



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

Департамент пищевых наук и технологий

Шалагина Екатерина Евгеньевна

**ПРОЕКТ ЦЕХА ПО ПРОИЗВОДСТВУ НАПИТКОВ, ОБОГАЩЕННЫХ
ПРОРОСТКАМИ ПШЕНИЦЫ И ЭКСТРАКТОМ ИЗ ЛАМИНАРИИ,
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 150 ДАЛ В СУТКИ**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

по основной образовательной программе подготовки бакалавров
по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного
сырья
профиль Технология бродильных производств и виноделие

г. Владивосток
2018

Автор работы студент гр. Б 7403 _____

подпись

« _____ » _____ 2018 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.....	7
1.1 Характеристика предприятия	7
1.2 Районирование.....	7
1.3 Обеспеченность сырьем	9
1.4 Основные поставщики.....	9
1.5 Рынок сбыта.....	10
1.6 Характеристика сырья	11
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	27
2.1 Технологическая схема производства напитка.....	27
2.2 Технологический процесс получения напитка	29
2.2.1 Технологический процесс получения проростков пшеницы.	29
2.2.2 Технологический процесс приготовления сахарного сиропа с ламинарией и проростками пшеницы.....	32
2.2.3 Технологический процесс приготовления напитка путем розлива..	36
2.3 Продуктовый расчет	37
3 ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ	43
3.1 Расчет основного и вспомогательного оборудования.....	43
3.2. Расчет основного оборудования.....	48
3.3 Подбор вспомогательного оборудования.....	54
3.4 Расстановка оборудования	62
3.4.1. Описание аппаратно – технологической схемы приготовления напитка	62
3.4.2 Описание схемы расстановки оборудования	63
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	64
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	65
Приложение А	
Приложение Б	
Приложение В	
Приложение Г	
Приложение Д	

ВВЕДЕНИЕ

Современный человек, постоянно находится в движении и порой ему не хватает времени для приема сбалансированной пищи и чаще всего он предпочтет перекусить чем - то быстрым и сытным. В наше время очень много точек быстрого питания, которые позволяют человеку быстро перекусить и бежать по своим делам. Но хозяева таких точек особо не следят за качеством своей продукции, им важно, чтоб это было быстро и вкусно.

Именно поэтому в последнее время повышается спрос на напитки, обогащенные полезными веществами. Во – первых, это очень удобно и не уступает по вкусу. Во – вторых, такие напитки позволяют пополнить организм человека витаминами и минеральными веществами, которых ему не хватает. Исходя из этого, темой данной работы было выбрано предприятие по производству напитков, обогащенных проростками пшеницы и экстрактом из ламинарии.

Актуальность работы состоит в том, что для обогащения напитка были выбраны проростки пшеницы, морская капуста и сок шиповника. Выбор этих компонентов, обосновывается тем, что на территории Приморского края происходит выращивание зерна пшеницы, что позволяет её использовать в больших количествах. Морская капуста – служит некой изюминкой напитка, потому что Приморский край находится вблизи моря и может себе позволить использовать ламинарию для обогащения напитка, в отличие от многих других городов и стран. Сок шиповника используют по большей части для придания вкуса и цвета приятного на глаз, но нельзя исключать и его положительные свойства.

Изм.	Лист	ФИО	Подпись	Дата	ДВФУ ВКР 66 – 01 – 06 – 08 В						
Разработал		Шалагина Е.Е.			Проект цеха по производству напитков, обогащенных проростками пшеницы и экстрактом из ламинарии, производительностью 150 дал в сутки	Лит			Лист		Листов
Проверил		Корчагин В.П.									
Руководитель		Корчагин В.П.									
Н.контроль		Корчагин В.П.									
Утвердил		Приходько Ю.В.									
					Б 7403 группа						

Проростки – это натуральный, природный продукт. Все полезные вещества находятся в них в естественных, сбалансированных количествах и сочетаниях, эти вещества встроены в органическую систему живой ткани, и их усвоение не сказывается на здоровье человека отрицательно, что может наблюдаться при употреблении некоторых фармацевтических средств. Кроме того, ферменты, образующиеся в прорастающих семенах, расщепляют сложные запасные вещества (белки, жиры, углеводы) на более простые (аминокислоты, жирные кислоты, простые сахара), и при использовании проростков в пищу организм человека тратит гораздо меньше сил на их переваривание и усвоение по сравнению с любыми продуктами, полученными из сухого зерна. Введение проростков в рацион стимулирует обмен веществ и кроветворение, повышает иммунитет, компенсирует витаминную и минеральную недостаточность, нормализует кислотно-щелочной баланс, способствует очищению организма от шлаков и интенсивному пищеварению, повышает потенцию, замедляет процессы старения [13; 20].

Вторым основным компонентом для производства функциональных напитков является морская капуста или *Laminaria japonica* Aresh.

Это известный продукт питания и лекарственное растение Тихоокеанских берегов Японии и Дальнего Востока. Оно использовалось как пищевой продукт и лечебное средство в Китае, Японии с древности.

Листья ламинарии богаты полисахаридами – определяются фруктоза, маннит, ламинарин [15].

Листья его богаты витаминами B1, B2, B12, D, C, каротиноидами. В них много солей I, B, Cu, Ag, Co P, S, Cl, Mn, Fe, Zn, Ni, Br. Наиболее известным элементом, содержащимся в морской капусте, является йод, который участвует в сотнях процессов, происходящих в нашем организме. Фактически йод выполняет функцию «топлива» для щитовидной железы.

А та в свою очередь формирует гормональный фон, от которого напрямую зависит наше настроение, иммунитет, способность утилизировать раковые клетки, ежедневно возникающие в тканях нашего тела, и сотни других функций, многие из которых до сих пор и не изучены ещё толком [1].

Биохимической особенностью бурых водорослей, в том числе ламинарии является высокое содержание альгиновой кислоты (13–54 % сухого остатка), которой и придаётся главная роль в фармакологическом действии ламинарии [14]. Ламинария относится к продуктам питания. Исследования не выявили никаких токсических генотоксических свойства ламинарии и его полисахаридов.

Физиологическая суточная потребность в йоде составляет 100-150 мкг.

Сок шиповника с успехом используют для лечения желудочно – кишечных заболеваний, применяют при авитаминозе.

В Приморском крае мало имеется заводов для приготовления напитков, обогащенных полезными веществами, поэтому целью работы является проектирование цеха по производству напитков, обогащенных проростками пшеницы и экстрактом ламинарии, производительностью 150 дал в сутки.

Для выполнения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Произвести технико – экономическое обоснование предприятия;
2. Составить технологическую схему и технологический процесс получения напитка;
3. Произвести продуктовый расчет и составить карту материального баланса предприятия;
4. Подобрать основное и вспомогательное оборудование проектируемого производства;
5. Составить аппаратно – технологическую схему производства;
6. Разработать план предприятия и произвести расстановку оборудования.

1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

1.1 Характеристика предприятия

Проектируемое предприятие предназначено для промышленного производства напитка «Коктейль здоровья».

Характеристика проектируемого предприятия приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика проектируемого предприятия

Тип предприятия	Промышленный специализированный цех по производству напитка «Коктейль здоровья».
Мощность предприятия	150 дал в сутки
Источники используемого сырья	Пшеница, районированная с заготовительных предприятий Приморского края; Сахар с завода «Приморский сахар»; Вода из городского водоканала; Сок шиповника – сельскохозяйственные производители Хлорная известь, лимонная и бензойная кислоты из предприятий поставщиков химических реактивов

1.2 Районирование

Проектируемое предприятие планируется расположить в городе Уссурийск, вблизи Приморской государственной сельскохозяйственной академии, на улице Краснознаменная. Расположение предприятия указано на рисунке 1.

Изм.	Лист	ФИО	Подпись	Дата	ДВФУ ВКР 66 – 01 – 06 – 08 ТЭО			
Разработал		Шалагина Е.Е.			Проект цеха по производству напитков, обогащенных проростками пшеницы и экстрактом из ламинарии, производительностью 150 дал в сутки	Лит		
Проверил		Корчагин В.П.				Лист		
Руководитель		Корчагин В.П.				Листов		
Н.контроль		Корчагин В.П.						
Утвердил		Приходько Ю.В.				Б 7403 группа		

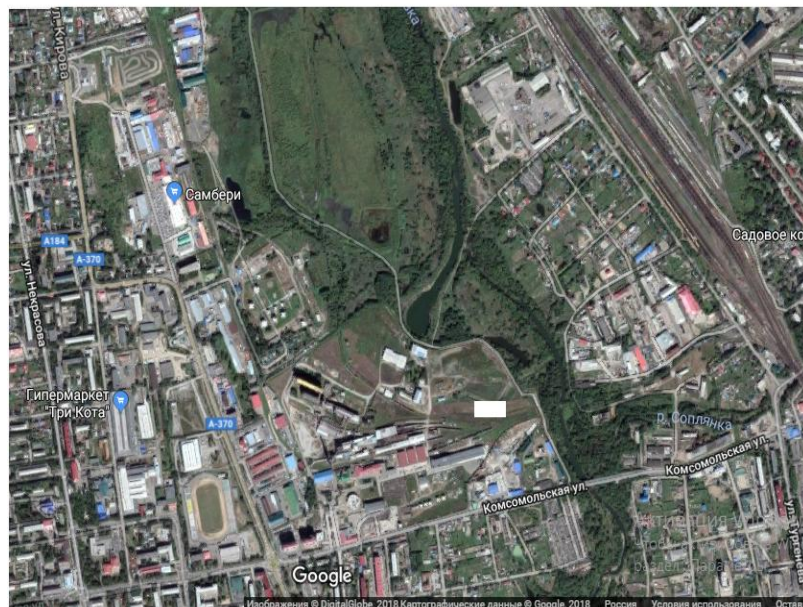


Рисунок 1 – Расположение цеха по производству напитка «Коктейль здоровья».

Закупка районированного зерна пшеницы осуществляется у заготовительных предприятий Приморского края.

Контроль качества образцов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции проектируемого предприятия предполагается проводить в лаборатории сельскохозяйственной академии.

При выборе места расположения проектируемого предприятия руководствовались следующими требованиями:

1. Доступность подъездных путей;
2. Близкое расположение трассы городского водоканала;
3. Регулярная стабильная сотовая связь;
4. Достаточно развитая инфраструктура.

Рабочие предприятия могут жить в городе Уссурийск или его пригороде.

1.3 Обеспеченность сырьем

Расположение предприятия по производству напитков «Коктейль здоровья» в Приморском крае является очень удачным, так как основное сырье можно приобрести здесь. В Приморском крае произрастает районированная пшеница, контроль качества которой проверяется сельскохозяйственной академией, находящейся неподалеку от предприятия. Так же в Приморском крае нет проблем с добычей морской капусты, она имеется в магазинах, как в свежем виде, так и в замороженном. Не составит проблем найти и сок шиповника.

