# МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИКЛАДНОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

РЕФЕРАТ ПО БИОТЕХНОЛОГИИ

НА ТЕМУ:

*Процесс производства мороженого и оборудование для его производства*

МОСКВА 2006

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| Введение | 3 |
| Базовая технология производства мороженого | 5 |
| Оборудование для приготовления смеси мороженого | 7 |
| Фильтрование смеси мороженого | 8 |
| Пастеризация смеси мороженого | 9 |
| Гомогенизация смеси мороженого | 10 |
| Оборудование для созревания смеси мороженого | 11 |
| Цех приготовления смеси мороженого до 1250 кг/час.Порционная технология | 12 |
| Линия приготовления смеси мороженого до 5 000 кг/час.Непрерывная технология | 14 |
| Заключение | 16 |
| Список литературы | 17 |

**ВВЕДЕНИЕ**

*Мороженое* –деликатесный продукт,  обладающий значительным охлаждающим эффектом, высокой пищевой, биологической и энергетической ценностью. Благодаря этому, а также прекрасным вкусовым достоинствам оно пользуется большой популярностью у населения, особенно у детей.

Мировое промышленное производство мороженого достигает приблизительно 11 млн. тонн в год.

"Предшественниками" мороженого считают смешанные со снегом или льдом фруктовые соки, натуральные или подслащенные, которые были известны в глубокой древности. Так, в Китае фруктовые соки замораживали около 3 тыс. лет тому назад, а Александр Македонский во время походов в Персию и Индию в IV веке до нашей эры употреблял фруктовые соки со снегом. О потреблении замороженных фруктовых соков писал в  IV веке до нашей эры древнегреческий врач Гиппократ. Такое же мороженое приготовляли в I веке нашей эры при дворе римского императора Нерона.

В Европе мороженое в более близком к современному виде стало известно в конце XIII века, когда венецианский путешественник Марко Поло привез рецепт этого продукта из Китая. При итальянских дворах мороженое считалось одним из изысканнейших блюд.

Постепенно секреты технологии мороженого становятся известными и в других странах. В 1660г итальянец Франческо Прокопио открыл в Париже торговлю мороженым, а в 1676 г. в этом городе была уже создана корпорация мороженщиков, насчитывавшая 250 предпринимателей.

До середины XVIII века мороженое продавали только летом, а в 1750г преемник  Прокопио де Бюисон начал изготовлять мороженое круглый год. Вскоре его примеру последовали и другие мороженщики, а для изготовления мороженого стали употреблять и молочные продукты.

Первое упоминание о продаже мороженого в США относиться к 1777г., а в 1851 г. американец Дж. Фасселл организовал его оптовое производство в г. Балтиморе, а затем и в других городах.

В России мороженое появилось сначала в меню царского двора. В книге "Новейшая и полная поваренная книга", изданной в Москве в 1791 г., даются указания о том, как делать мороженое из сливок, шоколада, лимонов, смородины, клюквы, малины, апельсинов, яичных белков, вишен. В 1845 г. купцу Ивану Излеру был выдан патент на машину для приготовления мороженого. Однако началом промышленного производства мороженого в нашей стране принято считать 1932 г., когда в Москве на городском молочном заводе и холодильнике №2 были созданы первые цехи мороженого. Этими двумя предприятиями в 1932 г. было изготовлено 20 т мороженого, в 1937 г. в СССР было выработано уже 300 т этого продукта, а в 1940 г. общая выработка составила 82 тыс. т. Во время Великой Отечественной войны мороженое почти не выпускалось. Уже к 1950г. довоенная выработка была перекрыта, а в 1989 г. в нашей стране его было произведено около 750 тыс.т., или в расчете на душу населения 2,7 кг в год.

Мороженое вырабатывают по сложной технологии на специализированных фабриках или в цехах при молочных заводах и хладокомбинатах, а доставка в торговую сеть и реализация - с использованием сухого льда или охлаждаемого автомобильного транспорта и прилавков с механическим охлаждением. Такое мороженое называется закаленным. При необходимости закаленное мороженое сохраняют в течение нескольких месяцев  в холодильных камерах. Температура его при выпуске с предприятия должны быть -12....-14оС, а оптимальная температура употребления закаленного мороженого минус 9оС. [1]

**Мороженое** - взбитый сладкий пищевой продукт, изготовляемый из молока, молочных и сливочных продуктов, сливочного масла, сыворотки, пахты, продуктов со сложным сырьевым составом, масел, жиров и белков немолочного происхождения с добавлением других ингредиентов и веществ или из воды, сахаров и/или их заменителей с добавлением других ингредиентов и веществ путем замораживания.

