# 

# Содержание

[1](#_Toc252308882)

[Обзор литературы 2](#_Toc252308883)

[1.1 Виды продукта 2](#_Toc252308884)

[1.2 Способы получения 7](#_Toc252308885)

[1.3 Способы контроля 8](#_Toc252308886)

[2. Технологические расчеты 12](#_Toc252308887)

[2.1Технологическая схема 12](#_Toc252308888)

[2.2 Рецептура 19](#_Toc252308889)

[3. Контроль производства и качества продукции 23](#_Toc252308891)

[4 Экономические расчеты 25](#_Toc252308892)

[Список литературы 40](#_Toc252308894)

# Обзор литературы

## 1.1 Виды продукта

Несмотря на обширность имеющегося ассортимента плавленых сыров (более 90 наименований, 6 видовых групп) происходит постоянное его обновление. С одной стороны, обновление ассортимента обусловливается необходимостью удовлетворения требования науки о питании и изменении потребительского спроса, а с другой — наличием сырьевых ресурсов и соображениями рентабельности того или иного вида сырья.

Существенное влияние на ассортимент плавленых сыров оказывает необходимость продления сроков хранения, а также расширение области их применения.

С учетом этого разрабатываются научные основы для создания технологии новых видов плавленых сыров с пониженным содержанием молочного жира, с полной или частичной заменой его жирами немолочного происхождения, а также технология плавленых сыров с длительными сроками хранения в нерегулируемых условиях.

Плавленые сыры по пищевой ценности практически не уступают натуральным. Они содержат 20-60% молочного жира, полноценные белки, большое количество солей кальция и фосфора, имеют более широкую, чем натуральные, область применения.

Пищевая ценность плавленых сыров обусловливается прежде всего белками. Содержание белков в плавленых сырах 20-25%. В их состав входят параказеин — 75-90%, казеин — 5-20% и сывороточные белки — до 5%.

В связи с тем что плавленые сыры подвергаются тепловой обработке, они содержат меньшее количество микроорганизмов. В результате плавления сыры приобретают новые свойства: вкус может изменяться за счет внесения пищевых наполнителей, специй. При плавлении кроме вкусовых добавок можно вводить соки, витамины, различные наполнители и др.

Плавленые сыры не имеют корки и стойки при хранении. В зависимости от вида основного сырья, технологии и химического состава и органолептических показателей плавленые сыры подразделяются на видовые группы: сыры плавленые ломтиевые; сыры плавленые колбасные; сыры плавленые пастообразные; сыры плавленые сладкие; сыры плавленые консервные; сыры плавленые к обеду.

Вырабатывают плавленые сыры: ломтиевые, пастообразные, сладкие, к обеду различной жирности. Плавленые сыры отличаются также формой (бруски, секторы, цилиндры, полуцилиндры); консистенцией, которая бывает от плотной ломтевой до пастообразной; цветом — от слегка кремового до ярко-оранжевого и фисташкового; вкусом — от острого до сладкого; массой — от 30 до 250 г. Количество влаги в плавленых сырах колеблется от 35 до 60%, соли — от 2 до 4%.

Сырьем для производства плавленых сыров служат: натуральные зрелые сыры; обезжиренный сыр-полуфабрикат; быстросозревающий сыр, предназначенный для плавления; жирный и обезжиренный творог; брынза и другие рассольные сыры; сухое и сгущенное молоко; масло сливочное и пластические сливки; пахта и сыворотка. Кроме того, применяют различные специи и пряности, пасту криля «Океан» и другие пищевые наполнители и ароматические добавки. Для плавления смеси применяют соли-плавители.

С парафинированных сыров снимают парафин, бескорковые сыры зачищают и моют, далее измельчают на волочках до получения однородной массы с размером частиц 0,3-0,5 мм. Готовят смесь и выдерживают массу для созревания от 30 мин до 3 ч. Созревание улучшает консистенцию сырной массы и позволяет снизить расход солей-плавителей на 5-10%. Сырную массу плавят в специальных котлах при температуре 80-85 °С.

Соли-плавители способствуют растворению белков, которые переходят в состояние гидратированного золя, становятся более устойчивыми, а жир равномерно распределяется по всей массе. Технология пастообразных сыров отличается от других тем, что после плавления горячая смесь подвергается гомогенизации, чем достигается однородная консистенция продукта.

Расплавленный сыр в горячем состоянии фасуют на автоматах порциями различной массы и формы в алюминиевую лакированную фольгу с этикетками и полистироловые стаканчики. Фасование в фольгу имеет ряд недостатков. Отсутствие герметичности упаковки приводит к плесневению продукта и резкому сокращению сроков хранения. Кроме того, фасование сыров в фольгу не позволяет вырабатывать их с более нежной консистенцией.

Перспективной является фасование плавленых сыров с применением полимерной пленки «Повиден» в виде батонов различного диаметра и длины, а также в стаканчики из полистирола. Некоторые виды сыров, предназначенные для длительного хранения, упаковывают в жестяные банки по 100-250 г и алюминиевые тубы по 200 г. Плавленые сыры охлаждают в коробках или ящиках. В каждый ящик укладывают сыр одного наименования, одной жирности, плавки и формы, массой нетто для брусков и сыров в коробках 5-25 кг, для секторов (без коробок), сыров в тубах и в таре из полимерных материалов до 10 кг.

Сыры плавленые ломтиевые (без наполнителей и специй). К этим сырам относятся: Советский, Российский, Костромской, Голландский, Городской, Невский, Сливочный, Столовый и др. Плавленые сыры этой группы объединяют общие органолептические признаки. Они имеют вкус и запах, сходные с запахом внесенных по рецептуре натуральных сыров. Для этих сыров характерна плотная однородная структура теста. Консистенция Латвийского и Городского слегка мажущаяся. Обычно название сыра соответствует внесенному сыру или других преобладающих наполнителей.

Сыры плавленые ломтиевые (с наполнителями и специями). Эти сыры вырабатываются с копчеными мясопродуктами, острый с перцем и специями, с томатным соусом, сыр к пиву, Балтийский, Балтийский с крилем, «Осень» и др. Все эти сыры вырабатывают из зрелых натуральных сыров с низкой температурой второго нагревания, свежего обезжиренного сыра, сливочного масла и пищевых наполнителей. Из копченых мясопродуктов вводят измельченные свиные окорока. В качестве специй используют перец, тмин, укроп, сельдерей и др. Данные виды сыров имеют привкус и запах специй, допускается легкая горечь. Консистенция этих сыров плотная, однородная, слегка упругая и мажущаяся. Сыры упаковывают в виде брусков и набора ломтиков массой нетто 50-250 г.

Сыры плавленые колбасные. К этим сырам относят Колбасный копченый 30 и 40%-ной жирности, Особый, Туристский и др. Для производства колбасного сыра расплавленную сырную массу охлаждают до 50-55 °С и шприцуют в оболочку из целлофана, пергамента или другого материала, раскроенного по размерам батона сыра. Остывшие и обсушенные батоны подвергают холодному копчению при температуре 25-35 °С в течение 20-24 ч или горячему при температуре 45-55 °С в течение 2-4 ч.

Эта группа сыров имеет в меру острые, слегка кисловатые, копченые вкус и запах. Консистенция плотная, слегка упругая, однородная, уплотненная под оболочкой. Форма колбасных сыров в виде батонов диаметром 6-8 см, массой нетто до 2 кг.

Сыры плавленые пастообразные. Ассортимент пастообразных сыров включает сыры: «Дружба», «Волна», «Лето» — 55%-ной жирности; Рокфор — 50%-ной жирности; Кисломолочный — 45%-ной жирности;

Московский (в тубах), Мягкий (в тубах) — 55%-ной жирности; с томатом (в тубах) — 50%-ной жирности; «Янтарь» — 60%-ной жирности, «Коралл», «Паштетный» и др.

Отличительная особенность всей группы — нежная, маслянистая, мажущаяся консистенция, приближающаяся к консистенции сливочного масла. Пастообразные сыры можно намазывать на хлеб как бутербродные.

Для сыров «Дружба», «Лето» и «Волна» используют крупные сыры в сочетании со зрелыми мелкими сычужными сырами. Остальное количество сырья приходится на сливки, сметану, сливочное масло. При выработке сыра «Лето» применяют коровье масло, ароматизированное вытяжкой из укропа и тмина.

Вкус и аромат сыра «Дружба» слегка пряные, свойственные сырам группы швейцарского. Вкус и аромат сыра «Лето» сырный с выраженным ароматом укропа и тмина и фисташковым цветом теста. Вкус и аромат сыра «Волна» слегка аммиачные; сыр «Янтарь» вырабатывают из зрелых сыров (алтайского, советского, костромского, пошехонского) и свежевыработанного несоленого костромского сыра, что обеспечивает низкое содержание поваренной соли в готовом продукте (0,9-1,2%). В рецептуру включены также сливки 45%-ной жирности, сливочное масло. Расплавленную горячую массу фильтруют, гомогенизируют и расфасовывают по 100 и 200 г в стаканчики из полимерных материалов или стекла или в тубы по 160 г.

