нового состава / Л. А. Лобосова // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. - 2016. - №4(26). - С. 11-12.

21 Магомедов, Г. О. Оптимизация структурно-механических свойств вафель с начинками / Г. О. Магомедов и др. // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2006. - №48. - С.41 - 44.

22 Магомедов, Г. О. Реологические свойства вафельного теста на основе нутовой муки / Г.О. Магомедов [и др.] // Кондитерское производство. - 2006. - №4. - С. 14-15.

23 Сокол, Н. В. Исследования технологических особенностей муки тритикале для производства мучных кондитерских изделий функционального назначения / Н.В. Сокол и др. // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2008. - № 10. - С. 27 - 30.

24 Тертычная, Т. Н. Исследование процесса приготовления бисквита на основе тритикалевой муки / Т. Н. Тертычная и др. // Сб. трудов «Тритикале: генетика, селекция, агротехника, использование зерна и кормов» / РАСХН. - Ростов-на-Дону: ДЗНИИСХ, 2010. - Вып.4. - С. 242 - 246.

25 Тертычная, Т. Н. Новый белковый обогатитель печенья / Т. Н. Тертычная // Хлебопродукты. - 2009. - № 4. - С. 36 - 37.

Приложение А

(справочное)

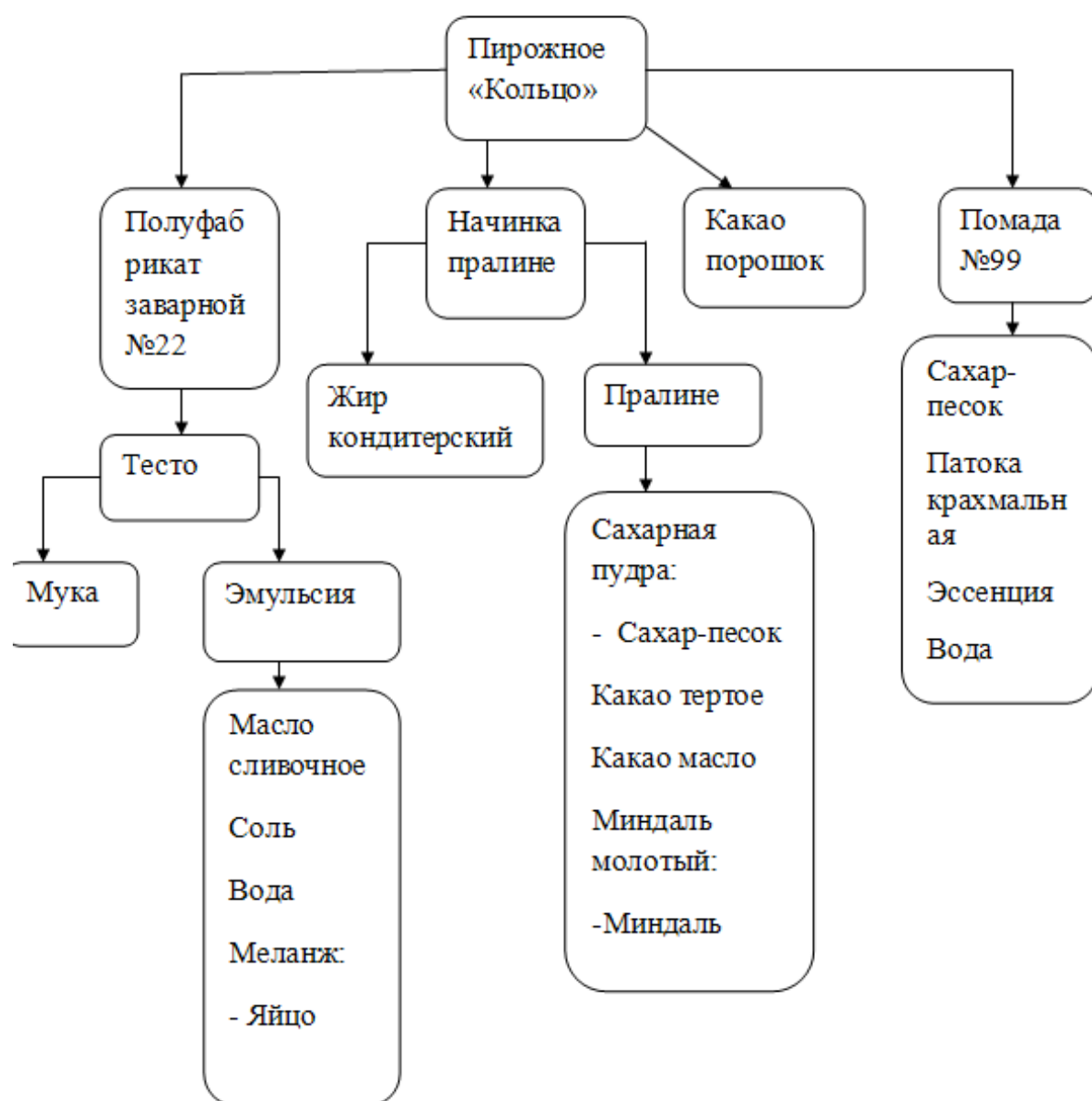


Рисунок А.1 – Технологическая схема производства пирожное «Кольцо»