В производственных условиях изготавливают закаленное мороженное. На предприятиях общественного питания производят мягкое мороженное, которое по консистенции напоминает крем.

**БАЗОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОРОЖЕНОГО**

**Приготовление смеси**

Приготовление смеси мороженого, в общем, состоит из этапов подготовки водной фазы и смешения жировой фракции и сухих веществ смеси в потоке или периодическим способом. Для смешивания сырьевых компонентов при приготовлении смесей для мороженого используют универсальные теплообменные емкости, сыродельные ванны, ванны длительной пастеризации, резервуары для тепловой обработки молока и другое емкостное оборудование. Ванны, оборудованные рубашкой с паровым барботажем и качественным перемешивающим устройством, можно использовать также для пастеризации и охлаждения смеси. Водную фазу смеси мороженого - молоко и/или воду предварительно подогревают до температуры 40..45°С, используя пластинчатые нагреватели или другое имеющееся теплообменное оборудование. Для выработки сухих веществ и жиров используют устройства типа диспергаторов. В зависимости от производительности участка подготовки смеси используется соответствующее оборудование для автоматизации и упрощения процесса: шнековые подъемники, маслоплавители, бункеры и пр.

**Фильтрование**

После приготовления смесь фильтруют. Обычно используются двухсекционные емкостные фильтры. Процесс фильтрации принципиально необходим, т.к. последующее оборудование критично воспринимает присутствующие в смеси нерастворенные комочки сухих веществ, не говоря уже о мешковине и прочих "результатах" производственной деятельности предприятия.

**Пастеризация**

Пастеризацию смеси на пластинчатой пастеризационно - охладительной установке осуществляют при температуре 80...85°С с выдержкой в 50...60 сек. При пастеризации в емкостных теплообменных аппаратах периодического действия применяются следующие режимы: 68...72°С, выдержка 25...30 мин; 73-77°С, выдержка 15...20 мин; 83-87°С, выдержка 3...5 мин.

**Гомогенизация**

Необходима для стабилизации эмульсии. Осуществляется при температуре близкой к температуре пастеризации. Чем больше массовая доля жира в смеси, тем меньше давление гомогенизации. При производстве мороженого рекомендуется использовать двухступенчатую гомогенизацию. В зависимости от вида смеси мороженого применяются следующие режимы гомогенизации - от 7 до 12,5 МПа для первой ступени и 4,5-5,0 МПа - для второй ступени. Использование процесса гомогенизации смеси мороженого позволяет добиться требуемой степени взбитости и хорошей консистенции готового продукта.

**Охлаждение**

После гомогенизации смесь охлаждают до t 2...60°С. Для этой цели используют пластинчатые пастеризационно-охладительные установки, пластинчатые и кожухотрубные охладители, ВДП, сливкосозревательные ванны и др. Смесь охлаждают сначала проточной водой, затем ледяной водой с t 1...2°С или хладоносителем (рассолом) с t не выше -5°С.

**Хранение и созревание**

Смесь направляют в резервуары или сливкосозревательные ванны, где производят хранение при t 4...6°С не более 24 час, при t 0...4°С не более 48 час. Хранение является обязательной стадией технологического процесса только для смесей мороженого, приготовляемых с использованием желатина (стабилизатора). Такие смеси требуется выдерживать при t не выше 6°С, 4...12 час.

**Фризерование смеси**

При фризеровании смесь взбивается (насыщается воздухом), частично замораживается. Используются фризеры непрерывного или периодического действия. Во фризер смесь поступает с t 2...6°С, t мороженого на выходе должна быть не выше -3.5°С, за исключением мороженого, вырабатываемого с использованием эскимогенераторов. Взбитость мороженого составляет 40..60% в зависимости от вида мороженого и используемого фризера.

**Закаливание и дозакаливание мороженого**

После фризерования мороженое сразу же в максимально короткий срок подвергается дальнейшему замораживанию (закаливанию). Фасованное мороженое закаливают в потоке воздуха в t от -25 до -37°С в специальных морозильных аппаратах, а также в металлических формах в эскимогенераторах. Температура мороженого после закаливания должна быть не выше минус 12°С. Дозакаливание производят в закалочных камерах или камерах хранения в течение 24...36 час. Закаленное мороженое помещают в камеру хранения. [2]

**Оборудование для приготовления смеси мороженого**

В настоящее время приготовление смеси мороженого можно разделить на две технологии: порционную и приготовление смеси в потоке.