Сыры плавленые сладкие. К сладким (пластическим) сырам относятся: Шоколадный, Кофейный, Фруктовый, «Омичка», «Сказка», «Светлячок», «Сластена» и др. Их изготовляют из свежевыработанного творога различной жирности, сливочного масла, сахара и пищевых наполнителей, вкусовых добавок. Для получения нежной и пластичной консистенции горячую сырную массу гомогенизируют или добавляют стабилизаторы в виде агар-агара, агароида или желатина. Сыр содержит влаги не более 35%, жира — 20-30%, сахара — не менее 30%.

Сыры плавленые консервные. В группу консервных плавленых сыров входят сыры 50%-ной жирности: стерилизованный, пастеризованный, пастеризованный с ветчиной, в порошке (30 и 50%-ной жирности).

Консервные сыры вырабатывают из отборного натурального сыра, плавление ведут при температуре 90-105 °С, в горячем виде расфасовывают в лакированные жестяные банки по 100 и 250 г, закатывают и стерилизуют при температуре 100-105 °С или пастеризуют при температуре 75-90 °С. Срок хранения стерилизованного сыра — 1 год.

Внутри банки выстланы пергаментом. При вскрытии банки поверхность сыров должна быть ровная, количество воздушных пустот незначительное. Вкус сырный, слегка кисловатый. Стерилизованный сыр имеет привкус пастеризации, пастеризованный — с легким привкусом пастеризации, с ветчиной — с привкусом ветчины. Сыр плавленый консервный в порошке получают путем сушки расплавленной массы с последующим прессованием порошка в виде брикетиков. Сухой сыр упаковывают в полимерные пленки в вакууме.

Сыры плавленые к обеду. Назначение этих сыров — использование в качестве вкусовой приправы к первым и вторым блюдам для приготовления соусов и подливок. Мажущаяся консистенция позволяет намазывать сыр на хлеб и готовить бутерброды. Сыр хорошо растворяется в воде без осадка. Сыры придают обеденным блюдам пикантный вкус и аромат, возбуждают аппетит. К ним относятся сыры: к овощным блюдам, к макаронам, с белыми грибами — 50%-ной жирности, с луком для супа.

Производство сыров этой группы близко к технологии сыров «Дружба», «Лето», «Волна», но температуру плавления доводят до 95-98 °С, после чего сыр расфасовывают в стеклянные банки емкостью 225 г и герметически укупоривают жестяными крышками.

В качестве наполнителей используют гвоздику молотую и острый томатный соус — для сыра к овощным блюдам, донник — в сыр для макаронных блюд, грибы и отвар из них — для сыра с белыми грибами.

Сыры плавленые «К обеду» имеют вкус и запах внесенных пищевых наполнителей и специй; консистенция однородная, пластичная, слегка мажущаяся или кремообразная.

**1.2 Способы получения**

Плавленый сыр представляет собой продукт, вырабатываемый из различных сыров, творога, масла и других молочных продуктов со специями или без них путем тепловой обработки с добавлением специальных солей-плавителей.

Готовый продукт должен соответствовать требованиям нормативно-технической документации.

Плавленый сыр выпускается партиями. Партией считается любое количество сыра одного наименования, одной даты выработки, с одинаковыми органолептическими и физико-химическими показателями, предназначенное к одновременной сдаче-приемке и оформленное одним удостоверением о качестве.

К переработке на плавленые сыры допускаются все сычужные сыры, брынза и другие молочные продукты с отклонениями от установленных норм по содержанию влаги, жира, соли, а также по внешнему виду и консистенции. Так же используются вспомогательные материалы - соли-плавители, вкусовые наполнители, соли и специи - согласно рецептуре.

Для переработки не допускаются сыры, брынза и другие молочные продукты с прогорклым, гнилостным, резко выраженным салистым и плесневелым вкусом и запахом, с запахом нефтепродуктов, химикатов и с посторонними включениями.

Сыры, вспомогательные материалы, вкусовые наполнители и специи должны соответствовать требованиям действующей нормативно-технической документации.

**1.3 Способы контроля**

Наряду с обычными аналитическими показателями, как содержание жира, влаги или сухого вещества, рН, каждый вид сыра характери­зуется относительным уровнем распада казеина и особенностями его структуры. Относительное содержание разрушенного казеина обозначает количество белка, которое реально может быть использовано для структурообразования плавленого сыра. Структурообразующий компонент белка оценивают осаждением сульфата калия или алюминия.

С увеличением относительного содержания казеина в сырье, тем более предпочтительным является сырье для изготовления стабильных белково-жировых эмульсин для плавленого сыра. Через несколько суток созревания показатель относительного содержания неразрушенного казеина может составлять 90...95 %.

Этот показатель по мере созревания сыра уменьшается в зависимости от времени и интенсивности протеолиза. Так, для костромского и голландского брускового сыров после пресса относительное содержание неразрушенного казеина составляет 96...98 %. У швейцарского сыра месячного созревания он составляет до 85 %, через полгода — 75 %, через 9 мое — 70 %. Более сильный протеолиз наблюдается у мягких сыров, достигая 2 %.

Опыт производства плавленых сыров указывает, что уровень содержания неразрушенного казеина в готовом продукте должен быть не ниже 2 %.

При высоком уровне относительного содержания неразрушенного казеина получается сыр с длинной и волокнистой структурой. Наоборот — при низком уровне содержания неразрушенного казеина сыры имеют коротковолокнистую структуру.

Существенное влияние оказывает уровень механического воздействия и температура. Поэтому для получения эластичной структуры сыра, пригодной для нарезания ломтиками, используют молодой сыр, слабую термическую и механическую обработку. Большую дозу зрелых сыров, сильную механическую обработку и более высокие температуры плавления используют для получения сыров пастообразной вязкой консистенции.

Для плавления следует использовать соли-плавители: двузамещенного фосфата натрия, одно-, двух- и трехзамещенных цитратов натрия, триполифосфат натрия, гексаметафосфат натрия, натрий пирофосфорнокислый трехзамещенный, тетранатрийпирофосфат и другие, а также смеси этих солей. Соли-плавители применять в виде водных растворов в количестве 2...3,5 % к массе сырья для плавления.

Масло сливочное перед внесением в смесь необходимо распла­вить, а сухое молоко растворить в воде. Твердые растительные и животные компоненты подготовить соответствующим образом и из­мельчить. Сахар, соль и другие сыпучие наполнители просеять. Специи промыть в холодной, а затем в горячей воде для дезинфекции, обдуть воздухом, измельчить. Орехи очистить от скорлупы и обжарить до слабо-коричневого цвета.

Экстракты и маслянистые вытяжки ароматизаторов вносить в массу перед плавлением. Приправы, пряные овощи вносить предва­рительно подготовленные.

В мелко растертое молочное сырье (сыры, творог) добавить масло, жиры, растворы солей-плавителей согласно выбранному рецепту, все перемешать поставить на 1...2 ч для созревания. В процессе соз­ревания сырная масса набухает, что способствует лучшему ее расплавлению. Созревание позволяет экономить 0,5...1 % солей-плавителей, улучшает вкус готового продукта. Во время набухания сырную массу следует несколько раз перемешать для равномерного распре­деления солей-плавителей между частицами сырья.

Зрелую смесь поместить в котел для плавления. В качестве котла-плавителя можно использовать любую емкость подходящего размера, изготовленную из нержавеющей стали, медную луженую, чугунную или эмалированную. Лучше, если котел имеет шарообразное дно и толстые стенки. Нагревать можно огневым, паровым или электрическим способом до 45...50°С при непрерывном интенсивном пе­ремешивании. Масса примет тестообразное состояние и при дальнейшем повышении температуры начнет плавиться разжижаясь.