Главным плюсом является экономия на перевозке сырья, потому что не придется заказывать или перевозить сырье из других городов или стран.

Сахар белый поставляется с сахарного завода в городе Уссурийск. Хлорная известь, лимонная и бензойная кислоты поставляются из магазина химических реактивов г. Уссурийска.

1.4 Основные поставщики

Для цеха по производству напитка «Коктейль здоровья» найдены поставщики, занимающиеся обеспечением предприятия необходимым сырьем и полуфабрикатами и находящиеся в непосредственной близости от предприятия. Все поставщики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные поставщики

Наименование сырья	Наименование поставщика	Адрес поставщика
1	2	3
Зерно пшеницы	Агропромышленная группа «Армада»	Ул. Чичерина, 141А, г. Уссурийск, Приморский край, 692527
Морская капуста	ООО «Аппетитор»	Ул. Снеговая, 19Б, г. Владивосток, Приморский край, 690074

1	2	3
Сок шиповника	Сельскохозяйственный производитель «Власова»	Ул. Михайловская, 15Б, г. Уссурийск, Приморский край, 692524
Сахар – песок	Завод «Приморский сахар»	ул. Шевченко, 9, г. Уссурийск, Приморский край, 692502
Бензойная кислота, лимонная кислота, хлорная известь	ООО «Аверс»	Ул. Кирова, 12Б, г. Уссурийск, Приморский край, 692503

1.5 Рынок сбыта

В последнее время повышается спрос на функциональные напитки, так как это наиболее удобный способ для восполнения организма человека полезными веществами.

Проанализировав рынки по производству функциональных напитков в Приморском крае, стало известно, что существует один завод по производству функциональной продукции из дальневосточных таёжных дикоросов. Следовательно, предприятие по производству напитков, обогащенных проростками пшеницы и экстрактом из ламинарии, может составить хорошую конкуренцию.

Потому что многие знают о полезных свойствах пшеницы и о том как полезна ламинария.

К тому же, эти напитки можно отправлять в те города, которые далеки от моря, в качестве эксклюзивного товара.

Помимо этого необходимо наладить поставку продукции в города Приморского края: г. Артем, г. Владивосток, г. Находка, г. Партизанск и другие крупные города края.

Помимо поставки в другие города, можно открыть интернет – магазин, так как сейчас многим людям удобней заказывать что – либо через интернет, для экономии своего времени.

Для большего охвата аудитории, как молодых людей, так и более старшее поколение, необходимо заключить договора с крупными рекламными агентствами. В качестве рекламы могут быть ролики в телевизоре, статьи в газете.

1.6 Характеристика сырья

Основным видом сырья является зерно пшеницы, морская капуста мороженная, сок шиповника и вода питьевая, а дополнительными является лимонная кислота, хлорная известь и бензойная кислота. Две последние используются для обеззараживания зерна пшеницы.

1.6.1 Пшеница (ГОСТ Р 52554 – 2006) [11].

Правила приемки зерна пшеницы осуществляется по ГОСТ 13586.3 – 2015 Зерно. Правила приемки и методы отбора проб [3].

Показатели качества пшеницы для проращивания оценивают по ГОСТ Р 52554 – 2006 Пшеница. Технические условия [11]. Для проращивания по проекту предполагается использовать мягкую пшеницу 1 – го и 2 – го класса. По показателям качества, пшеница должна отвечать требованиям, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Качественные показатели пшеницы по [11].

Наименование показателя	Характеристика и ограничительная норма для мягкой пшеницы класса	
Типовой состав	1-го	2-го
1	2	3
Состояние	В здоровом, негреющемся состоянии	
Цвет	Свойственный здоровому зерну данного типа и подтипа	

1	2	3
Запах	Свойственный здоровому зерну пшеницы, без плесневого, солодового, затхлого и других посторонних запахов	
Массовая доля белка, %, на сухое вещество, не менее*	14,5	13,5
Массовая доля сырой клейковины, %, не менее	32,0	28,0
Качество сырой клейковины, единицы прибора ИДК, не ниже:	45-75	45-75
Число падения, с, не менее	200	200
Стекловидность, %, не менее	60	60
Натура, г/л, не менее	750	750
Массовая доля влаги, %, не более	14,0	14,0
Энергия прорастания, %, не менее	95	90
Способность прорастания, %, не менее	95	90
Сорная примесь, %, не более	2,0	2,0
Минеральная примесь	0,3	0,3
Галька	0,1	0,1
Испорченные зерна	0,5	0,5
Фузариозные зерна	1,0	1,0
Трудноотделимая примесь	0,2	0,2
Спорынья и головня	0,1	0,1
Зараженность вредителями	Не допускается, кроме зараженности клещом не выше II степени	

Содержание токсичных элементов, микотоксинов, нитрозаминов, бенз(а)пирена, пестицидов, радионуклидов и вредных примесей в пшенице не должно превышать допустимые уровни, установленные гигиеническими требованиями безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов, а также ветеринарно-санитарными нормами качества кормов и кормовых добавок.

1.6.2 Капуста морская мороженная (ГОСТ 31583 – 2012) [6].

Приемка капусты морской осуществляется по ГОСТ 31413 – 2010 Водоросли, травы морские и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб [5].

Капуста морская мороженная представляет собой, кусок - слоевище водоросли, разрезанное на поперечные части длиной не более длины блокформы, но не менее 10 см. Допускается продольное разрезание утолщенной части слоевища.

Морскую капусту замораживают сухим искусственным способом в потребительской таре или блоками массой не более 12 кг.

Температура в толще морской капусты при выгрузке из морозильных установок должна быть не выше минус 18 °С. По органолептическим, физическим и химическим показателям морская капуста должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Органолептические, физические и химические показатели морской капусты

Наименование показателя	Характеристика, норма
1	2
Внешний вид: - блока - морской капусты (после размораживания)	Целый. Поверхность ровная, чистая. Могут быть незначительные впадины на поверхности блока и снежный налет. Поверхность чистая

1	2
Разделка	Кусок - слоевище водоросли, разрезанное на поперечные части длиной не более длины блокформы, но не менее 10 см.
Цвет	Свойственный данному виду морской капусты от оливкового до темно – коричневого.
Консистенция	Плотная, эластичная
Вкус и запах (после варки)*	Свойственные морской капусте без посторонних привкуса и запаха
Порядок укладки: - слоевища или куска	Ровным, плотным (без пустот) рядами
Наличие посторонних примесей (в потребительской таре)	Не допускается
Массовая доля минеральных примесей (песка), %, не более	0,1

По показателям безопасности морская капуста должна соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции [1] или санитарным правилам, нормам и гигиеническим нормативам, действующим на территории государства, принявшего стандарт.

Рекомендуемые сроки годности мороженой морской капусты, с даты изготовления, не более 12 месяцев - при температуре хранения не выше минус 18 °С.

1.6.3 Сок шиповника (ГОСТ 32101 – 2013) [7]

Приемка сока шиповника осуществляется по ГОСТ 26313 – 2014 Продукты переработки фруктов и овощей. Правила приемки и методы отбора проб [4].

По органолептическим показателям соки должны соответствовать требованиям ГОСТ 32101 – 2013 Консервы. Продукция соковая. Соки фруктовые прямого отжима. Общие технические условия [7], которые представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Органолептические показатели соков прямого отжима

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид соков:	
прямого отжима осветленных	Прозрачная жидкость, стабильная в процессе хранения. Допускается легкая опалесценция
Вкус и аромат	Натуральные, хорошо выраженные, свойственные использованным фруктам, прошедшим тепловую обработку. Для соков, изготовленных из цитрусовых, допускается горечь и привкус эфирных масел. Для обогащенных соков допускается привкус и запах вносимых биологически активных веществ. Не допускаются посторонние привкус и запах
Цвет	Однородный по всей массе, свойственный цвету фруктов, из которых изготовлен сок. Допускаются более темные оттенки в соках из светлоокрашенных фруктов и незначительное обесцвечивание соков из темноокрашенных фруктов

Требования к физико-химическим показателям соков приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Физико-химические показатели соков прямого отжима

Наименование показателя	Значение показателя
1	2
Минимальное содержание растворимых сухих веществ, %	В соответствии с [1]
Массовая доля осадка в соках осветленных, %, не более	0,3
Объемная доля мякоти для соков с мякотью*, %, не менее	8,0

Массовая доля минеральных примесей, %, не более:	
- в соках с мякотью: брусничной, голубичной, ежевичной, земляничной, клюквенной, малиновой	0,005
- в остальных соках	Не допускается
Примеси растительного происхождения	То же
Посторонние примеси	"
* Объемная доля мякоти в соках с мякотью, содержащих клетки цитрусовых фруктов, не контролируется.	

1.6.4 Питьевая вода (СанПиН 2.1.4.1074-01) [17].

Безопасность питьевой воды в эпидемическом отношении определяется ее соответствием нормативам по микробиологическим и паразитологическим показателям, представленным в таблице 7.

Таблица 7 – Безопасность питьевой воды с соответствующими нормами и показателями

Показатели	Единицы измерения	Нормативы
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
Общее микробное число	Число образующих колонии бактерий в 1 мл	Не более 50
Колифаги	Число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	Отсутствие
Споры сульфитредуцирующих клостридий	Число спор в 20 мл	Отсутствие
Цисты лямблий	Число цист в 50 мл	Отсутствие

Обобщенные показатели и содержание вредных химических веществ, а также веществ антропогенного происхождения, представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Показатели содержания вредных химических веществ

Показатели	Единицы измерения	Нормативы (предельно допустимые концентрации) (ПДК), не более	Показатель вредности*	Класс опасности
1	2	3	4	5
Обобщенные показатели				
Водородный показатель	единицы pH	в пределах 6-9		
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	1000 (1500)**		
Жесткость общая	мг-экв./л	7,0 (10)**		
Окисляемость перманганатная	мг/л	5,0		
Нефтепродукты	мг/л	0,1		
Суммарно поверхностно-активные вещества (ПАВ), анионоактивные	мг/л	0,5		
Фенольный индекс	мг/л	0,25		
Неорганические вещества				
Алюминий (Al^{3+})	мг/л	0,5	с.-т.	2
Барий (Ba^{2+})	-“-	0,1	-“-	2
Бериллий (Be^{2+})	-“-	0,0002	-“-	1
Бор (В, суммарно)	-“-	0,5	- -	2
Железо (Fe, суммарно)	-“-	0,3 (1,0)**	орг.	3
Кадмий (Cd, суммарно)	-“-	0,001	с.-т.	2
Марганец (Mn, суммарно)	-“-	0,1 (0,5)**	орг.	3
Медь (Cu, суммарно)	-“-	1,0	-“-	3
Молибден (Mo, суммарно)	-“-	0,25	с.-т.	2
Мышьяк (As, суммарно)	-“-	0,05	с.-т.	2
Никель (Ni, суммарно)	мг/л	0,1	с.-т.	3

1	2	3	4	5
Нитраты (по NO ₃ ⁻)	-“-	45	с.-т.	3
Ртуть (Hg, суммарно)	-“-	0,0005	с.-т.	1
Свинец (Pb, суммарно)	-“-	0,3	-"-	2
Селен (Se, суммарно)	-“-	0,1	-"-	2
Стронций (Sr ²⁺)	-“-	7,0	-"-	2
Сульфаты (SO ₄ ²⁻)	-“-	500	орг.	4
Фториды (F ⁻)	-“-			
Для климатических районов				
- I и II	-“-	1,5	с.-т.	2
- III	-“-	1,2	-"-	2
Хлориды (Cl ⁻)	-“-	350	орг.	4
Хром (Cr ⁶⁺)	-“-	0,05	с.-т.	3
Цианиды (CN ⁻)	-“-	0,035	-"-	2
Цинк (Zn ²⁺)	-“-	5,0	орг.	3
Органические вещества				
□-ГХЦГ(линдан)	-“-	0,002 ^{***}	с.-т.	1
ДДТ (сумма изомеров)	-“-	0,002 ^{***}	11	2
2,4-Д	-“-	0,03 ^{***}	11	2

Содержанию вредных химических веществ, поступающих и образующихся в воде в процессе ее обработки в системе водоснабжения таблице 9.