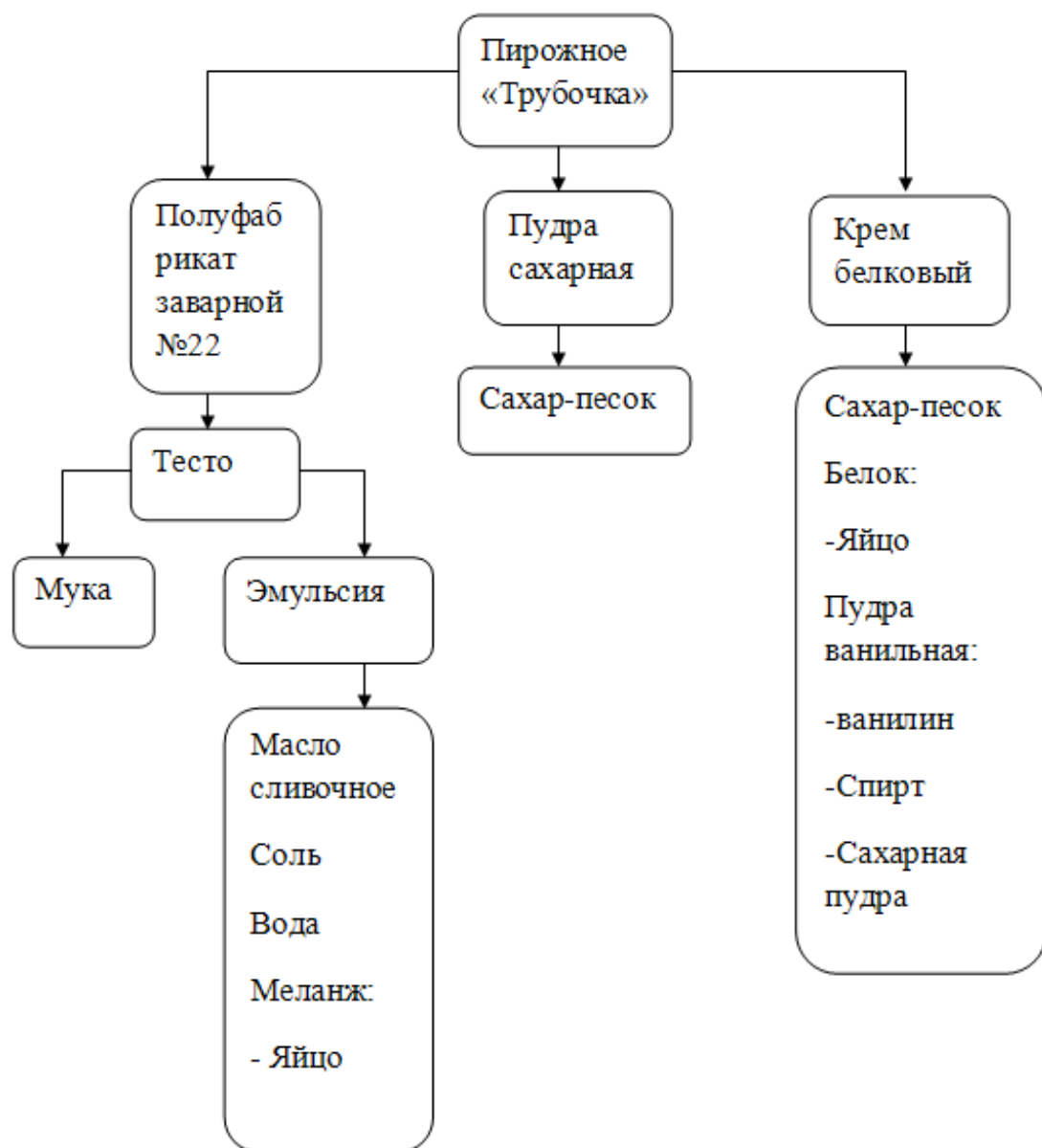


Рисунок А.2 – Технологическая схема производства пирожное «Трубочка»