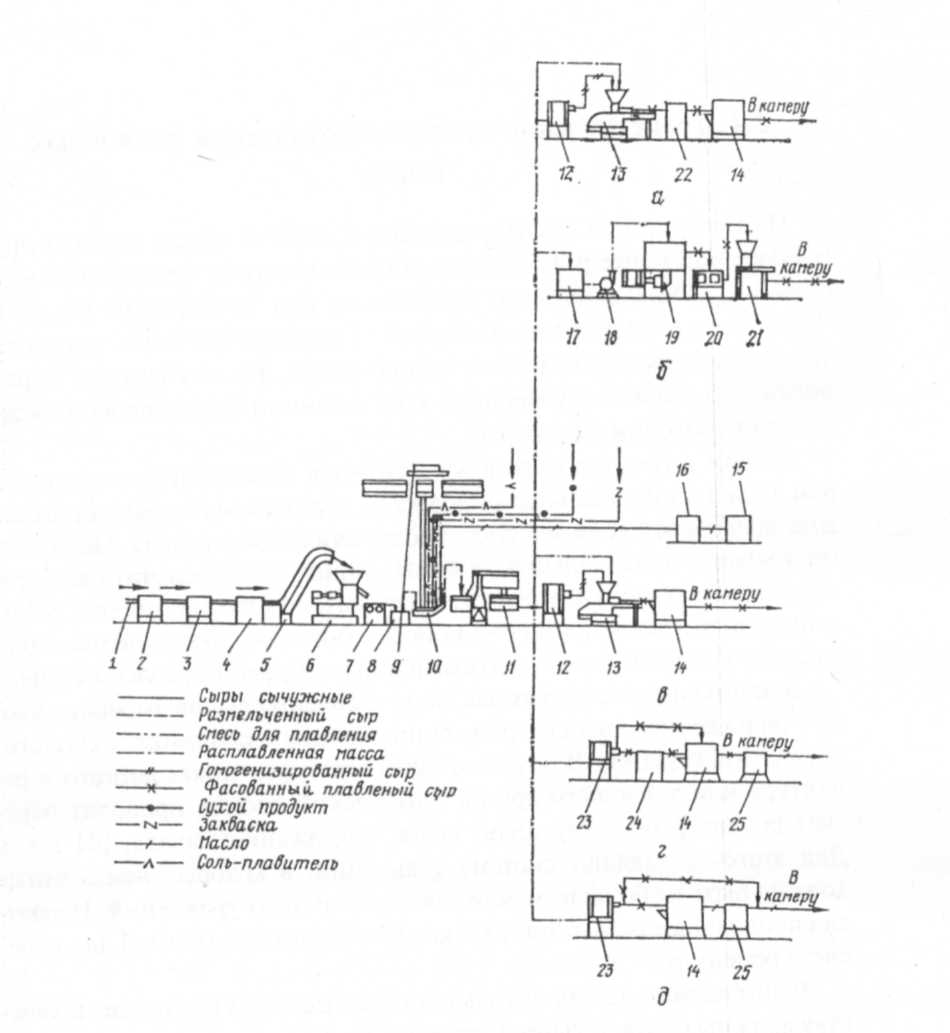
При 75...85°С сырная масса легкотекуча и готова для формования. Формовать в виде брикетов, секторов, фигурок животных, птиц, рыб и т. п. Для этого необходимо иметь форм 1.1 и пуансоны к ним. В формы поместить фольгу или бумагу и пуансоном отштамповать чашечку. Залить в нее отмеренное количество расплавленной массы, наложить вырезанную по форме крышечку из такого же материала и завернуть края формочки. Подпрессовать слегка пуансоном, после че­го формочки с сырной массой охладит), Готовые сырки вынуть из формочки и упаковать в картонные или деревянные ящики.

После охлаждения до 8...10°С сыр готов к хранению и реализа­ции. Срок реализации не более месяца при условии хранения сыра в это время при температуре 8...КГС.

При изготовлении копченых колбасных сыров необходима оболочка. Можно оболочку клеить из целлофана пищевым клеем, желатином. Для этого целлофан раскроить на листы и намотать на глад­кую деревянную скалку, заводя концы «внахлест» с перекрытием на половину радиуса. Промазать клеем полоску «нахлеста» и прижать к столу, застланному бумагой по толстому сукну (одеялу). Как только стык надежно схватится, рукав снять со скалки и разрезать на куски нужной длины. Можно оболочку прошить на швейной машинке от воложенного пергамента. Сшивать крупным шагом стачным или выворотным швом. Сшитые рукава разрезан, и вывернуть. Один конец оболочки завязать прочной льняной или конопляной ниткой, либо шпагатом, а второй стороной надеть на цилиндрическую цевку до за­вязанного конца, присоединенную к шприцу. Нагнетать расплавленную сырную массу в оболочку, не заполняя до конца на 4...5 см, быстро закружить батон и, завязав другой конец, сделать петлю. Этой петлей сырные батоны повесить на вешала для охлаждения и осадки. На них же сыр можно и коптить. Копчение проводится аналогично натуральному сыру.

**2. Технологические расчеты**

**2.1Технологическая схема**



Технологическая линия производства а — стерилизованного; б — в порошке; в — ломтевого, пастообразного; г — колбасного копченого; д — колбасного с коптильным препаратом.1 — транспортер, 2 — машина для снятия парафина, 3 — моечная машина, 4 — емкость, 5 — транспортер, 6—волчок, 7-вальцовка, 8—емкость, 9—весы автоматические, 10—загрузочный ковш, — аппарат плавления сыра, 12— гомогенизатор, 13— автомат для фасовки сыра, 14—охладитель, 15— машина для резки масла, 16 — емкость для масла, 17— емкость для нормализации, 18— насос, 19 — распылительная сушилка, 20 — вибрационное сито, 21 — автомат для фасовки, 22 — стерилизатор, 23 — шприц или ав­томат, 24 — коптильная камера

1. Подбор сырья.
2. Предварительная подготовка.
3. Измельчение сырья.
4. Составление смеси.
5. Плавление.
6. Гомогенизация.
7. Фасовка и упаковка.
8. Копчение колбасного сыра.
9. Охлаждение.
10. Хранение.

**. Подбор сырья.** Подбор сырья осуществляется в зависимости от вида готового продукта, пользуясь маркой исходного сырья. Для обеспечения нормального процесса плавления и требуемых показателей качества готового продукта особое внимание следует уделять подбору сырья по степени зрелости, активной кислотности, и органолептическим показателям. Лучшие результаты получают при переработке сыров средней степени зрелости, рН от 5,3 до 5,7. При отсутствии сырья требуемой зрелости подбирают молодые и перезрелые сыры с таким расчетом, чтобы смесь их по степени зрелости соответствовала вышеуказанным показателям. Подбор сырья по степени зрелости можно производить на основании органолептических показателей и даты выработки сыров.

**Предварительная обработка.** Сыры при помощи ножей очищают от парафина, корки, творог от плесени и слизи, масло от штаффа и нарезают на небольшие куски (50-70 мм) для измельчения и складывают в лотки для ингредиентов. Жидкие наполнители, если таковые необходимы по рецептуре, фильтруют, специи дезинфицируют, обрабатывая кипятком.

**Измельчение сырья.**

Измельчение ингредиентов производится до достижения кусочками сыра размера 3-8 мм, этот процесс можно осуществлять на мясорубке, согласно паспорта. Каждый вид сырья измельчают раздельно и загружают в отдельные лоточки.

**Составление смеси.**

Для составления смеси пользуются формулами материального баланса с расчетом получения готовой продукции требуемой жирности и влажности. Вначале определяют примерное соотношение компонентов смеси сычужных жирных сыров, нежирного сыра и др., затем по данным химического анализа сырья рассчитывают количество сухих веществ и содержание жира в каждом виде сырья, определяя в итоге, какое количество жира и сухих веществ необходимо отнять или прибавить.

**Плавление.** . Подбор солей-плавителей.

Вкус и консистенция плавленого сыра, стойкость его при хранении зависят от качества применяемого сырья, а также от физико-химических свойств и качества применяемых солей-плавителей.

В зависимости от степени зрелости исходного сырья рекомендуются к применению следующие соли-плавители:

* фосфаты (соли фосфорной кислоты)
* сыр недостаточно зрелый со слабо выраженным сырным вкусом и запахом, грубоватой консистенции (рН 5,0 – 5,3);
* натриевая соль лимонной кислоты
* сыр зрелый с выраженным запахом и вкусом;
* лимоннокислые соли, соли Грахама
* сыр перезрелый с сильно выраженным сырным вкусом и запахом, с пряносладковатым привкусом, излишне острый (рН 5,6 – 6,0).

Общее количество вводимых при плавлении солей не должно превышать 3%, фосфорнокислых солей - 2%.

Соли-плавители применяют в виде водных растворов. При этом в расчетах смеси необходимо учитывать количество воды, вносимой с ними.

Для приготовления раствора используется вода, отвечающая требованиям, которые предъявляются к питьевой воде. Все химикаты должны отвечать требованиям, предъявляемым к пищевым продуктам. Хранить их необходимо в закрытом виде в сухом помещении. Растворы солей-плавителей готовят в емкости с крышкой из нержавеющей стали объемом 36 л. Луженая посуда для этих целей непригодна.

Для приготовления 36 л раствора натриевых солей лимонной кислоты сначала в емкость вливают до 3 л (не более) горячей воды, в которой растворяют рассчитанное количество двууглекислого натрия NаНСОз. Затем постепенно добавляют лимонную кислоту. При этом вследствие протекающей химической реакции происходит интенсивное вспенивание раствора. После внесения всего количества кислоты раствор доводят до температуры, близкой к кипению.

При просветлении раствора и прекращении выделения пузырьков углекислого газа его доводят водой до 36 л, поддерживая температуру 70 °С. Если кислотность полученного раствора не соответствует нормам, то для повышения кислотности увеличивают содержание кислоты, для снижения повышают количество соды. Перед употреблением готовый раствор соли-плавителя фильтруют через несколько слоев марли.