Таблица 9 - Содержание вредных химических веществ

Показатели	Единицы измерения	Нормативы (предельно допустимые концентрации) (ПДК), не более	Показатель вредности	Класс опасности
1	2	3	4	5
Хлор*				

1	2	3	4	5
остаточный свободный	мг/л	в пределах 0,3-0,5	орг.	3
остаточный связанный	-"	в пределах 0,8-1,2	-"	3
Хлороформ (при хлорировании воды)	-"	0,2**	с.-т.	2
Озон остаточный ³⁾	-"	0,3	орг.	
Формальдегид (при озонировании воды)	-"	0,05	с.-т.	2
Полиакриламид	-"	2,0	-"	2
Активированная кремнекислота (по Si)	-"	10	-"	2
Полифосфаты (по PO_4^{3-})	-"	3,5	орг.	3
Остаточные количества алюминий- и железосодержащих коагулянтов	-"	см. показатели «Алюминий», «Железо» табл. 2		

Благоприятные органолептические свойства воды определяются ее соответствием нормативам, указанным в таблице 10.

Таблица 10 - Нормативные органолептические свойства воды

Показатели	Единицы измерения	Нормативы, не более
Запах	Баллы	2
Привкус	-"	2
Цветность	Градусы	20 (35) ¹⁾
Мутность	ЕМФ (единицы мутности по формазину) или мг/л (по каолину)	2,6 (3,5) ¹⁾ 1,5 (2) ¹⁾

Радиационная безопасность питьевой воды определяется ее соответствием нормам радиационной безопасности по показателям, представленным в таблице 11.

Таблица 11 - Нормативная радиационная безопасность питьевой воды

Показатели	Единицы измерения	Показатели радиационной безопасности
Суммарные показатели (1)		
Удельная суммарная альфа-активность	Бк/кг	0,2
Удельная суммарная бета-активность	Бк/кг	1,0
Радионуклиды (2)		
Радон (^{222}Rn) (3)	Бк/кг	60
Сигма радионуклидов (3)	Единицы	$\leq 1,0$

Количество и периодичность проб воды в местах водозабора, отбираемых для лабораторных исследований, устанавливаются с учетом требований, указанных в таблице 12.

Таблица 12 – Количество и периодичность проб воды

Виды показателей	Количество проб в течение одного года, не менее	
	Для подземных источников	Для поверхностных источников
Микробиологические	4 (по сезонам года)	12 (ежемесячно)
Паразитологические	не проводятся	-"
Органолептические	4 (по сезонам года)	12 (ежемесячно)
Неорганические и органические вещества	1	4 (по сезонам года)
Радиологические	1	1

Виды определяемых показателей и количество исследуемых проб питьевой воды перед ее поступлением в распределительную сеть устанавливаются с учетом требований; указанных в таблице 13.

Таблица 13 – Показатели и количество проб питьевой воды

Виды показателей	Количество проб в течение одного года, не менее				
	Для подземных источников	Для поверхностных источников			
	Численность населения, обеспечиваемого водой из данной системы водоснабжения, тыс. чел.				
	до 20	20-100	свыше 100	до 100	свыше 100
Микробиологические	50	150	365	365	365
Паразитологические	не проводятся			12	12
Органолептические	50	150	365	365	365
Обобщенные показатели	4	6	12	12	24
Неорганические и органические вещества	1	1	1		12
Показатели, связанные с технологией водоподготовки	Остаточный хлор, остаточный озон - не реже одного раза в час, остальные реагенты не реже одного раза в смену				
Радиологические	1	1	1	1	1

1.6.5 Сахар белый (ГОСТ 33222 – 2015) [8].

Белый сахар должен соответствовать требованиям настоящего стандарта и изготавливаться по технологическим инструкциям в соответствии с ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции [12].

В приготовлении напитка, используется сахар белый свекловичный кристаллический.

По органолептическим показателям белый сахар должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 14.

Таблица 14 - Органолептические показатели белого сахара

Наименование показателя	Кристаллический сахар
1	2
Цвет	Белый, чистый
Внешний вид	Однородная сыпучая масса кристаллов.

1	2
Запах и вкус	Свойственный сахару, сладкий, без посторонних запаха и привкуса как в сухом сахаре, так и в его водном растворе.
Чистота раствора	Раствор сахара должен быть прозрачным, без нерастворимого осадка, механических и других примесей.

По физико-химическим показателям белый сахар должен соответствовать нормам, указанным в таблице 15.

Таблица 15 – Физико – химические показатели белого сахара

Наименование показателя	Значение категории кристаллического белого сахара ТС1
Массовая доля сахарозы по прямой поляризации, %, не менее	99,70
Массовая доля влаги, %, не более:	0,10
Массовая доля редуцирующих веществ (в пересчете на сухое вещество), %, не более	0,035
Массовая доля золы (в пересчете на сухое вещество), %, не более	0,035
Цветность в растворе, единиц оптической плотности (ICUMSA), не более	60,0
Массовая доля мелочи (осколков массой менее 25% от массы кусочка, кристаллов и измельченных кристаллов) в упаковке белого кускового сахара, %, не более	2,0

Микробиологические показатели белого сахара для производства продуктов детского питания, молочных консервов с сахаром, а также для биофармацевтической промышленности не должны превышать норм, установленных ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции [12].

Содержание токсичных элементов и пестицидов в белом сахаре не должно превышать допустимые уровни, установленные ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции [12].

Содержание ферропримесей и диоксида серы не должно превышать норм, установленных в таблице 16.

Таблица 16 – Содержание ферропримесей и диоксида серы

Наименование показателя	Допустимый уровень
Массовая доля диоксида серы, мг/кг сахара, не более	15
Массовая доля ферропримесей , %, не более	0,0003
Размер отдельных частиц ферропримесей не должен превышать 0,3 мм в наибольшем линейном измерении.	

1.6.6 Кислота лимонная моногидрат пищевая (ГОСТ 908 – 2014) [10]

Используется для приготовления инвертного сахарного сиропа.

Приемка лимонной кислоты осуществляется по ГОСТ 908 – 2014 Кислота лимонная моногидрат пищевая. Технические условия [10].

Органолептические показатели лимонной кислоты должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 17.

Таблица 17 - Органолептические показатели лимонной кислоты

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и цвет	Бесцветные кристаллы или белый порошок без комков
Вкус	Кислый, без постороннего привкуса
Запах	Отсутствие запаха
Структура	Сыпучая и сухая, на ощупь не липкая
Механические примеси	Не допускаются

Физико-химические показатели лимонной кислоты должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 18.

Таблица 18 - Физико-химические показатели лимонной кислоты

Наименование показателя	Норма
Идентификация лимонной кислоты	Выдерживает испытание
Массовая доля лимонной кислоты моногидрата ($C_6H_8O_7 \cdot 2H_2O$), %, не менее	99,5
не более	100,5
Массовая доля воды, %, не менее	7,5
не более	8,8
Массовая доля сульфатной золы, %, не более	0,05
Массовая доля сульфатов, %, не более	0,015
Массовая доля оксалатов, %, не более	0,01
Испытание на ферроцианиды	Выдерживает испытание
Испытание на легкообугливаемые вещества	Выдерживает испытание
Испытание на железо	Выдерживает испытание

Содержание токсичных элементов в лимонной кислоте не должно превышать допустимые уровни, указанные в таблице 19.

Таблица 19 - Допустимые уровни содержания токсичных элементов

Наименование токсичного элемента	Содержание токсичного элемента, мг/кг, не более
Свинец	0,5
Мышьяк	0,7

1.6.7 Известь хлорная (ГОСТ 54562 – 2011) [9].

Используется для обеззараживания при замачивании зерна пшеницы.

Приемка хлорной извести осуществляется по ГОСТ 54562 – 2011 Известь хлорная. Технические условия [9].

По физико-химическим показателям хлорная известь должна соответствовать требованиям и нормам, указанным в таблице 20.

Таблица 20 - Физико-химические показатели извести хлорной в соответствии с нормами

Наименование показателя	Значение показателя
	1-й сорт
Внешний вид	Порошок белого цвета или слабоокрашенный , с наличием комков
Массовая доля активного хлора,% не менее	25,0
Коэффициент термостабильности, не менее	0,90

Предельно допустимая концентрация (ПДК) хлора в воздухе рабочей зоны - 1 мг/м³ , 2-й класс опасности по гигиеническим нормативам ГН 2.2.5.1313-03[].

Хлорная известь под воздействием воздуха, влаги, углекислого газа, тепла и света распадается с выделением хлора и кислорода. Хлорная известь является сильным окислителем. Пыль хлорной извести и выделяющийся хлор оказывают раздражающее действие на слизистые оболочки дыхательных путей, глаза, а также кожные покровы.

Хлорная известь - негорючее вещество, но при контакте может вызывать возгорание и усиление горения многих горючих веществ и материалов.

Хлорную известь транспортируют автомобильным транспортом в крытых транспортных средствах в металлических ящичных поддонах, изготовленных по нормативной или технической документации.

Хлорную известь хранят в закрытых складских неотапливаемых, затемненных и хорошо проветриваемых помещениях. Полы должны быть из асфальта, кирпича или бетона.