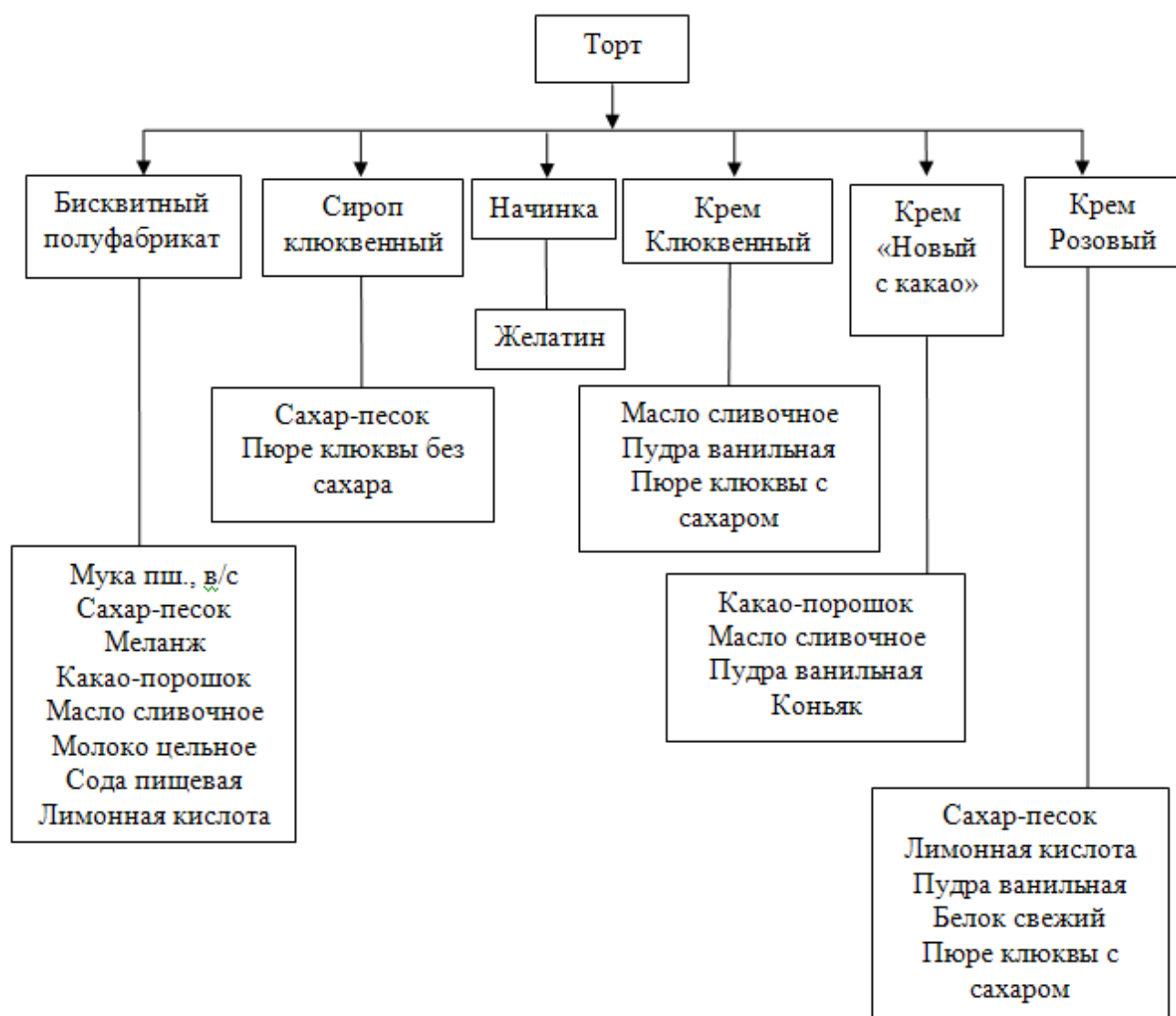


Рисунок А.3 - Технологическая схема производства торта «Торжество»