Пример: так, требуется приготовить раствор соли-плавителя в количестве 30 л для плавления хорошо созревшего сыра. Приготовляют одну из рекомендуемых солей, например лимоннокислый натрий с рН 5. Для этого в горячей воде (до 20 л) растворяют вначале 11,6 кг пищевой соды, а затем 12,6 кг лимонной кислоты. При температуре 70°С раствор доводят водой до 36 л. После контроля раствора по кислотности (величина рН или градус кислотности), корректировки ее при необходимости и фильтрования раствора он готов к употреблению.

Плавление сырной массы. Плавление подготовленной сырной массы осуществляют в плавителе сыра (1), согласно паспорта. Порядок закладки сырья зависит от вида вырабатываемого плавленого сыра. Так, для сыров 45-60% жирности можно рекомендовать следующий порядок закладки компонентов: в плавитель вносят все компоненты смеси кроме сливочного масла, массу подплавляют до 65-70° С. После этого вносят масло и плавят до готовности. Для сыров 30-40% жирности во избежание пригара на дно плавителя помещают часть масла, затем жирные сычужные сыры и творог, нежирный сыр и сухое молоко. В последнюю очередь в плавитель вносят соли-плавители, воду, массу подплавляют и вносят остальную часть масла.

Сырную смесь плавят при температуре 75-80 °С с выдержкой при данной температуре 15-20 мин, что способствует получению однородной сырной массы без включения не расплавившихся частиц сыра.

Окончание процесса плавления определяют по состоянию массы, которая становится однородной и достаточно текучей, а также не имеет не расплавившихся частиц сыра. Плохое отекание массы со стенок плавителя и мешалки (масса неоднородная, рвется) является признаком недостатка солей-плавителей или неправильного режима плавления.

**Гомогенизация сырной массы.** В целях улучшения эмульгирования жира и получения более тонкой структуры плавленого сыра, расплавленная сырная масса, непосредственно после плавления подвергается эмульгированию. Процесс эмульгирования состоит в следующем: на плавителе открывается кран сливного отверстия и горячая сырная масса по трубопроводам при помощи роторного насоса подается на эмульсор. После эмульсора, если сырная масса недостаточно эмульгирована, она может быть возвращена в плавитель, либо направлена на фасовку.

Для предохранения плавленых сыров от плесневения при обильном обсеменении сырья спорами плесеней целесообразно использовать сорбиновую кислоту, которая является фунгицидным веществом. Сорбиновую кислоту вносят в конце плавления (из расчета 0,1% к общей массе компонентов), предварительно размешав ее в небольшом количестве воды температурой 25-30°С, которая учитывается при расчете рецептуры.

Для предохранения плавленых сыров, особенно пастообразных, от возможности вспучивания при большой обсемененности сырья масляно-кислыми бактериями рекомендуется использовать низин. Низин - антибиотик, образуемый некоторыми штаммами Str.lactis. По химическому составу низин полипептид.

В плавленый сыр препарат низин вносят из расчета 1,5 г на 10 кг готового продукта (150 ед/г). Рассчитанное количество препарата низина вносят в сухом виде непосредственно в смесь перед плавлением или с сухими компонентами (сливками, молоком, сывороткой), предварительно тщательно перемешав.

**Фасовка расплавленной сырной массы.** асплавленную сырную массу в горячем состоянии направляют на фасовку. Фасовка может осуществляется:

* в пластиковые стаканчики весом 200-250 грамм на автомате расфасовки (согласно паспорта);
* в колбасную оболочку посредством шприца вакуумного и клипсатора, также батоны могут быть перевязаны вручную шпагатом (по типу колбасной вязки).

Фасовка осуществляется согласно паспорта на данный вид оборудования).

**Копчение колбасного сыра.** Наполненные колбасные батоны, концы которых закреплены при помощи металлических клипс раскладывают на поддоны для дальнейшей обработки. Батоны перевязанные шпагатом, навешивают при помощи петель на крюки тележек для продуктов.

Копчение сыра осуществляется в коптильно-варочной печи. Применяют холодное и горячее копчение. Холодное копчение производят при температуре 25-30 °С в течение 20-24 часов, горячее при температуре 45-55 °С в течении 3-4 часов.

Для получения коптильного дыма применяют опилки из твердых не смолистых пород деревьев (березы без коры, бук, дуб, ольха, ясень).

Окончание процесса копчения устанавливают по следующим признакам: поверхность сыра приобретает цвет от светло до темно-коричневого, становится глянцевитая на вид, сырная масса уплотнена и оболочка плотно прилегает к тесту сыра, сыр приобретает приятный запах копчености.

Признаки не удовлетворительного копчения: бледный или излишне темный и неравномерный цвет оболочки сыра, подтеки и вытапливание жира, горький вкус сыра, вследствие перекопчения. После копчения колбасный сыр приобретает острый приятный вкус и запах, блестящую поверхность. В результате проникновения в продукт некоторых фракций дыма, особенно фенолов и органических кислот с высоким бактерицидным и бактериостатическим действием, подавляется развитие микрофлоры, увеличивается срок хранения сыров.

**Охлаждение.**

После фасовки или копчения плавленые сыры сразу подвергают охлаждению. Способы охлаждения могут быть различными:

* в холодильных камерах среднетемпературных;
* в специальных помещениях на стеллажах или тележках при температуре воздуха не выше 10 °С.

Длительность охлаждения 6-12 часов.

**Условия хранения и транспортировки сыра.**

Температура охлаждения сыра, при которой его можно упаковать в ящики, должна быть не выше 15 °С. Температура плавленого сыра, выпускаемого с предприятия, должна быть не выше 10 °С. Упакованный сыр хранят на складах, торговых базах и холодильниках при температуре от 0 до минус 4°С и относительной влажности воздуха соответственно 85-90% и 80-85%.

**2.2 Рецептура**

На предприятие поступило молоко в количестве 10000 кг жирностью 3,4%.

## Таблица 1– Приёмка и очистка молока

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Приход | % | Кг | Уход | % | Кг |
| Молоко 3,4% жирн. | 100 | 10000 | Потери | 0,2 | 20 |
| Молоко 3,4% жирн. | 99,8 | 9980 |
| ИТОГО | 100 | 10000 | ИТОГО | 100 | 10000 |

Сепарирование молока. Масса сливок с заданной жирностью (20%), полученная при сепарации молока жирностью 3,4%, определяется по формуле

Мсл=,

где Жм – жирность исходного молока, 3,4%;

Жом  – жирность обрата, 0,05%;

Жсл  – жирность сливок, 20%.

Мсл = =16,79% от 9980 кг молока, взятым на сепарирование с учетом суммарных примеси и потерь (0,65%).

9980 – 65 = 9915 кг

Масса сливок: 9915⋅0,1679 = 1664,73 кг

Масса обрата: 9915-1664,73 = 8250,27 кг

Для получения нормализованной смеси молока жирностью 3,4% нормализуем 8242,02 кг полученного обрата сливками. Количество сливок, необходимое для нормализации, вычисляется по формуле

Мсл = ,

где Жом – жирность обрата, 0,05%;

Жсл – жирность сливок, 20%;

Жнм – жирность нормализованного молока.

При сепарировании получено 1663,06 кг сливок. Количество оставшихся после нормализации сливок (509,18 кг) можно использовать в производстве масла.

Таблица 2 - Нормализация молока

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Приход | % | Кг | Уход | % | Кг |
| Молоко 3,4% жирн. | 100 | 9980 | Потери | 0,15 | 14,97 |
| Молоко 2,5% жирн. | 94,25 | 9405,95 |
| Сливки 20% жирн. | 5,10 | 509,18 |
| Примеси | 0,50 | 49,9 |
| ИТОГО | 100 | 9980 | ИТОГО | 100 | 9980 |

Таблица 3 – Нагрев и выдержка

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Приход | % | Кг | Уход | % | Кг |
| Молоко 2,5% жирн. | 100 | 9405,95 | Потери | 0,2 | 18,81 |
| Молоко 2,5% жирн | 98,5 | 9264,86 |
| Примеси | 1,3 | 122,28 |
| ИТОГО | 100 | 9405,95 | ИТОГО | 100 | 9405,95 |

Таблица 4 – Пастеризация, охлаждение

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Приход | % | Кг | Уход | % | Кг |
| Молоко 2,5% жирн. | 100 | 9264,86 | Потери | 0,15 | 13,89 |
| Молоко 2,5% жирн | 99,85 | 9250,97 |
| ИТОГО | 100 | 9264,86 | ИТОГО | 100 | 9264,86 |

Для формирования сырного зерна в созревшую молочную смесь вносят рецептурные добавки из расчета на 100 кг смеси в количестве:

- селитра – 20±10 г;

- хлорид кальция - 10-40 г;

- сычужный фермент - 0,5-1 г;

- закваска – 1-2 г.