Не допускается хранение в одном помещении с хлорной известью взрывчатых веществ, горючих грузов и баллонов со сжатыми газами.

1.6.8 Кислота бензойная (ГОСТ 10521 – 78) [2]

Бензойная кислота используется для обеззараживания при проращивании зерна пшеницы.

Приемка бензойной кислоты осуществляется по ГОСТ 10521 – 78 Реактивы. Кислота бензойная [2]. Химические реактивы и особо чистые вещества принимают партиями. В партию входит продукт, полученный в результате одного технологического цикла и оформленный документом о качестве.

По физико-химическим показателям бензойная кислота должна соответствовать требованиям и нормам, указанным в таблице 21.

Таблица 21 - Физико-химические показатели бензойной кислоты в соответствии с нормами

Наименование показателя	Норма
	Чистый для анализа (ч.д.а.) ОКП 26 3431 0022 10
Массовая доля бензойной кислоты (С Н СООН), %, не менее	99,9
Температура плавления, °С	122-123
Массовая доля веществ, не растворимых в растворе аммиака, %, не более	0,0005
Массовая доля остатка после прокаливания в виде сульфатов, %, не более	0,005
Массовая доля хлоридов (Cl), %, не более	0,0005
Массовая доля железа (Fe), %, не более	0,0002
Массовая доля тяжелых металлов (Pb), %, не более	0,0005

Вдыхание паров пыли бензойной кислоты вызывает судорожный кашель, насморк, иногда тошноту и рвоту. Раздражает кожу.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Технологическая схема производства напитка

Технологический процесс производства напитка включает в себя три стадии: получение проростков пшеницы, приготовление сахарного сиропа с ламинарией и проростками, приготовление самого напитка путем розлива его в бутылки.

Получение проростков пшеницы осуществляется в цехе производства проростков. Технологическая схема получения проростков пшеницы представлена в приложении А.

При проведении этой стадии осуществляют следующие операции:

- транспортирование зерна пшеницы;
- взвешивание зерна;
- приемка зерна, хлорной извести, питьевой воды и кислоты бензойной;
- хранение компонентов;
- растворение хлорной извести и бензойной кислоты;
- дозирование зерна пшеницы;
- мойка зерна;
- замачивание зерна постадийно;
- удаление сплава;
- проращивание зерна;
- отделение проростков;
- пастеризация проростков;
- охлаждение проростков;
- хранение проростков.

Изм.	Лист	ФИО	Подпись	Дата	ДВФУ ВКР 66 – 01 – 06 – 08 ТЧ			
Разработал		Шалагина Е.Е.			Проект цеха по производству напитков, обогащенных проростками пшеницы и экстрактом из ламинарии, производительностью 150 дал в сутки			
Проверил		Корчагин В.П.						
Руководитель		Корчагин В.П.						
Н.контроль		Корчагин В.П.						
Утвердил		Приходько Ю.В.						
					Лит	Лист	Листов	
								Б 7403

Получение сахарного сиропа с ламинарией и проростками осуществляется в цехе варки сиропа. Технологическая схема производства сахарного сиропа с проростками пшеницы и ламинарией представлена в приложении Б.

При проведении этой стадии осуществляют следующие операции:

- транспортирование морской капусты и белого сахара;
- приемка морской капусты, белого сахара и лимонной кислоты;
- хранение морской капусты;
- размораживание морской капусты;
- измельчение морской капусты;
- измельчение проростков пшеницы;
- разведение лимонной кислоты;
- приготовление сахарного сиропа;
- фильтрация сахарного сиропа;
- дозирование сахарного сиропа, морской капусты и проростков пшеницы;
- варка сиропа;
- охлаждение сиропа.

Получение напитка происходит в цехе розлива. Технологическая схема получения напитка путем розлива представлена в приложении В.

Выполняют следующие операции:

- сатурация воды и смешение с сиропом;
- розлив сиропа с водой и сока шиповника;
- этикетирование;
- упаковка.

2.2 Технологический процесс получения напитка

2.2.1 Технологический процесс получения проростков пшеницы.

Транспортирование. Транспортирование зерна пшеницы на предприятие осуществляют автомобильным транспортом. Транспортируют в чистых, сухих, без постороннего запаха транспортных средствах в мешках.

Взвешивание. Поступившее зерно взвешивают на автомобильных весах и направляют в бункер на временное хранение. Определяют вес НЕТТО по разнице веса между автомобилем с зерном и автомобилем без зерна. Поставка зерна осуществляется по мере расхода зерна из бункера.

Приемка. Прием зерна пшеницы осуществляют по ГОСТ 52554 – 2006 Пшеница. Технические условия [11]. Зерно принимают партиями. Под партией понимают любое количество зерна, однородное по качеству, предназначенное к одновременной приемке, отгрузке или одновременному хранению, оформленное одним документом о качестве, где указывают:

- дату оформления документа;
- наименование отправителя и станцию (пристань) отправления;
- номер автомобиля, вагона или наименование судна;
- номер накладной;
- массу партии или количество мест;
- наименование получателя;
- наименование культуры;
- происхождение;
- сорт, тип, подтип зерна;
- класс зерна;
- результаты анализов по показателям качества, предусмотренным стандартом технических условий на соответствующую культуру;
- подпись лица, ответственного за выдачу документа о качестве зерна.

Прием питьевой воды осуществляют по СанПиН 2.1.4.1074 – 01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды [17]. Вода должна отвечать требованиям, указанным в [17].

Прием хлорной извести осуществляют по ГОСТ 54562 – 2011 Известь хлорная. Технические условия [9].

Хлорную известь принимают партиями. Партией считают количество продукта, однородного по показателям качества, массой не более 60 т, сопровождаемого одним документом о качестве.

Документ о качестве должен содержать:

- наименование предприятия-изготовителя, его товарный знак и юридический адрес;
- наименование и сорт продукта;
- номер партии;
- дату изготовления;
- массы брутто и нетто (для мешков - только массу нетто);
- количество упаковочных единиц в партии;
- результаты анализов или подтверждение о соответствии качества продукта требованиям настоящего стандарта;
- надписи: "Едкое вещество", "Хранить в сухом месте";
- обозначение настоящего стандарта.

Прием бензойной кислоты осуществляется по ГОСТ 10521 – 78 Реактивы. Кислота бензойная. Технические условия [2].

Химические реактивы и особо чистые вещества принимают партиями. В партию входит продукт, полученный в результате одного технологического цикла и оформленный документом о качестве.

Получение раствора хлорной извести. Хлорную известь используют для дезинфекции зерна во время замачивания. Перед добавлением в чан для замачивания зерна, хлорную известь разводят питьевой водой в соотношении 3г на 10 л.

Приготовление раствора бензойной кислоты. Бензойную кислоту разводят питьевой водой в соотношении 1 г на 10 л и добавляют в гидропонную установку в отсек для воды для орошения.

Дозирование. Дозирование зерна пшеницы, бензойной кислоты и хлорной извести осуществляют с помощью дозатора.

Мойка. Сухое зерно засыпают в бак сверху. Продолжительность мойки составляет 30 минут при температуре +25 °С.

Замачивание. 1 – я стадия: сухое зерно загружают в бак сверху. В центре бака установлена циркуляционная труба для перемещения зерна и воды, в нижний конец трубы подается сжатый воздух по трубкам, а на верхнем конце укреплено сегнерово колесо. Внутри бака имеется несколько кольцевых барботеров для подачи воздуха во время замачивания зерна. Замачивание зерна длится в течение 3 часов при $t +14...+16\text{ }^{\circ}\text{C}$, затем сплав сливают. 2 – я стадия: снятие сплава и промывка. Сплав снимают и промывают зерно в течение 1,5 ч. После снятия сплава, замачивание продолжается 3 ч, при температуре $+14...+16\text{ }^{\circ}\text{C}$ при аналогичном барботировании сжатым воздухом. Затем спускают воду. Выдерживают воздушную паузу в течение 4 часов. С целью подавления микроорганизмов добавляют раствор хлорной извести в течение 1 часа, сплав сливают. 3 – я стадия: после дезинфекции зерно заливают чистой водой и выдерживают в течение 2,5 часа при температуре $+14...+16\text{ }^{\circ}\text{C}$. Замачивание идет при барботировании сжатым воздухом, сплав с водой сливают.

Общая продолжительность цикла замачивания 15 часов, при температуре $+14...+16\text{ }^{\circ}\text{C}$ до влажности зерна 49 %.

Проращивание. Замоченное зерно отправляется на проращивание в многоуровневую гидропонную установку. Проращивание длится 7 суток при температуре $+12...+15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Орошение проводится с помощью раствора питьевой воды и бензойной кислоты каждый час в течение 7 минут.

Отделение проростков. После проращивания, осуществляют отделение проростков от зерна автоматическим способом. Ростки отправляются в бункер, а зерно и корешки отправляют на корм скоту. При проращивании получается примерно 40 % проростков от общей массы зерна.

Пастеризация. Перед хранением, для подавления микроорганизмов проводят пастеризацию проростков вторичным паром при температуре +70 °С в течение 15 минут.

Охлаждение. После пастеризации проростки охлаждают до температуры +7 °С.

Хранение. Проростки хранят при температуре 0...+7 °С не более трех суток.

2.2.2 Технологический процесс приготовления сахарного сиропа с ламинарией и проростками пшеницы.

Транспортирование. Транспортирование морской капусты осуществляют по ГОСТ 31583 – 2012 Капуста морская мороженная. Технические условия [6]. Транспортирование сахара осуществляют по ГОСТ 33222 – 2015 Сахар белый. Технические условия [8].

Приемка. Прием морской капусты мороженной осуществляют по ГОСТ 31413 – 2010 Водоросли, травы морские и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб [5].

Продукцию принимают партиями. Партия продукции должна сопровождаться выданным изготовителем документом, удостоверяющим качество и безопасность, с указанием:

- номера и даты выдачи документа;
- наименования и местонахождения изготовителя (заготовителя) - юридического адреса, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адресов производств(а) и организации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителей на ее территории (при наличии);

- района добычи (заготовки) - для водорослей-сырца и морских трав-сырца;
- наименования продукции;
- обозначения (наименования) документа, в соответствии с которым изготовлена и может быть идентифицирована продукция;
- сорта, марки, категории продукции (при их наличии);
- номера партии (при его наличии);
- даты изготовления;
- массы нетто;
- числа единиц транспортной тары и ее вида;
- числа единиц потребительской тары и ее вида;
- соответствия качества требованиям документов, в соответствии с которыми изготовлена продукция;
- условий транспортирования;
- сроков хранения или сроков годности;
- условий хранения;
- даты отгрузки;
- документа, подтверждающего соответствие продукции показателям безопасности, его номера, даты и кем выдан.

Прием белого сахара осуществляют по ГОСТ 33222 – 2015 Сахар белый. Технические условия [8].