# Порционная технология

Порционная технология широко применяется при производстве смеси мороженого на предприятиях малого и среднего бизнеса, где производительность линии составляет от 100 до 1250 кг/час по готовой смеси. Суть технологии - составление смеси мороженого из основных компонентов - жидкой фазы, сухих веществ, жировой фазы в [емкостных теплообменных аппаратах](http://www.protex.ru/milk/icescream/vhe.phtml) с одновременным проведением этапов создания дисперсной эмульсии и пастеризации смеси. Для решения поставленной задачи используют ванны длительной пастеризации, универсальные резервуары, доработанные сыродельные ванны, специально сконструированные ванны, имеющие паровую рубашку и мешалку соответствующего вида.

Обычно для непрерывной работы всей цепочки цеха производства мороженого используют цикличную схему подготовки смеси путем установки от двух до четырех и более емкостных теплообменных аппаратов.

**Преимущества**

1. Низкая стоимость емкостного оборудования;
2. Не критичные требования к квалификации персонала, обслуживающего технологию производства;
3. Высокая надежность из-за низкого уровня автоматизации и простоты конструкций.

**Недостатки**

1. Практическая нецелесообразность использования порционной технологии при высоких требованиях к качеству готового продукта;
2. Неэффективность производства при производительности линии более 1250 кг/час;
3. Чрезмерное потребление энергоносителей.

# Приготовление смеси в потоке

Приготовление смеси в потоке означает, что все компоненты смеси мороженого готовятся к внесению в емкости для смешивания с помощью специализированного оборудования и их подача осуществляется непрерывно и в большинстве случаев полностью автоматизировано. Обслуживающий персонал в основном занимается растариваним компонентов. Технология используется в линиях производства смеси производительностью 1250, 2500 и 5000 л/час по готовому продукту и определяется производительностью входящего в комплект поставки плунжерного гомогенизатора.

**Преимущества**

1. Гарантированное качество смеси в виду использования закрытого потока при пастеризации смеси, ее гомогенизации и охлаждении;
2. Полное использование вторичных теплоносителей и преимуществ пластинчатых установок, что обеспечивает коэффициент регенерации тепла до 80% и, следовательно, - экономию теплоносителя;
3. Возможность использования различных уровней автоматизации технологического процесса производства с целью исключения влияния "человеческого фактора";
4. Малые производственные площади при высокой производительности цеха.

**Недостатки**

1. высокая стоимость комплекта оборудования;
2. требования к уровню квалификации основного обслуживающего персонала.[2]

# ФИЛЬТРОВАНИЕ СМЕСИ МОРОЖЕНОГО

# Фильтр ОШФ



**Назначение**

Фильтр марки ОФШ предназначен для фильтрования смеси мороженого от безусловно, присутствующих в последней нерастворенных комочков сухого молока и других механических примесей. Фильтр обязательно устанавливают в технологическую цепочку любой кухни производства смеси мороженого. Обычно фильтру устанавливают на входе пастеризационно-охладительной установки или гомогенизатора.

**Описание изделия**

Фильтр ОФШ состоит из распределительного устройства с поворачивающейся пробкой и двух находящихся в стаканах сеток. Распределительное устройство с состоит из двух трехходовых пробковых кранов. Сетки со стаканами - из нержавеющей стали, фильтр закреплен на подставке. Смесь мороженого под давлением подается в верхний патрубок корпуса распределительного устройства, через верхнее отверстие в конусе поступает в стакан, обтекает сетку сверху и выходит через патрубок фильтровального цилиндра. Отфильтрованная смесь проходит в нижнее отверстие корпуса и через нижний патрубок распределительного устройства выходит в систему трубопровода.

**Преимущества**

Не прекращая подачи обрабатываемого продукта по мере засорения сетки, пробковый кран переключают на другое фильтровальное устройство. Во время работы одного фильтровального устройства другое разбирается, очищается и моется.