Для раскисления сырного зерна в ванну вносят 10-15% пастеризованной воды.

Таблица 5 – Подготовка молока, формирование сгустка

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Приход | % | Кг | Уход | % | Кг |
| Молоко 2,5% жирн. | 86,6 | 9250,97 | Сырная масса | 64,9 | 6039,83 |
| Селитра | 0,17 | 15,73 | Подсырная сыворотка | 34,9 | 3263,33 |
| Хлорид кальция | 0,26 | 24,05 |
| Сычужный фермент | 0,009 | 0,83 | Потери | 0,2 | 18,58 |
| Закваска | 0,005 | 0,46 |
| ИТОГО | 100 | 9292,04 | ИТОГО | 100 | 9292,04 |
|  |  |  |  |  |  |

Таблица 6 – Второе нагревание

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Приход | % | Кг | Уход | % | Кг |
| Сырная масса | 85 | 6039,83 | Сырная масса | 75 | 5209,35 |
| Пастеризованная вода | 15 | 905,97 | Подсырная сыворотка | 24,85 | 1726,03 |
| Потери | 0,15 | 10,42 |
| ИТОГО | 100 | 6945,8 | ИТОГО | 100 | 6945,8 |

Таблица 7 – Формование сырного зерна

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Приход | % | Кг | Уход | % | Кг |
| Сырная масса | 100 | 5209,35 | Сырная масса | 30 | 1562,8 |
| Подсырная сыворотка | 69,85 | 3638,73 |
| Потери | 0,15 | 7,82 |
| ИТОГО | 100 | 5209,35 | ИТОГО | 100 | 5209,35 |

Таблица 8 – Самопрессование и прессование на тональном прессе

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Приход | % | Кг | Уход | % | Кг |
| Сырная масса | 100 | 1562,8 | Сырная масса | 70 | 1093,96 |
| Подсырная сыворотка | 29,85 | 455,75 |
| Потери | 0,15 | 13,09 |
| ИТОГО | 100 | 1562,8 | ИТОГО | 100 | 1562,8 |

После внесения сырной массы в рассол с содержанием соли 20-22%, масса сырья увеличивается, в среднем, на 1-2%.

Таблица 9 – Посол сырной массы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Приход | % | Кг | Уход | % | Кг |
| Сырная масса | 98 | 1093,96 | Готовый сыр | 99,85 | 1114,16 |
| Поваренная соль | 2 | 21,88 | Потери | 0,15 | 1,68 |
| ИТОГО | 100 | 1115,84 | ИТОГО | 100 | 1115,84 |

Обсушка сыра осуществляется с уменьшение массы сыра на 10%.

Таблица 10 – Обсушка сыра

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Приход | % | Кг | Уход | % | Кг |
| Готовый сыр | 100 | 1114,16 | Готовый сыр | 89,85 | 1001,07 |
| Влага | 10 | 111,41 |
| Потери | 0,15 | 1,68 |
| ИТОГО | 100 | 1114,16 | ИТОГО | 100 | 1114,16 |

Таблица 11 – Химический состав молока, сыворотки и готового сыра, %

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид сырья | Белок | Жир | | Мин. вещ-ва | Лактоза | Соль | Сухих веществ |
| в абс | в СВ |
| Молоко нормализованное | 3,0 | 2,5 | - | 0,7 | 4,8 | - | 11,0 |
| Сыворотка подсырная | 0,6 | 0,1 | - | 0,55 | 4,9 | - | 6,15 |
| Готовый сыр | 23,2 | 23,8 | 44,5 | 1,5 | - | 1,5 | 50,0 |

Расчет основных веществ в готовом сыре осуществляется по формуле

Мнм·Жнм = Мсыв·Жсыв + Мсыр·Жсыр;

Мсыр·Жсыр = Мсух·Жсух,

где Мсыв – масса подсырной сыворотки, кг;

Жсыв – жирность подсырной сыворотки, %;

Мсыр – масса готового сыра, кг;

Жсыр – жирность готового сыра, %;

Мсух – масса сухих веществ в готовом сыре, кг;

Жсух – массовая доля жира в сухих веществах готового сыра, %.

Таблица 12 – Материальный баланс всего технологического цикла

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Приход | % | Кг | Уход | % | Кг |
| Молоко 3,4% жирн. | 91,17 | 10000 | Сливки  20% жирн. | 4,64 | 509,18 |
| Селитра | 0,14 | 15,73 | Готовый сыр | 9,13 | 1001,07 |
| Сычужный фермент | 0,007 | 0,83 | Подсырная сыворотка | 82,54 | 9054,14 |
| Хлорид кальция | 0,22 | 24,05 | Потери | 1,1 | 120,94 |
| Закваска | 0,004 | 0,46 |
| Пастеризованная вода | 8,26 | 905,97 | Примеси | 1,57 | 172,18 |
| Поваренная соль | 0,2 | 21,88 | Влага | 1,02 | 111,41 |
| ИТОГО | 100 | 10968,92 | ИТОГО | 100 | 10968,92 |

**3. Контроль производства и качества продукции**

В сыром молоке, поступающем на сыродельные заводы, кроме редуктазной пробы и определения наличия ингибирующих веществ, один раз в 10 дней, а в случае необходимости и чаще, производят определение общего числа спор мезофильных анаэробных лактатсбраживающих бактерий, сычужно-бродильную пробу и пробу на брожение. Ежедневно проводят контроль на примесь анормального молока.

В смеси молока из ванны или сыроизготовителя не реже одного раза в 10 дней определяют общее число спор мезофильных анаэробных лактатсбраживающих бактерий и бактерий группы кишечных палочек.

Споры мезофильных анаэробных лактатсбраживающих бактерий не должны обнаруживаться в 0,1 куб. см.

Ежедневно проверяют термограммы пастеризации.

Контроль производства сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания по количеству бактерий группы кишечных палочек проводят с использованием агара желчного фиолетово-красного.

Результаты контроля производства сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания оценивают согласно Приложению 5.

Контроль производства плавленого сыра. В готовом продукте не реже одного раза в месяц, а в случае необходимости и чаще, производят посев на общее количество бактерий, общее количество спор мезофильных анаэробных бактерий (в сырах с установленными по этому показателю нормативами) и бактерий группы кишечных палочек. Общее количество бактерий в 1 г готового продукта не должно превышать 10000 клеток, БГКП должны отсутствовать в 0,01 г.

Контроль качества сыра производится по определенным показателям: содержанию жира, влаги, соли, форме, размерам, массе, внешнему виду сыра, вкусу, запаху, консистенции и цвету теста, рисунку и времени созревания.

Качество сыра оценивается по стобальной шкале: максимальная оценка за вкус и запах составляет 45 баллов, за консистенцию – 25, за рисунок – 10, за цвет теста – 5, за внешний вид – 10, за упаковку и маркировку – 5 баллов. Наивысшая оценка, практически даваемая даже самым лучшим сырам, не превышает 95 баллов. Сыры высших сортов должны получить оценку не ниже 87 баллов, в том числе за вкус – не менее 37. Оценка первых сортов сыров – не ниже 75 баллов, а сыры, получившие в оценке менее 75 баллов направляются на переработку.

Процесс дегустации сыров сам по себе – процедура сложная. Острота восприятия органолептических показателей сыра зависит как от врожденных способностей дегустатора, так и от его опыта, а так же морального и физического состояния во время проведения экспертизы. Кроме того, экспертиза должна проводиться в тихой и спокойной обстановке, при полном отсутствии сквозняков, неприятных шумов, разговоров на отвлеченные темы, пререканий.

Именно после таких дегустаций и появляются «элитные» сыры, оценка которых не должна быть ниже 95–92 баллов, причем за вкус сыра – не менее 40 баллов, за консистенцию – 23 и за рисунок – 9 баллов. На российском рынке к таким сырам можно отнести пошехонский, костромской, голландский брусковый, «лилипут» и круглый, рокфор, литовский тминный и творожный сушеный.

**4 Экономические расчеты**

Расчет объема производства

Мощность производства:

М = Тэф · В,

где Тэф – эффективный фонд времени оборудования, дней;

В – производительность по готовому продукту, т/сут.;

М = 341 · 4= 1364 т/год.