Сахар принимают партиями. Документ о качестве должен содержать:

- наименование предприятия-изготовителя и его товарный знак;
- номер партии;
- наименование продукции:
- наименование организации, в систему которой входит предприятие-изготовитель;
- наименование и адрес получателя;

- дату отгрузки продукции;
- вид тары (для тканевых мешков) и категорию;
- количество единиц транспортной тары в партии;
- массу нетто партии;
- номер накладной;
- номер транспортного средства;
- номер сертификата соответствия на продукцию;
- результаты испытаний (по показателям качества, предусмотренным стандартами на продукцию);
- обозначение стандарта на продукцию.

Прием лимонной кислоты осуществляют по ГОСТ 908 – 2014 Кислота лимонная моногидрат пищевая. Технические условия [10].

Лимонную кислоту принимают партиями. Партией считают любое количество однородной по качеству лимонной кислоты, полученной из одного технологического цикла, одной даты изготовления, в однородной фасовке и упаковке, оформленное одним удостоверением качества и безопасности продукции.

В удостоверении указывают:

- номер и дату выдачи удостоверения;
- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- товарный знак (при наличии);
- наименование и код продукта;
- номер партии;
- дату изготовления;
- массу нетто;
- срок и условия хранения;
- показатели качества и безопасности;
- обозначение настоящего стандарта.

Хранение. Хранение морской капусты осуществляют по ГОСТ 31583 – 2012 Капуста морская мороженная. Технические условия [6]. Хранят морскую капусту в специальной холодильной камере при температуре минус 18 °С.

Размораживание. Размораживание морской капусты проводят при комнатной температуре +25 °С.

Измельчение. Проростки пшеницы измельчают до размера не больше 1 см. Капусту морскую так же измельчают до размера не больше 1 см.

Разведение лимонной кислоты. Лимонную кислоту используют для приготовления инвертного сахарного сиропа. Перед добавлением в сахарный сироп, ее разводят питьевой водой в соотношении 1:10.

Приготовление сахарного сиропа. Сахарный сироп готовят горячим способом. Сироп варят в сироповарочных котлах. В котел подают воду из расчета 0,35 л на 1 кг сахара. Воду подогревают до +50...+60 °С, после чего, не прекращая нагревания, при непрерывном перемешивании вводят нужное количество сахара. После полного растворения сахара раствор доводят до кипения. Затем, прекратив подачу пара, с поверхности сиропа снимают пену и снова нагревают его до кипения. Эту операцию повторяют дважды.

Продолжительность варки не должна превышать 30 минут. Готовность сиропа определяют по концентрации в нем сахара с помощью рефрактометра. Концентрация сиропа должна быть 73,2 %. Перед окончанием варки в котел добавляют раствор лимонной кислоты в количестве 0,08 % по отношению к массе сахара.

Фильтрация. Приготовленный сахарный сироп фильтруют через сетчатый фильтр.

Дозирование. Готовый сахарный сироп, морскую капусту и проростки пшеницы дозируют в варочный чан.

Варка. Далее в течение 15 минут, происходит варка сиропа.

Охлаждение. После его отправляют в охлаждающую установку и охлаждают до 20 °С.

2.2.3 Технологический процесс приготовления напитка путем розлива.

Сатурация и смешение. Питьевая вода под давлением 0,18-0,25 МПа подается в колонну деаэрации. Деаэрированная вода собирается в нижней части колонны, откуда она насосом подается в узел насыщения и далее в колонну насыщения, куда подается также и двуокись углерода. Во время прохода воды через эжекторы происходит ее первичное насыщение углекислым газом (CO₂).

Вода, насыщенная двуокисью углерода, собирается в нижней части колонны насыщения, откуда вторым насосом подается в узел смешения и далее в колонну смешивания. В колонне смешивания происходит смешивание газированной воды и сиропа с проростками пшеницы и ламинарией. Сироп подается в узел смешивания дозатором сиропа.

Далее продукт поступает в колонну смешивания, где происходит окончательное смешение воды с сиропом.

Розлив сиропа с водой и сока шиповника. Газированная вода с сиропом поступает из миксера - сатуратора в бак аппарата розлива. В этот же аппарат поступает сок шиповника. Уровень наполнения бака контролируют датчики «верхнего» и «нижнего» уровня. Верхняя часть бака заполнена газом CO₂.

Оператор устанавливает в ложементы под наливные головки по две бутылки и нажимает кнопку «Пуск». Каждая пара головок работает в автономном режиме. Наливные головки опускаются и герметично соприкасаются с горловой частью бутылок.

По сигналу датчика открываются клапаны подачи газированной воды с сиропом, дозирующим поршнем.

Открываются клапаны подачи газа CO₂ из верхней части бака в бутылки, давление в баке и бутылке выравнивается.

Уровень налива регулируется калиброванными вставками на разливочной головке.

Время налива задается оператором на программируемом контроллере в режиме «Настройка».

После наполнения бутылки, закрываются клапаны подачи воды и подачи газа CO_2 , открываются клапаны «дегазации», которые сбрасывают давление в бутылки с 2-4 бар до атмосферного.

После подъема головок, наполненные бутылки устанавливаются на транспортер.

Этикетирование. Этикетировочный автомат предназначен для нанесения самоклеящейся этикетки на бутылку, движущейся по конвейеру. Процесс нанесения этикеток полностью автоматизирован и не требует присутствия оператора.

Упаковка. Далее бутылки поступают в упаковочный аппарат для упаковывания. После готовый продукт отправляется в экспедицию.

2.3 Продуктовый расчет

Первоначально расчет сырья, промежуточных продуктов и конечного продукта производится на 100 кг основного исходного сырья, а именно зерна пшеницы.

Согласно научным исследованиям из 100 кг отборного зерна пшеницы при замачивании получается 170 кг замоченной пшеницы.

Расчет массы сухого вещества в 100 кг зерна пшеницы, влажностью 14 %.

$$m_{\text{св}} = 100 \cdot (100 - 14) / 100 = 86 \text{ кг}$$

Расчет влажности зерна после замачивания:

$$W (\%) = 100 - (100 \cdot 86 / 170) = 49,41 \%$$

Расчет потерь зерна при замачивании, с учетом того, что сплав составляет 2 % от исходного сырья:

$$m_{\text{сплава}} = 100 - (100 - 2) = 2 \text{ кг}$$

$$m_{\text{зерна}} = 100 - 2 = 98 \text{ кг}$$

Масса замоченного зерна $m_{\text{замоченного зерна}}$:

$$m_{\text{замоченного зерна}} = 98 \cdot 170 / 100 = 166,6 \text{ кг}$$

Расход питьевой воды на замачивание с учетом того, что для замачивания 1000 кг зерна необходимо в среднем $1,9 \text{ м}^3$ воды:

$$m_{\text{воды}} = 98 \cdot 1,9 / 1000 = 0,186 \text{ м}^3$$

Расход воздуха на воздушную паузу с учетом того, что расход воздуха составляет в среднем 150 м^3 на 1000 кг зерна:

$$m_{\text{воздуха}} = 98 \cdot 150 / 1000 = 14,7 \text{ м}^3$$

Расход хлорной извести на дезинфекцию с учетом того, что на 100 кг зерна требуется 30 г сухой хлорной извести:

$$m_{\text{км}} = 98 \cdot 30 / 100 = 29,4 \text{ г}$$

V раствора хлорной извести с учетом того, что 3 г хлорной извести растворяют в 10 л воды:

$$V_{\text{р-ра км}} = 29,4 \cdot 10 / 3 = 98 \text{ л}$$

Расчет потерь зерна при проращивании в результате дыхания и массы пророщенного зерна с учетом того, что потери составляют 7,7 %:

$$m_{\text{дыхание}} = 166,6 \cdot 7,7 / 100 = 12,8 \text{ кг}$$

$$m_{\text{пророщ зерна}} = 166,6 - 12,8 = 153,8 \text{ кг}$$

Расход бензойной кислоты на дезинфекцию при проращивании с учетом того, что на 100 кг проращиваемого зерна требуется 1 г сухой бензойной кислоты:

$$m_{\text{бк}} = 166,6 \cdot 1 / 100 = 1,666 \text{ г}$$

V раствора бензойной кислоты с учетом того, что 1 г кислоты растворяют в 10 л воды:

$$V_{\text{р-ра бк}} = 1,666 \cdot 10 / 1 = 16,66 \text{ л}$$

Расчет массы проростков после проращивания и срезания от отходов с учетом того, что масса проростков составляет 40 % от массы пророщенного зерна (экспериментальные данные):

$$m_{\text{проростков}} = 153,8 / 100 * 40 = 61,52 \text{ кг}$$

$$m_{\text{отходов}} = 153,8 - 61,52 = 92,28 \text{ кг}$$

Расчет количества исходного сырья полуфабрикатов и сахарного сиропа с ламинарией и проростками.

Расчет производится на 100 кг товарного сахара

$$W = 0,15\%$$

Масса сахара M_c с учетом влажности товарного сахара ($W = 0,15\%$):

$$m_{\text{сахара}} = 100 - 0,15 = 99,85 \text{ кг}$$

Масса сахарного M_{cc} сиропа, концентрацией 73,2 %:

$$M_{cc} = 99,85 / 0,732 = 136,4 \text{ кг}$$

Объём сахарного сиропа, исходя из плотности 1,3662 г/мл:

$$V_{cc} = 99,85 / 1,3662 = 73,08 \text{ л}$$

Масса лимонной кислоты $M_{лк}$ для приготовления сахарного сиропа, исходя из соотношения 0,08 % по отношению к массе сахара:

$$M_{лк} = 99,85 * 0,08 / 100 = 0,079 \text{ кг}$$

Объём воды $V_{влк}$ для разведения лимонной кислоты в соотношении 1:10:

$$V_{влк} = 0,079 * 10 = 0,79 \text{ л}$$

Объём воды V_v для приготовления сахарного сиропа с учетом испарения:

$$V_v = 136,4 - 99,85 - 0,79 = 35,76 \text{ л}$$

Объём воды $V_{ви}$ для приготовления сахарного сиропа с учетом испарения (10 %):

$$V_{в.и} = 35,76 / 0,9 = 39,73 \text{ л}$$

Масса морской капусты $M_{\text{МК}}$, добавляемой в сахарный сироп (10%)

$$M_{\text{К}} = 73,08 * 10 / 100 = 7,31 \text{ кг}$$

Масса товарной морской капусты исходя из потерь при размораживании, измельчении, хранении (5 %):

$$M_{\text{ТМК}} = 7,31 * 100 / 95 = 7,69 \text{ кг}$$

Масса проростков $M_{\text{сспр}}$, добавляемых в сахарный сироп (10 %):

$$M_{\text{П}} = 73,08 * 10 / 100 = 7,31 \text{ кг}$$

Масса проростков до измельчения $M_{\text{пр}}$, с учетом потерь при измельчении 1%:

$$7,31 * 100 / (100 - 1) = 7,38 \text{ кг}$$

Объем сахарного сиропа $V_{\text{сс}}$ до варки с ламинарией и проростками пшеницы:

$$V_{\text{сс}} = (136,4 + 7,31 + 7,31) / 1,3662 = 110,54 \text{ л}$$

Объем сахарного сиропа после варки с ламинарией и проростками с учетом испарения воды при варке (10 % от объема сиропа):

$$V_{\text{МКСС}} = 110,54 * (100 - 10) / 100 = 99,47 \text{ л}$$

Расчет количества полуфабрикатов для купажирования при приготовлении напитка.