**Техническая характеристика**

|  |  |
| --- | --- |
| Молочной смеси мороженого | 4300…4600 |
| Сливочной смеси мороженого | 3800…4000 |
| Пломбирной смеси мороженого | 3600…3800 |
| Пломбирной с наполнителем смеси мороженого | 3200…3500 |
| Фруктово-ягодной основы (яблоки-клюква) | 2500…3800 |
| Давление, МПа | 0.2…0.25 |
| Размеры фильтровальной сетки плетеной нержавеющей с ячейкой, мм | 1х1 и/или 2х2 |
| Поверхность одной фильтрующей поверхности, кв.м. | 0.31 |
| Габаритные размеры, мм | 1300х300х700 |
| Масса, кг | 89 |

**Пастеризация смеси мороженого**

В соответствии с [выбранной технологией производства](http://www.protex.ru/milk/icescream/start.phtml) смеси мороженого используют емкостную пастеризацию, пастеризацию с использованием преимуществ пластинчатых пастеризационно-охладительных установок и пастеризацию в трубчатых пастеризаторах.

## Емкостная пастеризация

Осуществляется в емкостных теплообменных аппаратах: ваннах длительной пастеризации, танках универсальных, ваннах различной конструкции.

## Пастеризация с использованием пластинчатых пастеризационно-охладительных установок

Основное преимущество - в пластинчатых пастеризационно-охладительных установках производится пастеризация и охлаждение смеси мороженого в закрытом и равномерном потоке с автоматической регулировкой технологического процесса. Наличие секции регенерации позволяет значительно сократить потребление теплоносителя. Наличие секции охлаждения технической оборотной водой и ледяной водой/рассолом, позволяет направить охлажденную смесь мороженого непосредственно в емкости для созревания смеси. Предусмотрена подача смеси мороженого на гомогенизатор из секции регенерации с температурой +85°С.

**Назначение**

Пастеризационно-охладительные установки применяются для пастеризации, гомогенизации и охлаждения смеси мороженого до температуры созревания в закрытом тонкостенном потоке с автоматическим контролем и регулированием процесса.

**Описание**

Используются четырехсекционные и пятисекционные пастеризационно-охладительные установки с подключением гомогенизатора со следующими базовыми техническими характеристиками:

Температура смеси на входе: 40..45°С

Температура пастеризации: 85±2°С

Время выдержки при температуре пастеризации: 50...60сек.

Температура выхода продукта: 4...12°С

Хладоноситель: комбинированный, вода артезианская/проточная + оборотный хладоноситель (рассол или этиленгликоль, или ледяная вода).

Теплоноситель: первичный - пар, вторичный - пароводяная смесь.

Использование пастеризационно-охладительных установок принципиально при производительности цеха более 500 кг/час по готовой смеси потому, что:

1. Уровень регенерации тепла 76-80% позволяет существенно снизить расход теплоносителя.

2. Обеспечивается выполнение существующих санитарных норм ввиду отсутствия контакта продукта с микрофлорой внешней среды.

3. При производительности более 1250 кг/час малая площадь цеха обеспечивается путем переноса функциональной нагрузки с емкостных аппаратов на компактные пластинчатые установки.

4. Высокий уровень автоматизации и контроля за процессами пастеризации и охлаждения позволяет исключить влияние "человеческого фактора".[2]

# Гомогенизация смеси мороженого

Гомогенизация смеси мороженого производится при температуре, близкой к температуре пастеризации. Процесс гомогенизации принципиально важен для качества готового продукта, т.к. исключает возможность самопроизвольного отстаивания жира в процессе созревания смеси мороженого, обеспечивает стойкость эмульсии, требуемую степень взбитости мороженого при фризеровании и, как следствие, улучшает структуру мороженого.



Механизм гомогенизации следующий: в условиях резкого перепада скоростей движущегося потока эмульсии и перехода из зоны высокого давления в зону низкого давления жировой шарик деформируется: вытягивается в элипсовидную форму и отрывается от жировой капли. Каждая жировая капля вновь покрывается оболочкой, состоящей из белково-липидного комплекса с включениями минеральных веществ, витаминов и др. В результате гомогенизации площадь поверхности жировых шариков в 1 мл увеличивается в 10 раз.

При производстве мороженого рекомендуется использовать двухступенчатую гомогенизацию. В зависимости от вида смеси мороженого применяются следующие режимы гомогенизации - от 7 до 12.5 МПа для первой ступени и 4.5...5.0 МПа - для второй ступени. Чем больше массовая доля жира в смеси, тем меньше давление гомогенизации. Эффективность гомогенизации определяется различными способами, в основном визуально (под микроскопом).