В предлагаемом проекте вследствие лучшего использования сывороточных белков, отсутствия липолиза нежелательной микрофлорой выход сыра увеличивается с 4 т/сут до 4,4 т/сут

## Таблица 13 – Объём производства

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид сыра | Выработка в сутки, т. | | Выработка годовая, т. | |
| Радонежский | по аналогу | по проекту | по аналогу | по проекту |
| 4 | 4,4 | 1364 | 1500,4 |

Расчет капитальных вложений и амортизационных отчислений

в основные фонды

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Единицы измерения | Количество | Стоимость,  руб. | | Амортизационные отчисления | |
| единицы | Общая | % | сумма,  руб. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 Счетчик молочный | шт. | 1 | 54500 | 54500 | 12,5 | 6812,5 |
| 2 Охладитель пластинчатый | шт. | 1 | 798000 | 798000 | 12,5 | 99750 |
| 3 Резервуар для хранения | шт. | 5 | 342000 | 1710000 | 12,5 | 213750 |
| 4 Пастеризатор пластинчатый | шт. | 1 | 1363000 | 1363000 | 12,5 | 170375 |
| 5 Сепаратор-нормализатор | шт. | 1 | 700000 | 700000 | 12,5 | 87500 |
| 6 Сыродельная ванна | шт. | 2 | 560000 | 1120000 | 12,5 | 140000 |
| 7 Пресс туннельный | шт. | 1 | 806500 | 806500 | 12,5 | 100812,5 |
| 8 Формовочный аппарат | шт. | 1 | 680000 | 680000 | 12,5 | 85000 |
| 9 Контейнер для посолки сыра | шт. | 20 | 22000 | 440000 | 12,5 | 55000 |
| 10 Вакуум-упаковочная машина | шт. | 1 | 172000 | 172000 | 12,5 | 21500 |
| 11 Насос Г2-0ПБ | шт. | 6 | 22400 | 134400 | 12,5 | 16800 |
| 12 Сепаратор-молокоочиститель А1-ОЦМ-10 | шт. | 1 | 615000 | 615000 | 12,5 | 76875 |
| 13 Подогреватель пластинчатый | шт. | 1 | 890000 | 890000 | 12,5 | 111250 |
| 14 Сепаратор-бактофуга | шт. | 1 | 1400000 | 1400000 | 12,5 | 175000 |
| 15 Воздухоотделитель | шт. | 1 | 234000 | 234000 | 12,5 | 29250 |

Таблица 14 – Расчет капитальных затрат и амортизационных отчислений на основное оборудование

Продолжение таблицы 14

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Неучтенное оборудование | % | 20 | 2223480 | 2223480 | 12,5 | 277935 |
| КИП и А | % | 20 | 2223480 | 2223480 | 12,5 | 277935 |
| Трубопроводы | % | 15 | 1667610 | 1667610 | 12,5 | 208451,25 |
| Всего: |  |  | 17232050 | 17232050 |  | 2153996,25 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование зданий  и сооружений | Стоимость, руб. | Амортизационные отчисления | |
| % | сумма, руб. |
| Производственный корпус | 8039482 | 2,5 | 200987,05 |
| Склад-холодильник | 1921745 | 5 | 96087,25 |
| Телефонизация | 75828 | 4 | 3033,12 |
| Водопроводные сети | 96852 | 5 | 4842,6 |
| Итого | 10133907 |  | 304950,02 |

Таблица 15 – Расчет капитальных затрат и амортизационных отчислений на здания и сооружения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Единицы измерения | Количество | Стоимость,  руб. | | Амортизационные отчисления | |
| единицы | Общая | % | сумма,  руб. |
| 1 Счетчик молочный | шт. | 1 | 54500 | 54500 | 12,5 | 6812,5 |
| 2 Резервуар для хранения | шт. | 5 | 342000 | 1710000 | 12,5 | 213750 |
| 3 Пастеризатор пластинчатый | шт. | 1 | 1363000 | 1363000 | 12,5 | 170375 |
| 4 Сепаратор-нормализатор | шт. | 1 | 700000 | 700000 | 12,5 | 87500 |
| 5 Охладитель пластинчатый | шт. | 1 | 798000 | 798000 | 12,5 | 99750 |
| 6 Формовочный аппарат | шт. | 1 | 680000 | 680000 | 12,5 | 85000 |
| 7 Контейнер для посолки сыра | шт. | 20 | 22000 | 440000 | 12,5 | 55000 |
| 8 Вакуум-упаковочная машина | шт. | 1 | 172000 | 172000 | 12,5 | 21500 |
| 9 Насос Г2-0ПБ | шт. | 6 | 22400 | 134400 | 12,5 | 16800 |
| 10 Сепаратор-молокоочиститель А1-ОЦМ-10 | шт. | 1 | 615000 | 615000 | 12,5 | 76875 |
| 11 Подогреватель пластинчатый | шт. | 1 | 890000 | 890000 | 12,5 | 111250 |
| 12 Воздухоотделитель | шт. | 1 | 234000 | 234000 | 12,5 | 29250 |
| Итого |  |  | 7790900 | 7790900 |  | 973862,5 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Неучтенное оборудование | % | 20 | 2319480 | 2319480 | 12,5 | 289935 |
| КИП и А | % | 20 | 2319480 | 2319480 | 12,5 | 289935 |
| Трубопроводы | % | 15 | 1739610 | 1739610 | 12,5 | 217451,2 |
| Всего: |  |  | 14169470 | 14169470 |  | 1771183,7 |

Таблица 16 - Расчет капитальных затрат и амортизационных отчислений на оборудование

Таблица 17– Сводная смета капитальных затрат и структура основных фондов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы основных фондов | Стоимость, руб. | | % к итогу | |
| По аналогу | По проекту | По аналогу | По проекту |
| Здания и сооружения  Оборудование | 10133907  17232050 | 10133907  14169470 | 37,03  62,97 | 41,70  58,30 |
| Итого: | 27365957 | 24303377 | 100 | 100 |

Размер нормируемых оборотных средств составляет 15% к стоимости основных производственных фондов:

НОС1 = 0,15 · 27365957 = 4104893,55 руб.

НОС2 = 0,15 · 24303377 = 3645506,55 руб.

Стоимость основных производственных фондов и нормируемых оборотных средств составляет капитальные:

К1 = 27365957 + 4104893,55 = 31470850,55 руб.

К2 = 24303377 + 3645506,55 = 27948883,55 руб.

Удельные капитальные вложения:

где В – количество годовой фактической выработки, кг.

Куд1 = = 23072,47 руб. на т сыра в год.

Куд2 = = 21545,16 руб. на т сыра в год.

12.3 Расчет численности и фонда заработной платы персонала

Таблица 18 - Баланс рабочего времени одного рабочего

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Количество дней, 2-бригадный график, непрерывное производство |
| Календарный фонд рабочего времени, Тк | 365 |
| Выходные и праздничные дни общее | 100 |
| Номинальный фонд рабочего времени, Тном | 265 |
| Продолжительность отпуска | 28 |
| Выполнение обязанностей | 2 |
| Прочие невыходы, регламентированные | 8 |
| Эффективный фонд рабочего времени Тэф, дней | 227 |
| Эффективный фонд рабочего времени Тэф, ч | 1816 |

Расчет численности основных производственных рабочих. Явочное число рабочих в сутки составляет:

Ряв = Рсм · с,

где с – число смен в сутки, шт;

Рсм – сменный состав, чел.

Ряв = 6 · 2 =12 чел.

Таблица 19– Численность основных производственных рабочих

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование профессии | Тарифный разряд | Часовая тарифная ставка | Количество рабочих в смену | Численность рабочих, чел | |
| явочная | списочная |
| Сыродел – мастер | 5 | 18,97 | 1 | 2 | 3 |
| Сыродел | 3 | 15,35 | 1 | 2 | 4 |
| Упаковщик | 3 | 15,00 | 2 | 4 | 6 |
| Формовщик | 2 | 12,50 | 1 | 4 | 4 |
| Аппаратчик | 4 | 16,70 | 1 | 3 | 3 |
| Итого |  |  | 6 | 15 | 20 |

Расчет фонда заработной платы основных рабочих

Тарифный фонд заработной платы рассчитывается по формуле

Зтар = Рсп · Тэф · Тсм· ЧТС,

где Рсп – списочный состав рабочих;

Тсм– длительность смены, ч;

ЧТС – часовая тарифная ставка, руб.

Зтар = 227 · 12 · (3 · 18,97 + 4 · 15,35 + 6 · 15 + 4 · 12,5 + 3 · 16,7) = 840108,84 руб.

Доплаты до основного фонда заработной платы состоят из доплат в виде премии, выплат за работу в вечернюю и в праздничные дни [38].

Премии принимаются в размере 30% от тарифного фонда заработной платы:

П = 840108,84 · 0,3 = 252032,65 руб.

Звеч = = 56007,26 руб.

Доплата за работу в ночную смену для работающих по 12 часов

Зноч = 112014,51 руб.

Доплата за работу в праздничные дни

Зпр = 24 · 15 · ΣЧТС,

где 24 – число часов в сутках,

15 – число праздничных дней в году.

Зпр = 24 ·15 · (18,97 + 15,35 + 15,00· 2 + 12,5+16,7) = 31422,72 руб.

Фонд основной заработной платы состоит из тарифного фонда и доплат:

Зосн = Зтар + П + Звеч+ Зпр +Зноч ,

Зосн = 112014,51 + 840108,84 + 252032,65 + 56007,26 + 31422,72 = 1291585,98 руб.