Объем сока шиповника $V_{\text{сок}}$:

$$V_{\text{сок}} = (65,77 * 4000) / 1500 = 175,39 \text{ л}$$

Объем питьевой воды $V_{\text{пв}}$, добавляемой в напиток:

$$V_{\text{пв}} = (65,77 * 4500) / 1500 = 197,31 \text{ л}$$

Карта технологического баланса разрабатывается на основе продуктового расчета с целью выявления соотношения между количеством исходного сырья, промежуточных продуктов и конечного продукта, в пересчете на 100 кг исходного сырья и на мощность предприятия. Она составляется в виде таблицы, которая представлена ниже.

Таблица 22 – Карта материального баланса предприятия

Исходное сырье, п/фабрикаты	Единица измерения	На 100 кг зерна	На 100 кг сахара	На 100 дал напитка	На мощность предприятия(150 дал)
1	2	3	4	5	
Зерно пшеницы	кг	100	12,34	28,17	42,26
Расход воды на замачивание	л	186	22,9	52,39	78,585
Расход воздуха	м ³	14,7	1,8	4,14	6,21
Хлорная известь	г	29,4	3,63	8,28	12,42
Раствор хлорной извести	л	98	12,09	27,61	41,42
Бензойная кислота	г	1,66	0,205	0,47	0,705
Раствор бензойной кислоты	л	16,6	2,05	4,68	7,02
Проростки, после проращивания	кг	61,52	7,31	16,71	25,065
Сахар	кг	810	100	228,17	342,255
Вода, для приготовления сахарного сиропа	л	321,8	39,73	90,65	135,98
Сахарный сироп	л	591,9	73,08	166,73	250,095
Лимонная кислота	кг	0,640	0,079	0,18	0,27
Раствор лимонной кислоты	л	6,39	0,79	1,80	2,7
Морская капуста мороженная	кг	62,30	7,69	17,12	25,445
Морская капуста, добавляемая в сахарный сироп	кг	59,32	7,31	16,71	25,065
Проростки	кг	59,32	7,31	16,71	25,065
Объем сиропа, после варки с ламинарией и проростками	л	537,7	65,77	150,06	225,09
Сок шиповника	л	1420,0		400,00	600,00
Питьевая вода для приготовления напитка	л	1597,5		450,00	675,00

Рецептура напитка «Дары Приморья».

Данные рецептуры

Аналитические показатели: Общий экстракт 21,88 г/100 мл, общий сахар 40,00 г/100 мл, кислотность 0,11 г/100 мл. Цветность по эталону №1 при высоте столба 27 мм.

Органолептические показатели: цвет малиново-красный, высший бал 2, вкус кисло-сладкий, высший бал 4, аромат свежего шиповника, высший бал 4.

Характеристика полуфабрикатов из сырья среднего качества представлена в таблице 23.

Таблица 23 – Характеристика полуфабрикатов из сырья среднего качества

Полуфабрикат	Общее содержание, г/100 мл		
	сахара (в пересчете на сахарозу)	экстрактивных веществ	кислот (в пересчете на лимонную)
Сок шиповника	1,0	6,5	5,3
Сахарный сироп (73,2 %-ный)	86,93	-	-

3 ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

3.1 Расчет основного и вспомогательного оборудования

Подбор технологического оборудования осуществляют в соответствии со временем и производительностью оборудования пооперационно.

Расчет времени производства проростков пшеницы для дальнейшего использования в приготовлении напитка «Коктейль здоровья» представлен в таблице 24.

Таблица 24 – Распределение рабочего времени для производства проростков пшеницы

Название операции	Длительность операции, мин
Взвешивание	30
Приемка	60
Разведение (хлорная известь, бензойная кислота)	5
Дозирование	5
Мойка	60
Замачивание	1200 (20 ч)
Проращивание	8640 (144 ч)
Отделение проростков	30
Пастеризация	15
Охлаждение	20
Итого:	10 065 (168 ч)

Расчет времени производства сахарного сиропа с ламинарией и проростками пшеницы для дальнейшего использования в приготовлении напитка «Коктейль здоровья» представлен в таблице 25.

Изм.	Лист	ФИО	Подпись	Дата	ДВФУ ВКР 66 – 01 – 06 – 08 ПТО			
Разработал		Шалагина Е.Е.			Проект цеха по производству напитков, обогащенных проростками пшеницы и экстрактом из ламинарии, производительностью 150 дал в сутки	Лист		Лист
Проверил		Корчагин В.П.						тов
Руководитель		Корчагин В.П.						
Н.контроль		Корчагин В.П.						
Утвердил		Корчагин В.П.				Б 7403		

Таблица 25 – Распределение рабочего времени для производства сахарного сиропа с ламинарией и проростками пшеницы

Название операции	Длительность операции, мин
Приемка	60
Размораживание	20
Измельчение (морская капуста, проростки пшеницы)	20
Разведение	5
Дозирование (лимонная кислота)	5
Приготовление сахарного сиропа	130
Фильтрация	30
Дозирование (морская капуста, сахарный сироп, проростки пшеницы)	5
Смешивание	30
Варка	15
Охлаждение	20
Итого:	400

Расчет времени производства напитка «Коктейль здоровья» с использованием сахарного сиропа с ламинарией и проростками пшеницы, а также сока шиповника представлен в таблице 26.

Таблица 26 – Распределение рабочего времени для производства напитка «Коктейль здоровья»

Название операции	Длительность операции, мин
Приемка (сок шиповника)	20
Дозирование (сахарного сиропа и воды)	5
Сатурация воды	15
Смешивание газированной воды и сиропа	20
Розлив (сока шиповника и сиропа с водой)	140
Итого:	200

Режим работы цеха, количество смен в сутки, и число дней работы в месяц и в год указаны в таблице 27.

Таблица 27 – Режим работы цеха

Наименование основных цехов	Число смен в сутки		Число дней работы	
	летом	зимой	в мес.	в год
Сироповарочное отделение	2	1	20,4	232 дня или 325 смен
Отделение для замачивания и проращивания	2	1	20,4	232 дня или 325 смен
Отделение для розлива, упаковки и хранения	2	2	20,4	232 дня или 325 смен

Количество персонала на предприятии указаны в таблице 28.

Таблица 28 – Сотрудники цеха

Должность	Количество
Начальник производства	1
Технолог	3
Инженер	1
Количество сотрудников цеха:	5

Общее количество рабочих дней в году, указаны в таблице 29.

Таблица 29 – Количество рабочих дней в году

Наименование	Количество
Количество дней в году	365
в том числе:	
рабочих	232
выходных и праздничных	111
на ремонт оборудования (капитальный)	22

График работы замочного чана:

- Работа замочного чана: 15 часов;

- Мойка и дезинфекция замочного чана – 1 сутки;
- Зерно замачивается в семисуточном объеме – 1166,6 кг.

График работы гидропонной установки:

- Понедельник: загрузка зерна – 1 час;
- Воскресенье: мойка и дезинфекция установки – 1 сутки;
- Проращивание зерна 6 суток.

График работы сироповарочного котла:

- Работа: 2 часа 10 минут;
- Мойка и дезинфекция: 5 часов;

Таблица 30 – Общая таблица времени работы

	Замочный чан	Гидропонная установка	Сироповарочный котел
Работ, мин	1200	8640	130
Мойка и дезинфекция, мин	1440	1440	300
Объем работ, кг	1124,9	1124,9	-
Объем работ, л	-	-	833,6

В качестве основного оборудования служит:

1. Замочный чан;
2. Многоярусная гидропонная установка;
3. Сироповарочный котел;
4. Сиропные фильтры;
5. Варочный чан;
6. Охлаждающая установка;
7. Миксер - сатуратор;
8. Полуавтомат розлива;
9. Этикетировочный автомат;
10. Упаковочный аппарат;

11. Транспортёр.

В качестве вспомогательного оборудования служит:

1. Автомобильные весы;
2. Приемный бункер для зерна;
3. Нория;
4. Дозатор для зерна;
5. Весы напольные;
6. Электронные настольные весы для хлорной извести;
7. Весы для лимонной кислоты;
8. Весы для бензойной кислоты;
9. Емкость для хлорной извести;
10. Емкость для лимонной кислоты;
11. Емкость для бензойной кислоты;
12. Емкость для отходов;
13. Емкость для сплава;
14. Бак для воды;
15. Холодильная камера;
16. Дозаторы (ротаметры автоматические);
17. Стол;
18. Тумба;
19. Тележка;

3.2. Расчет основного оборудования

3.2.1 Замочный чан ЗЧ - М



Рисунок 2 - Замочный чан ЗЧ - М

Расчет объема V (в м^3) и радиуса R (в м) замочного чана.

Исходные данные для расчета:

Масса замоченного зерна пшеницы рассчитывается исходя из семи дней проращивания:

Масса замоченного зерна $M_{\text{зп}} = 166,6 * 7 = 1166,2 \text{ кг}$

Натура зерна – 750 кг/м^3

Процент загрузки - 80 %

Высота цилиндрической и конической части (H) – 0,7 м.

$$V = 1166,2 * 100 / (750 * 80) = 2,31 \text{ м}^3$$

$$V = 1/3 * \pi * R^2 * H + \pi * R^2 * H$$

откуда

$$R = (3 * V / (\pi * H * 4))^{1/2} = (3 * 2,31 / (3,14 * 0,7 * 4))^{1/2} = 0,39 \text{ м}$$

Размеры выбранного замочного чана (длина x высота x диаметр): 880 x 700 x 780 мм.

3.2.2 Многоярусная гидропонная установка МГУ-М 0,06



Рисунок 3 - Многоярусная гидропонная установка МГУ-М 0,06

Размеры установки:

Длина 1300 мм;

Ширина – 615 мм;

Высота – 1850 мм;

Площадь – 0,861 м².

Время работы: 6 суток

Время мойки и дезинфекции: 1 сутки

Одна установка позволяет произвести 60 кг в сутки. Для приготовления 150 дал напитка в сутки, необходимо 25,065 кг проростков, следовательно, нужно взять одну многоярусную гидропонную установку МГУ-М 0,06.