Перед гомогенизацией смесь мороженого в обязательном порядке фильтруют. В противном случае увеличивается износ деталей гомогенизирующей головки, что, в конечном счете, приводит к выходу из строя гомогенизатора в целом.

Подача смеси с температурой +85°С осуществляется либо напрямую из емкостей для приготовления смеси, либо при использовании пастеризационно-охладительных установок путем подачи смеси с выхода секции регенерации или пастеризации. [2]

# Оборудование для созревания смеси мороженого

Для созревания смеси мороженого используются специальные емкости закрытого типа с перемешивающим устройством и змеевиком. Процесс созревания смеси, как и процесс гомогенизации, принципиален для качества готового продукта. В этой связи предъявляются высокие требования к качеству емкостей для созревания смеси мороженого.

## Преимущества

**Высокие санитарные нормы. О**беспечиваются изготовлением внутренней колбы емкости, крышки и донышка в виде единого монолита с качественной обработкой внутренних швов и их зачисткой импортными средствами, комплектацией импортными моечными головками, люками и уплотнениями.

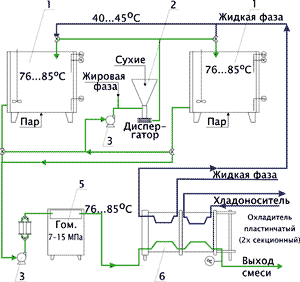


**Долговечность и устойчивость к деформации. Д**остигается путем соединения конус-конус, без привычно заминающейся юбки, приварки змеевика в щадящих режимах. Пульты управления собраны на современной, в том числе импортной элементной базе, что увеличивает срок наработки.

**Простота при техническом обслуживании.** Емкости комплектуются современными мотор-редукторами с фланцевым соединением для обеспечения фиксации привода. Редуктор поставляется с заправленной смазкой и сальниковыми уплотнениями.

**Улучшенные тепловые характеристики.** Новые разработки компании позволяют ускорить процесс теплообмена на 15%, особые свойства теплоизолирующего материала позволяют экономить хладоноситель, что особенно актуально в летнее время, когда разница температуры продукта и внешней среды (воздуха) в производственном помещении составляет более 30°С. [2]

**Цех приготовления смеси мороженого до 1250 кг/час  
Порционная технология**



**Назначение**

Цех предназначен для подготовки компонентов смеси мороженого, создания высокодисперсной эмульсии, ее пастеризации, гомогенизации, охлаждения и созревания и подачи на фризерование. Максимальная эффективная производительность - 1250 кг/час.

***Базовая технологическая схема и ее описание.***

1. Жидкая фаза смеси мороженого подается в смесительные емкости (1) через секцию регенерации теплообменного аппарата (6). Во всех случаях, кроме первого нагревания первой смены, происходит регенерация тепла за счет теплообмена между поступающей жидкой фазой и гомогенизированной смесью с температурой 85°С идущей обратным потоком на охлаждение. Жидкая фаза нагревается до температуры в 40...45°С.

2. Жировые компоненты, предварительно расплавленные в маслоплавителе, подаются в емкости (1) через диспергатор (2).

3. Сухие компоненты загружаются в бункер диспергатора (2) и подаются в емкости совместно с потоком жидкой фазы и жиров, чем и создается эмульсия.

4. Пастеризация смеси мороженого производится в емкостях (1) путем подачи пара в рубашку емкости через барботер. Установленные на емкостях пропеллерные мешалки обеспечивают эффективный теплообмен.

5. По завершению процесса пастеризации смесь мороженого насосом (3) через фильтр подается на гомогенизатор (5) и далее в секцию регенерации пластинчатого теплообменника (6), охлаждаясь жидкой фазой следующей порции.

6. Частично охлажденная смесь поступает в секцию охлаждения 2 пластинчатого теплообменника. Хладоносителем является ледяная вода (0...2°С), рассол (-5...-17°С) или другой аналогичный.

7. Охлажденная до 5..7°С смесь, подается в емкости для созревания, количество которых определяется ассортиментом, типом фасовки, производительностью фризера и другими факторами.