Дополнительная заработная плата (включая оплату отпусков и оплату за выполнение государственных обязанностей) принимается в размере 15% от основного фонда заработной платы:

Здоп = 1291585,98 · 0,15 = 193737,9 руб.

Годовой (общий) фонд заработной платы основных рабочих включает в себя фонд основной и дополнительный заработной платы:

Згод = (Зосн + Здоп) · Кп ,

где Зосн – основой фонд заработной платы, руб.;

Здоп – дополнительная заработная плата, руб.;

Кп – поясной коэффициент, 1.

Згод = (1291585,98 + 193737,9) · 1 = 1485323,88 руб.

Заработная плата основных рабочих на калькуляционную единицу, т.е. удельная

Зуд 1 = = 1088,95 руб. за 1 т сыра.

Зуд 2 = = 989,95 руб. за 1 т сыра.

Отчисления на единый социальный налог (ЕСН) в размере 26% от годового фонда заработной платы составляют :

Отч = 1485323,88 · 0,26 = 386184,21 руб.

Отчисления на единый социальный налог (ЕСН) в пересчете на калькуляционную ед.:

Отчуд1 = = = 283,13 руб

Отчуд2 = = = 257,39 руб.

Таблица 20 Численность вспомогательных рабочих

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование профессии | Тариф.  Разряд | Часовая тарифная  ставка | Количество рабочих  в смену | Численность рабочих, чел | |
| явочная | списочная |
| Сменный персонал:  Слесарь-ремонтник | 5 | 18,00 | - | - | 1 |
| Электросварщик | 4 | 15,00 | 1 | 1 | 1 |
| Итого |  |  | 1 | 1 | 2 |
| Дневной персонал:  Слесарь-ремонтник | 4 | 15,00 | 1 | 1 | 1 |
| Уборщик производственных помещений | 3 | 15,35 | 1 | 1 | 1 |
| Итого: |  |  | 2 | 2 | 2 |
| Всего: |  |  | 3 | 3 | 4 |

Заработная плата вспомогательных рабочих. Расчет фонда заработной платы вспомогательных рабочих определяется по формуле

Згод.всп.раб = Зсм.всп.раб.+Здн.всп.раб ,

где Зсм.всп.раб – годовой фонд заработной платы сменных вспомогательных рабочих;

Здн.всп.раб – годовой фонд заработной платы заработной платы дневных вспомогательных рабочих.

Годовой фонд заработной платы сменных вспомогательных рабочих расчитывается аналогично расчету фонда заработной платы основных рабочих:

Зтар = 227 · 12 · (18,00+ 15,00) = 89892 руб.

П = 89892 · 0,3 = 26967,6 руб.

Звеч = = 5992,8 руб.

Зноч = = 11985,6 руб.

Зпр = 24 · 14 · (18,00+15,00) = 11088 руб.

Зосн = Зтар + П + Звеч + Зноч + Зпр = 26967,6 +5992,8 + 11985,6 + 89892+11088 = 145926 руб.

Годовой фонд заработной платы дневных вспомогательных рабочих также расчитывается аналогично расчету фонда заработной платы основных рабочих:

Зтар = 227 · 12 · (15,00 +15,35) = 68894,5 руб.

П = 68894,5 · 0,3 = 20668,35 руб.

Зосн = Зтар + П = 68894,5+20668,35= 89562,85 руб.

Д = 89562,85 · 0,15= 13434,42 руб.

Згод= 89562,85 +13434,42= 102997,27 руб.

Згод.всп.раб =145926+102997,27 = 248923,27 руб.

Отчисления на единый социальный налог (ЕСН) в размере 26 % от годового фонда заработной платы составляют:

Отч. = 248923,27 · 0,26 = 64720,05 руб

Отчисления на единый социальный налог (ЕСН) в пересчете на калькуляционную единицу:

Отчуд1 = = = 47,45руб;

Отчуд2= = = 43,14 руб.

Расчет численности и фонда заработной платы служащих

Таблица 21 – Расчет фонда заработной платы служащих

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование должности | Численность,  чел | Оклад в месяц, руб | Доплаты | Годовой фонд зарплаты, руб |
| Главный инженер | 1 | 18000 | - | 216000 |
| Инженер – технолог | 1 | 7000 | 1500 | 102000 |
| Экономист | 1 | 18000 | - | 216000 |
| Старший мастер | 1 | 10000 | 1500 | 138000 |
| Итого | 4 |  |  | 672000 |

Среднегодовая зарплата одного рабочего и работающего:

Зср.1 раб = = 53369 руб.

Производительность труда одного рабочего и работающего:

ПТ1раб 1 = = = 59,3 т/чел.

ПТ1раб 2 = = = 65,23 т/чел.

Заработная плата служащих на калькуляционную единицу, т.е. удельная, составляет:

Зуд1= = 492,67 руб. за 1 т сыра

Зуд2= = 447,88 руб. за 1 т сыра.

Отчисления на единый социальный налог (ЕСН) в размере 26% от годового фонда заработной платы составляют:

Отч = 672000 · 0,26 = 174720 руб

Отчисления на единый социальный налог (ЕСН) в пересчете на калькуляционную единицу:

Отчуд 1 = = = 128,09 руб.

Отчуд 2 = = = 116,45 руб.

Расчет себестоимости продукции

Таблица 22 Расчет нормы расхода сырья и основных материалов на калькуляционную единицу

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сырья и основных материалов | Единицы измерения | По данным действующего предприятия | | По проектным данным | |
| норма расхода на кальк. единицу | годовая потреб. по мат. баллансу | норма расхода на кальк. единицу | годовая потреб. по мат. баллансу |
| Сыр «Радонежский» | Т | 1364 |  | 1500,4 |  |
| Материальные затраты: |  | | | | |
| Молоко, жирностью 3,4% | Т | 9,86 | 13449,04 | 9,86 | 14793,94 |
| Закваска | Т | 0,000138 | 0,187 | 0,000138 | 0,207 |
| Сычужный фермент | Т | 0,00025 | 0,341 | 0,00025 | 0,3751 |
| Хлористый кальций | Т | 0,002 | 2,738 | 0,002 | 3,00 |
| Поваренная соль | Т | 0,02 | 27,28 | 0,02 | 30,00 |
| Селитра азотнокислая | Т | 0,015 | 20,46 | 0,015 | 22,506 |
| Сливки | Т | 0,502 | 684,72 | 0,502 | 753,20 |
| Сыворотка | Т | 9,061 | 12359,2 | 9,061 | 13595,12 |

Топливо и энергия на технологические цели по аналогу. Электроэнергия

Годовая потребность электроэнергии на двигательные и технологические цели по данным завода: 450000 кВт · ч.

Удельный расход электроэнергии:

Нэл = = 329,91 кВт ·ч.

Пар технологический. Годовая потребность пара – 10230 Гкал.

Удельный расход пара: Нп = = 7,5 Гкал/т.

Вода технологическая. Годовой расход воды – 911000 м³.

Удельный расход воды: Нв = = 667,9 м³/ т.

Топливо и энергия на технологические цели по данным проекта. Электроэнергия. Годовая потребность электроэнергии на двигательные и технологические цели по данным завода – 450000 кВт · ч.

Расход электроэнергии высчитываем с учетом вычета электроэнергии потребляемой бактафугой по аналогу.

Удельный расход электроэнергии:

Нэл = = 283.56 кВт ·ч.

Пар технологический. Годовая потребность пара – 8547Гкал.

Удельный расход пара: Нп = = 5,7 Гкал/т.

Вода технологическая. Годовой расход воды – 911000 м³.

Расчет удельного расхода воды рассчитываем с вычетом годового расхода воды на охладитель.

Удельный расход воды: Нв = = 60,55 м³/ т.