3.2.3 Сироповарочный котел СКЭ - 400



Рисунок 4 - Сироповарочный котел СКЭ - 400

Расчет объема V (в л) сироповарочного котла.

Исходные данные для расчета:

Процент загрузки – 80 %

Первоначальный объем сахарного сиропа концентрацией 73,2 % до выпаривания воды:

$$V_{\text{сс}} = 250,1 \text{ л}$$

Расчетный объем котла:

$$V_{\text{к}} = 250,1 * 100 / 80 = 312,6 \text{ л}$$

Выбранный рабочий объем котла: 400 л.

Мощность электродвигателя: 1,5 кВт.

Габариты: 900 х 900 х 1500 мм.

3.2.4 Сиропные фильтры (мешочные) «Гейзер – 4Ч»



Рисунок 5 - Сиропный фильтр «Гейзер – 4Ч» (мешочный)

Производительность с мешком 1 мкм – 0,5 м³/час.

Объём сахарного сиропа: 250 л (0,25 м³).

Время работы - 1 час.

С объёмом сахарного сиропа 250 л фильтр справится за 30 минут.

Габариты фильтра: 530 х 1160 мм.

Диаметр фильтра: 505 мм.

Размеры фильтроэлемента (диаметр х длина): 174 х 880 мм.

3.2.5 Варочный чан «IMIXING»



Рисунок 6 - Варочный чан «IMIXING»

Исходные данные для расчета:

Объём сахарного сиропа с ламинарией, проростками и лимонной кислотой – 110,59 л

Процент загрузки - 80 %

Высота цилиндрической (H) – 0,8 м

Высота конической части (h) – 0,08 м.

$$V = 110,59 \cdot 100 / 80 = 138,24 \text{ л} = 0,138 \text{ м}^3$$

$$V = 1/3 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot 0,1 \cdot H + \pi \cdot R^2 \cdot H$$

откуда

$$R = (30 \cdot V / (\pi \cdot H \cdot 31))^{1/2} = (30 \cdot 0,138 / (3,14 \cdot 0,8 \cdot 31))^{1/2} = 0,026 \text{ м}^3$$

Габариты: 800 х 880 х 1200 мм.

3.2.6 Охлаждающая установка Чиллер ВМТ-Ксирон-3



Рисунок 7 – Чиллер ВМТ-Ксирон-3

Выбранная установка необходима для охлаждения готового сахарного сиропа с ламинарией и проростками. Она позволяет за 20 минут охладить сироп объёмом 250 л.

Габариты (длина х высота х ширина): 900 х 1430 х 600 мм

Масса установки: 110 кг

Производительность насоса: 1,0 м³/ч

3.2.7 Миксер-сатуратор серии МС - 1000



Рисунок 8 – Миксер-сатуратор серии МС - 1000

Технические характеристики:

- Габариты (мм), (длина х ширина х высота) – 1000 х 800 х 1300;
- Масса, (кг) – 120;
- Напряжение питания (В) – 220;
- Производительность 1000 л/ч.

3.2.8 Полуавтомат розлива ЛД4ГД



Рисунок 9 - Полуавтомат розлива ЛД4ГД

Габаритные размеры (Д х Ш х В) мм – 600 х 850 х 2300.

Обслуживающий персонал чел 1

Производительность:

- 1,5 л бут / час - до 300;
- 0,5 л бут / час - до 400;

3.2.9 Эtiquетировочный автомат 3000ЭА



Рисунок 10 – Эtiquетировочный автомат 3000ЭА

Эtiquетировочный автомат 3000ЭА предназначен для нанесения самоклеящейся этикетки на продукт любой формы, движущийся по конвейеру. Процесс нанесения этикеток полностью автоматизирован и не требует присутствия оператора.

Габариты (длина х ширина х высота): 1150 х 550 х 550 мм.

3.2.10 Упаковочный аппарат ТПЦ- АП 550



Рисунок 11 - Упаковочный аппарат ТПЦ- АП 550

Габариты (длина х ширина х высота): 1500 х 900 х 1500 мм.

Производительность до 300 упаковок в час.

3.2.11 Пластинчатый транспортер серии ТР



Рисунок 12 – Пластинчатый транспортер серии ТР

Габаритные размеры:

- Ширина цепи – 82,5 мм;
- Ширина каркаса рабочей зоны движения цепи транспортера – 120 мм;
- Ширина нижней части транспортера в районе опоры – 400 мм;
- Максимальная ширина транспортера по краям держателей ограждения – 330 мм.

3.3 Подбор вспомогательного оборудования

3.3.1 Автомобильные весы МЕРА – ВТП – 6



Рисунок 13 - Автомобильные весы МЕРА - ВТП – 6

Максимальная нагрузка 6 т;

Размер платформы весов 980*1130*60 мм

Масса автомобиля 1500т.

3.3.2 Приемный бункер для зерна ATV – 200 BW



Рисунок 14 – Бункер для зерна ATV – 200 BW

Расчет объема V (в м^3) и радиуса R (в м) бункера.

Исходные данные для расчета:

Масса зерна пшеницы, в соответствие с месячным запасом:

$$M_z = 42,26 * 31 = 1310 \text{ кг}$$

Процент загрузки - 90 %

Высота цилиндрической и конической части (H) – 0,7 м.

$$V = 1310 * 100 / 90 = 1455,5 \text{ кг}$$

$$V = 1/3 * \pi * R^2 * H + \pi * R^2 * H$$

откуда

$$R = (3 * V / (\pi * H * 4))^{1/2} = (3 * 1455,5 / (3,14 * 0,7 * 4))^{1/2} = 22,2 \text{ м}$$

Размеры выбранного бункера (длина х высота х диаметр): 880 х 700 х 780 мм.

3.3.3 Нория НЗ-5У



Рисунок 15 – Нория НЗ – 5У

Высота нории – 3 м;

Производительность – 10 т/ч;

Ширина ленты – 125 мм;

Диаметр барабана – 300 мм;

Объем ковша – 0,5 л.

3.3.4 Весы напольные РМ1Е-150-45-60



Рисунок 16 – Весы РМ1Е-150-45-60

Предназначены для взвешивания мешков с сахаром.

Габариты: 500 x 600 мм.

3.3.5 Электронные настольные весы «CAS SW- 20(С)»



Рисунок 17 - Электронные настольные весы «CAS SW- 20(С)»

Весы на 20 кг, предназначенные для взвешивания хлорной извести

- Максимальный взвешиваемый вес: 20 кг;
- Точность взвешивания: 0,1 г;
- Размеры: 240 x 190 мм;
- Обнуление тары.

3.3.6 Весы «On Balance Truweigh TW-600»



Рисунок 18 - Весы «On Balance Truweigh TW-600»

Весы на 1 кг, предназначенные для взвешивания лимонной и бензойной кислот

Количество: 2 шт.

- Максимальный взвешиваемый вес: 1 кг;
- Точность взвешивания: 0,1 г;
- Размеры: 140 х 125 х 20;
- Обнуление тары.

3.3.7 Чинок для хлорной извести PHR - 50

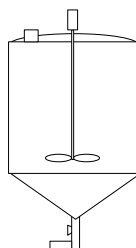


Рисунок 19 - Чертеж чинка для хлорной извести PHR - 50

Объем чинка – 50 л.

Объем раствора хлорной извести – 41,42л

Габариты:

- Высота – 580 мм;
- Диаметр дна – 380 мм;
- Диаметр крышки – 200 мм.

3.3.8 Чинок для лимонной кислоты PNR - 4

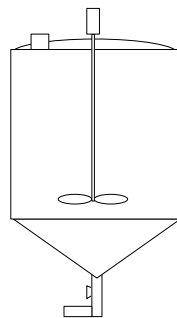


Рисунок 20 – Чертеж чинка для лимонной кислоты PNR - 4

Объем чинка – 4 л.

Объем раствора лимонной кислоты – 2,7 л

Габариты:

- Высота – 160 мм;
- Диаметр крышки – 80 мм.

3.3.9 Чинок для бензойной кислоты PNR - 10

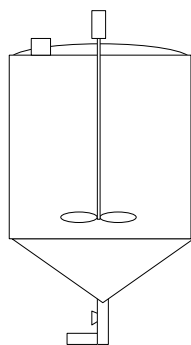


Рисунок 21 – Чертеж чинка для бензойной кислоты PNR - 10

Объем чинка – 10 л.

Объем раствора бензойной кислоты – 7 л.

Габариты:

- Высота – 325 мм;
- Диаметр крышки – 140 мм.

3.3.10 Емкость для отходов Ц150



Рисунок 22 – Емкость для отходов Ц150

Объем – 150 л;

Диаметр х Высота – 590 х 470 мм.

3.3.11 Емкость для сплава Г1000



Рисунок 23 – Емкость для сплава Г1000

Объем - 1000 л;

Длина х Ширина х Высота – 1500 х 1000 х 1123;

3.3.12 Бак для воды «Экопром К 4000»



Рисунок 24– Бак для воды «Экопром К 7000»

Используется для хранения питьевой воды

Использование воды в сутки на все производство: 2300 л;

Использование на 3 суток: 6900 л;

Объем бака: 7000 л;

Габариты (длина x ширина x высота): 2630 x 1140 x 1585 мм.

3.3.13 Холодильная камера АРИАДА КХ-7.71



Рисунок 25 – Холодильная камера АРИАДА КХ – 7.71

Используется для хранения морской капусты мороженой и проростков пшеницы. Объем ламинарии и проростков на производство двух напитков.

Внутренний объем: 7,71 м³.

Габаритные размеры: 1960x1500x2200 мм.

3.3.14 Дозаторы (ротаметры автоматические) MV - 301



Рисунок 26 – Дозатор MV - 301

Количество – 9 штук.

3.3.15 Стол марки «АМАНА»



Рисунок 27 – Стол марки «АМАНА»

Используется под весы для хлорной извести.

Размеры: 350 х 750 мм.

3.3.16 Тумба «АМАНА»



Рисунок 28 – Тумба «АМАНА»

Используется под весы для лимонной и бензойной кислот

Количество: 2 шт.

Размеры: 260 х 600 х 340 мм.

3.3.17 Тележка РН 3652



Рисунок 29 – Тележка РН 3652

Размеры платформы 1000х600 мм.

Грузоподъемность до 300 кг.

3.4 Расстановка оборудования

3.4.1. Описание аппаратно – технологической схемы приготовления напитка «Коктейль здоровья».

Аппаратно – технологическая схема производства напитка представлена в приложении Г.