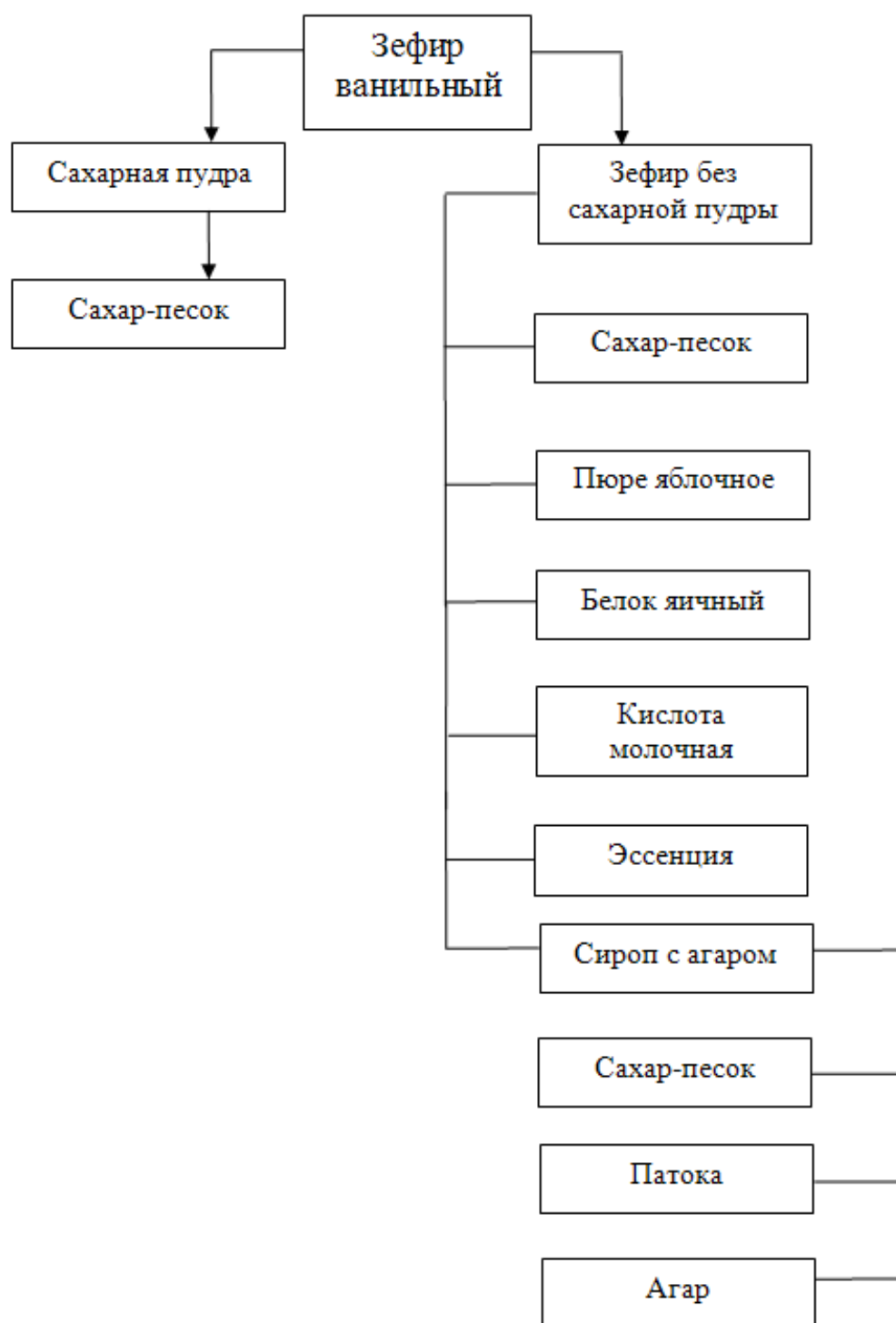


Рисунок А.4 - Технологическая схема производства зефира «Ванильный»