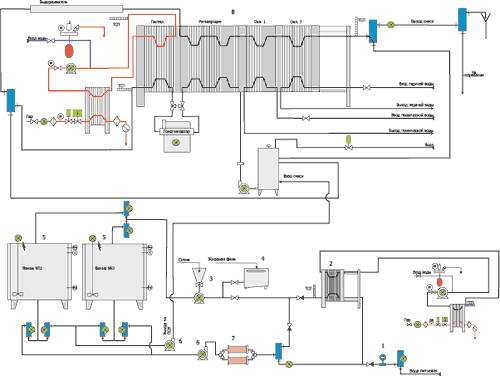
**Преимущества**

1. Низкая стоимость комплекта технологического оборудования;
2. Не критичные требования к квалификации персонала;
3. Частичная регенерация тепла в пластинчатом теплообменном аппарате;
4. Высокая надежность из-за низкого уровня автоматизации и простоты конструкций.

**Недостатки**

1. Практическая нецелесообразность использования порционной технологии при повышенных требованиях к качеству готового продукта;
2. Неэффективность производства при производительности линии более 1250 кг/час;
3. Чрезмерное потребление энергоносителей. [2]

**Линия приготовления смеси мороженого до 5 000 кг/час  
Непрерывная технология**



**Назначение**

Цех предназначен для:

- подготовки компонентов смеси мороженого, их непрерывной и автоматической подачи в смесительные емкости;

- создания высокодисперсной эмульсии смеси многокомпонентных составов;

- пастеризации в тонкослойном закрытом потоке с выдержкой и автоматическим контролем процесса пастеризации;

- последующей гомогенизации, охлаждения и созревания и подачи на фризерование.

Производительность - 1250, 2500, 5000 кг/час по смеси.

***Базовая технологическая схема***

1. Электромагнитный счетчик жидкой фазы.

2. Пластинчатый нагреватель жидкой фазы и смеси мороженого.

3. Диспергационный узел для выработки сухих и жировых компонентов в потоке.

4. Резервуары для смеси мороженого.

5. Фильтр смеси мороженого.

6. Насос продуктовый центробежный.

7. Плавитель жировой фазы.

8. Пластинчатая 4х секционная пастеризационно-охладительная установка.

9. Гомогенизатор.

10. Емкости для созревания.

11. Монтажные узлы трубопроводов; пульт управления; КИП и А.

**Преимущества**

1. Обеспечивается гарантированная производительность линии с соблюдением тепловых режимов обработки смеси в рамках рабочего графика (7 часов - рабочий режим, 1 час - мойка).

2. Используется экономичная и полностью замкнутая система подготовки теплоносителя с возвратом конденсата.

3. Управление кухней осуществляется с одного пульта (используется программируемый промышленный контроллер); все тепловые и временные режимы, текущее состояние единиц оборудования, вплоть до каждого конкретного клапана архивируются. Данные могут быть подняты по прошествии 1 года.

4. Поставка осуществляется монтажными узлами, что обеспечивает экономию денежных средств на монтаж и пусконаладочные работы.

5. Использование имеющихся у заказчика сервисных сред; низкое потребление теплоносителя, хладоносителя, малая производственная площадь.

6. Непрерывная технология производства с соблюдением повышенных санитарных норм. [2]

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

# Затраты на производство

Выпуск мороженого - выгодный бизнес. Обусловлен составом готового продукта, где воздух, цена которого условно равна нулю в любом денежном выражении, составляет до 50 процентов от объема продукта. Базовая рентабельность бизнеса составляет 35% и определяется уровнем технической оснащенности предприятия экономичным оборудованием и климатическими условиями в летний период, когда реализация мороженого возрастает до 100% от зимнего объема в жаркую погоду и предприятие работаем в три смены.

Базовая стоимость производства мягкого мороженого составляет от 50 000 до 100 000 рублей и заключается в покупке фризера мягкого мороженого, весов и, возможно, автомата по выпечке вафельных стаканчиков.

Базовая стоимость линии для производства смеси мороженого и ее созревания (до фризера), так называемая "кухня мороженого", составляет от 300 000 до 5 000 000 рублей, в зависимости от производительности, уровня автоматизации, используемой технологии, ассортимента, компонентов и многих других факторов.

Стоимость оборудования для фризерования, закаливания, дозакаливания и хранения составляет в среднем от $100 000 до $500 000.

Организация парообеспечения: 300 000 - 5 000 000р

Организация холодообеспечения: 1 000 000 - 5 000 000р

Базовые цифры на производство мороженого с фасовкой составляют минимум $150 000, в среднем $300 000...$500 000, максимум не ограничен. [2]

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://kulinar1.narod.ru/12_1065.html>
2. [http://www.protex.ru/milk/icescream/index.phtml -](http://www.protex.ru/milk/icescream/index.phtml-) оборудование и технологии пищевых производств