Таблица 23 – Смета цеховых расходов (общепроизводственные расходы)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Статьи затрат | | Сумма, руб | Методика расчета |
| 1 | | 2 | 3 |
| Содержание вспомогательного персонала | | 248923,27 | 20 |
| Отчисления на единый социальный налог (ЕСН) | | 625624,26 | 26% от статьи 1 |
| Текущий ремонт зданий и сооружений | | 202678,14 | 2% от сметной стоимости зданий и сооружений |
| Капитальный ремонт зданий и сооружений | | 202678,14 | 2% от сметной стоимости зданий и сооружений |
| 1 | | 2 | 3 |
| Амортизация зданий и сооружений | | 304950,02 |  |
| Содержание зданий и сооружений | | 304017,21 | 3% от стоимости зданий и сооружений |
| Охрана труда и техника безопасности | | 3640 | 130 руб. на одного работающего |
| Итого: | | 2192888,25 |  |
| Прочие расходы | | 219288,82 | 10% от суммы |
| Всего: | | 2412177,07 |  |
| Удельные расходы | по аналогу | 1768,46 | В пересчете на калькуляционную единицу |
| по проекту | 1607,69 |

Цеховые расходы на калькуляционную единицу Pцех уд, рассчитываются по формуле:

Pцех уд = ∑ Цех /П

Где ∑ Цех – годовая сумма годовых расходов, руб

Pцех уд ан =2412177,07/1364=1768,50

Pцех уд пр =2412177,07/1500,4=1607,70

Таблица 24 Калькуляция себестоимости сыра

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Статьи затрат | | Единицы измерения | Цена за единицу, руб. | | По данным действующего предприятия | | | | По данным проекта | | | |
| норма расхода | | сумма, руб./т | | норма расхода | сумма, руб./т | | |
| 1 | | 2 | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | 7 | | |
| Молоко,2,5% | | кг | 8,5 | | 10000 | | 85000 | | 10000 | 85000 | | |
| Закваска | | ед | - | | 0,187 | | 2400 | | 0,187 | 2400 | | |
| Сычужный фермент | | кг | 2760 | | 0,83 | | 2290,8 | | 0,83 | 2290,8 | | |
| Хлористый кальций | | кг | 35 | | 24,05 | | 841,75 | | 24,05 | 841,75 | | |
| Поваренная соль | | кг | 5 | | 21,88 | | 109,4 | | 21,88 | 109,4 | | |
| Селитра азотнокислая | | кг | 66 | | 15,73 | | 1038,18 | | 15,73 | 1038,18 | | |
| Всего: | |  |  | |  | | 91680,13 | |  | 91680,13 | | |
| 1 | | 2 | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | 7 | | |
| 2 Топливо и энергия на технологические цели:  а) электроэнергия  б) пар  в) вода | | кВт·ч  Ккал  м³ | 2,04  193,4  11,9 | | 329,91  7,5  667,9 | | 673,02  1450,5  784,8 | | 283,56  5.7  60,55 | 578,46  1102,38  720,56 | | |
| Всего: | |  |  | |  | | 2908,3 | |  | 2401,39 | | |
| 3 Заработная плата с ЕСН  а) Основных производственных рабочих  б)отчисления на единый социальный налог | | руб.  руб. |  | |  | | 1088,95  283,13 | |  | 989,85  257,91 | | |
| Всего: | |  |  | |  | | 1372,08 | |  | 1247,76 | | |
| 4 Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования  Цеховые расходы | | руб  руб. |  | |  | | 379,00  1768,5 | |  | 354,55  1607,7 | | |
| 5 Цеховая себестоимость | | руб |  | |  | | 133586,69 | |  | 132772,44 | | |
| 6 Общезаводские расходы | | руб. |  | |  | | 4190,66 | |  | 4109,23 | | |
| Заводская себестоимость | |  |  | |  | | 137777,35 | |  | 136881,67 | | |
| 7 Попутная продукция  Сыворотка  Сливки | | руб.  руб. | 0,1  15,6 | | 12359,2  684,72 | | 1235,92  10681,63 | | 13781,78  763,54 | 1378,18  11911,22 | | |
| 7 Внепроизводственные расходы | |  |  | |  | | 2755,55 | |  | 2737,63 | | |
| Полная себестоимость | |  |  | |  | | 140532,90 | |  | 139619,30 | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
| Расчет экономической эффективности действующего производства  Цена продукции определяется по формуле  Цан = 140532,90· 1,15=161612,83 руб.  Цпр ­­= 139619,30· 1,15=160562,20 руб.  Эра = = 0,91  Эрп = = 0,75  Срок окупаемости капитальных вложений – величина обратная коэффициенту эффективности:  Ток пр. = = 1,6 год.  Ток ан. = = 1,8 год.  Сумма прибыли:  Пан = Ц – Сан ,  П пр = Ц – Спр.  Ппр =161612,83 – 139619,30 = 21993,53 руб. за т сыра.  Пан = 160562,20 – 140532,90 = 20029,30 руб. за т сыра.  Сумма валовой прибыли: Пв=(Ц-Сан)·Ван;  Пв=(Ц-Спр)·Впр.  где В– выработка годовая, т.  Пв= (161612,83 – 139619,30) ·1500,4 =32999092,41 руб.  Пан = (160562,20 – 140532,90)·1364 =27319965,2 руб.  Чистая прибыль:  Чпр = Пв -0,2·Ппр,  Чпр= 32999092,41 – 0,2·21993,53 = 32994693,7 руб.  Чпран =27319965,2 – 0,2·20029,30 = 27315959,34 руб.  Рентабельность производства:  По проекту: Рпр = = 15,75 %  По аналогу: Ран = = 14,25 %.  Годовой экономический эффект может быть определен по формуле  Эгод = ,  где С― себестоимость единицы продукции;  Куд  ― удельные капиталовложения;  В ― годовой выпуск продукции;  Еn ― нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ,0,15.  Эгод = [(140532,90 + 0,15 · 23072,47) - (139619,30 + 0,15· 21545,16)]·1500,4= 1714507,08 руб.  Таблица 25 Сравнительные экономические показатели производства | | | | | | | | | | | | |
| Показатели | | | Единицы измерения | | По проекту | | По аналогу | | | Процент к аналогу |
| 1 Годовой выпуск продукции  - в натуральном виде; | | | т | | 1500,4 | | 1364 | | | 111,5 |
| - по оптовым ценам. | | | тыс. руб | |  | |  | | |  |
| 2 Капитальные затраты | | | тыс. руб | | 27948,88 | | 31470,85 | | | 88,88 |
| 3 Нормируемые оборотные средства | | | тыс. руб | | 3645,5 | | 4104,89 | | | 88,88 |
| 4 Среднегодовая заработная плата:  - одного работающего; | | | тыс. руб | | 66,13 | | 66,13 | | | 100 |
| - одного рабочего. | | | тыс. руб | | 53,37 | | 53,37 | | | 100 |
| 5 Производительность труда:  - одного рабочего. | | | т/год | | 66,13 | | 59,3 | | | 111,5 |
| 6 Полная себестоимость тонны продукции | | | тыс. руб | | 140,53 | | 139,62 | | | 100,7 |
| 7 Оптовая. цена тонны продукции | | | тыс. руб | | 160,56 | | 161,61 | | | 99,4 |
| 8 Чистая прибыль | | | тыс. руб | | 32994,69 | | 27315,95 | | | 120,7 |
| 9 Рентабельность продукции | | | % | | 15,75 | | 14,25 | | | 110,5 |
| 10 Срок окупаемости капитальных затрат | | | год | | 1,6 | | 1,8 | | |  |

Список литературы

1. Бухтарева Э.Ф. и др. Товароведение пищевых жиров, молока и молочных продуктов – М.: «Экономика», 1985.
2. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов. М.: «Колос», 1997.
3. Колесник А.А., Елизарова Л.Г. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров. – М.: Экономика, 1990.
4. Кругляков Г.Н., Круглякова Г.В. Товароведение продовольственных товаров: - Учебник. – Ростов на Дону: «МарТ», 1999.
5. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник/ под редакцией проф. Скурихина И.М. и проф. Тутельяна В.А.. – М.: ДеЛи принт, 2002.
6. Базарова В.И., Боровикова Л.А. и др. Исследование продовольственных товаров. – М.: Экономика, 1986. – 269 с.
7. Брозовский Д.И., Борисенко Н.М. Основы товароведения. – М.: Экономика,1988. – 203 с.
8. Брусиловский Л.П. и др. Управление процессами культивирования микроорганизмов, заквасок и кисломолочных продуктов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 128 с.
9. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов. – М.: Колос, 1997.– 288 с.
10. Диланян З.Х. Сыроделие. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. –280 с.
11. Дробышева С.Т. и др. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров. – М.: Экономика, 1996. – 292 с.
12. Инихов Г.С. Биохимия молока и молочных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 288 с.
13. Колесник А.А., Елизарова Л.Г. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров. – М.: Экономика, 1985. – 296 с.
14. Кругляков Г.Н., Круглякова Г.В. Товароведение продовольственных товаров.– Ростов н/Д: «МарТ», 1999. – 448 с.
15. Крусь Г.Н., Кулешова И.М., Дунченко Н.И. Технология сыра и других молочных продуктов. – М.: Колос, 1992. – 320 с.
16. Куянев П.В. Молоко и молочные продукты. – М.: Россельхозиздат, 1985. –180 с.
17. Липатов Н.Н. Производство сыра. – М.: Пищевая промышленность, 1973. –271 с.
18. Матюхина З.П., Ащеулова С.П., Королькова Э.П. Пищевые продукты. – М.:Экономика, 1987. – 225 с.
19. Ростроса Н.К. Технология молока и молочных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 192 с.
20. Технололгия сыра: Справочник / под ред. Шилера Г.Г. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 312 с.
21. Товароведение и организация торговли продовольственными товарами /Новикова А.М., Голубкина Т.С., Никифорова Н.С., Прокофьева С.А. – М.:ИРПО, 2000. – 480 с.
22. Товароведение продовольственных товаров / Боровикова Л.А., Герасимова В.А. и др. - М.: Экономика, 1998. - 352с.