Зерно пшеницы привозят автотранспортом 1 на предприятие. Автомобиль взвешивают на автомобильных весах 2, далее зерно выгружают в приемный бункер 3. Из приемного бункера зерно с помощью нории 4 поднимается вверх и попадает в дозатор 5. Из дозатора, необходимое количество зерна насыпается в замочный чан 6. В емкости 8 делают раствор хлорной извести для дезинфекции зерна во время замачивания. После замачивания, замочное зерно собирают в тележку 12 и направляют зерно в многоуровневую гидропонную установку 10 для проращивания. Сплыв из замочного чана собирается в емкости для сплава 11. В емкости 9 делают раствор бензойной кислоты для дезинфекции зерна при проращивании и орошают им зерно. После проращивания, проростки на тележке 12 отправляют в холодильную камеру 14 на хранение. Так же в холодильной камере хранится ламинария мороженая, которую от машины везут на тележке 12.

Сахарный сироп готовят в сироповарочном котле 16. Из бака 7 вода поступает в сироповарочный котел. Сахар со склада привозят в мешках на тележке 12 и насыпают в сироповарочный котел, когда закипит вода. В емкости 15 готовят раствор лимонной кислоты, который добавляют в конце варки сахарного сиропа, для инверсии сахарозы. Готовый сахарный сироп перекачивают сиропный фильтр 17. После фильтрации сахарный сироп поступает в варочный чан 18, туда же поступает измельченная ламинария 12. После варки сироп охлаждают в системе охлаждения 19 и добавляют проростки пшеницы. Готовый сироп с ламинарией и проростками пшеницы подают в миксер – сатуратор 20.

Одновременно в миксер – сатуратор поступает вода из бака 7. В миксере – сатураторе 20 происходит газирование воды и смешение ее с сиропом. После это все подают на полуавтомат розлива 21, где происходит розлив газированной воды с сиропом и розлив сока шиповника в бутылки, там же происходит укупорка бутылок. Закрытые бутылки поступают на этикетировочную машину 22. Упаковка бутылок происходит в упаковочной машине 23. Готовый продукт отправляют в экспедицию.

3.4.2 Описание схемы расстановки оборудования

На основе аппаратно - технологической схемы необходимо провести расстановку оборудования внутри цеха. Схема расстановки оборудования, а также поток сырья и полуфабрикатов представлены в приложении Д.

Межколонное расстояние составляет – 3 м.

Все оборудование размещено пристеночно.

Основной проход составляет – 1,5 м.

Дополнительный проход составляет – 0,75 м.

Общая площадь предприятия составляет – 135 м³.

Площадь внутренних помещений предприятия представлена в таблице 31.

Таблица 31 – Площадь внутренних помещений предприятия

Номер помещения	Наименование помещения	Площадь помещения, м ³
1	Холл	9
2	Кабинет технолога	9
3	Электрощитовая	9
4	Уборная мужская и женская	3
5	Гардеробная персонала, женская	3
6	Гардеробная персонала, мужская	3
7	Сироповарочное отделение	36
8	Отделение розлива, упаковки и хранения	27
9	Отделение замачивания и проращивания	18
10	Весовая	9
11	Склад для сахара	9
	ВСЕГО:	135

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения дипломного проекта было произведено технико – экономическое обоснование предприятия, в котором был обоснован выбор места для строительства, основные поставщики сырья и рынок сбыта готовой продукции.

Была составлена технологическая схема и технологический процесс получения напитка «Коктейль здоровья».

Был произведен продуктовый расчет основного сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, на основании продуктового расчета была составлена карта материального баланса предприятия.

Было подобрано основное и вспомогательное оборудование, опираясь на время и производительность оборудования пооперационно.

Была составлена аппаратно – технологическая схема производства напитка и на основании этой схемы был разработан план предприятия и была произведена расстановка оборудования.

Изм	Лист	ФИО	Подпись	Дата	ДВФУ ВКР 66 – 01 – 06 – 08 3			
Разработал		Шалагина Е.Е.			Проект цеха по производству напитков, обогащенных проростками пшеницы и экстрактом из ламинарии, производительностью 150 дал в сутки			
Проверил		Корчагин В.П.						
Руководитель		Корчагин В.П.						
Н.контроль		Корчагин В.П.						
Утвердил		Приходько Ю.В.						
						Лит	Лист	Листов
						Б 7403		

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аминина, Н. М. Состав и возможности использования бурых водорослей дальневосточных морей / Н. М. Аминина, Т. И. Вишневская, О. Н. Гурулева, Л. Т. Ковековдова // Вестник ДВО РАН. – 2007. – №6. – С. 123–130.
2. ГОСТ 10521 – 78 Реактивы. Кислота бензойная. – Введ. – 1979 – 06 – 30. – М.: Изд – во стандартов, 1993. – 88 с.
3. ГОСТ 13586.3 – 2015 Зерно. Правила приемки и методы отбора проб. – Введ. 2016 – 07 – 01. М.: Стандартиформ, 2016. – 12 с.
4. ГОСТ 26313 – 2014 Продукты переработки фруктов и овощей. Правила приемки, методы отбора проб. – Введ. 2016 – 01 – 01. М.: Стандартиформ, 2015. – 10 с.
5. ГОСТ 31413 – 2010 Водоросли, травы морские и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб. – Введ. 2011 – 06 – 30. – М.: Стандартиформ, 2011. – 10 с.
6. ГОСТ 31583 – 2012 Капуста морская мороженная. Технические условия. – Введ. – 2013 – 07 – 01. – М.: Стандартиформ, 2013. – 8 с.
7. ГОСТ 32101 – 2013 Консервы. Продукция соковая. Соки фруктовые прямого отжима. Общие технические условия. – Введ. 2014 – 07 – 01. М.: Стандартиформ, 2014. – 12 с.
8. ГОСТ 33222 – 2015 Сахар белый. Технические условия. – Введ. 2016 – 07 – 01. – М.: Стандартиформ, 2015. – 16 с.
9. ГОСТ 54562 – 2011 Известь хлорная. Технические условия. – Введ. – 2013 – 01 – 01. – М.: Стандартиформ, 2012. – 12 с.
10. ГОСТ 908 – 2014 Кислота лимонная моногидрат пищевая. Технические условия. – Введ. – 2006 – 06- 01. – М.: Стандартиформ, 2007. 18 с.
11. ГОСТ Р 52554-2006. Пшеница. Технические условия. – Введ. 2007 – 07 – 01. – М.: Стандартиформ, 2009. – 16 с.
12. ТР ТС 021 / 2011. О безопасности пищевой продукции / Комиссия Таможенного союза. – Введ. 2011 – 12 – 09. – 2011. – 242 с.

13. Иванов, С. Г. Использование антиоксидантной активности пророщенных семян в поликлинической практике врача гастроэнтеролога / С. Г. Иванов [и др.] // Управление качеством медицинской помощи и системой непрерывного образования медицинских работников: материалы I Российского конгресса. – М., 2009. – С. 37-38.
14. Кириллов, А. А. Антибактериальное и иммуностимулирующее действие ламинарии и препаратов на ее основе / А. А. Кириллов, В. А. Кирильчик, Г. Ф. Куракин, Г. А. Базанов, Н. Ю. Колгина // Тверской Медицинский Журнал. – 2016. - № 3. – С. 66 – 70.
15. Ковардаков С. А. Содержание маннита, хлорофилла "а" и сухого вещества в тканях *Laminaria saccharina* (L.) при выращивании на разной глубине / С. А. Ковардаков, М. А. Измestьева, В. Л. // Экология моря. – 2009. - № 50. С. 32 – 36.
16. Нормы технологического проектирования заводов (цехов) безалкогольных напитков ВНТП 40 – 91. – Введ. – 1991 – 10 – 02. – 199 с.
17. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества: СанПиН 2.1.4.1074 - 01: утв. Гл. Сан. врачом РФ 26.09.2001: ввод в действие с 01.01.2002. - М.: РИОР, 2001. - 46 с.
18. Положенцева, Е. И. Сравнительный анализ качества проростков пшеницы как функциональных продуктов питания / Е.И. Положенцева, О.В. Платонова // Пищевая промышленность. – 2011. – № 8. – С. 20-21.
19. Солодников, С. Ю. Оценка биологических свойств сока из ростков пшеницы. Разработка технологии его получения / С. Ю. Солодников, Г. А. Люшина, О. В. Колесова // Техника и технология пищевых производств – 2015. - № 3. – С. 62 – 68.
20. Шаскольский, В. Г. Проростки – источник здоровья / В. Шаскольский, Н. Шаскольская // Хлебопродукты. – 2005. – № 4. – С. 56-57.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

Департамент пищевых наук и технологий

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

на выпускную квалификационную работу студента (ки) Шалагиной Е.Е.
(фамилия, имя, отчество)

специальность (направление Продукты питания из растительного сырья) группа Б 7403

Руководитель ВКР к.б.н. доцент, В.П. Корчагин
(ученая степень, ученое звание, и.о.фамилия)

на тему проект цеха по производству напитков, обогащенных проростками пшеницы и экстрактом из ламинарии, производительностью 150 дал в сутки

Дата защиты ВКР « » 20 г.

Выпускная квалификационная работа студентки Шалагиной Е.Е. выполнена в соответствии с требованиями к представлению научной работы на производство напитков из растительного сырья. Выполненная работа соответствует задачам лекции задания, тема ВКР является актуальной в связи с тем, что разработка новых функциональных напитков весьма необходима. Структурные функции продукта являются основой для исследования. Оригинальность идеи заключается в использовании переработанных отходов проростков и ламинарии в качестве наполнителя напитков. Работа студентки Шалагиной Е.Е. выполнена самостоятельно, характеризуется и готовностью выпускника к работе, выпускник умеет анализировать и обобщать разработку

есть материал урока, делать выводы. Материал
привет урока в соответствии с количеством
требований для содержания урока. Внутренний
последовательности и грамотный материал
материал. Недостатки: выявлены некоторые неточности
в оформлении работы, однако это не уменьшает
достаточность работы. Что касается % знания,
то он может достигать 40% по своему содержанию
другие задания и задания на сравнение одно
иное при выполнении заданий урока.
От этого некуда не уйти. Кроме того упусти
ли мы ГОСы и НОД должны быть даны
по окончании.

История с вниманием, ошибка. То
выпускника Шалашин Е.Е. до этого урока
и баллы за работу, а Шалашин Е.Е.
работу имеет быть оценен на отлично.

Руководитель ВКР доцент, ст.н.с.
(должность, уч. звание)


(подпись)

В.Н. Козлов
(и.о.ф.)

«25» июня 2018 г.

В отзыве отмечаются: соответствие заданию, актуальность темы ВКР, ее научное, практическое значение, оригинальность идей, степень самостоятельного выполнения работы, ответственность и работоспособность выпускника, умение анализировать, обобщать, делать выводы, последовательно и грамотно излагать материал, указывают недостатки, а также общее заключение о присвоении квалификации и оценка квалификационной работы.