Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)

Факультет технологический

Кафедра «Технология бродильных производств и консервирования»

Направление (специальность) 19.03.02 (260100) «Продукты питания из растительного сырья» профиль «Технология бродильных производств и виноделие»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации бакалавр

Обозначение документа ВКР
Тема «Проект ликероводочного цеха производительностью 200 тыс. дал соков и морсов с приготовлением полуфабрикатов на предприятии»
Специальная часть «Современные способы осветления плодово-ягодных полуфабрикатов»
Студент Сидельцева Ольга Александровна
Фамилия, имя, отчество, подпись

Руководитель квалификационной работы_____ И.Ю. Сергеева
Подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультант по разделам:
Технологическая часть _____ И.Ю. Сергеева
краткое наименование раздела Подпись, дата, инициалы, фамилия

Специальная часть _____ И.Ю. Сергеева
краткое наименование раздела Подпись, дата, инициалы, фамилия

Безопасность в производственных условиях _____ И.Ю. Сергеева
краткое наименование раздела Подпись, дата, инициалы, фамилия

Экономическая часть _____ И.Ю. Сергеева
краткое наименование раздела Подпись, дата, инициалы, фамилия

Нормоконтролер_____Е.А. Вечтомова
Подпись, дата, инициалы, фамилия

Допустить к защите
Заведующий кафедрой_____В.А. Помозова
Подпись, дата, инициалы, фамилия

Кемерово 2016 г.

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)

Кафедра «Технология бродильных производств и консервирования»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой
Помозова В.А.
подпись, фамилия, инициалы, дата

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Студенту группы РС-221 Сидельцевой Ольге Александровне

1 Тема «Проект ликероводочного цеха производительностью 200 тыс. дал соков и морсов с приготовлением полуфабрикатов на предприятии»
Специальная часть «Современные способы осветления плодово-ягодных полуфабрикатов»
утверждена приказом по институту № 429040516 от 04.04.2016
дата
2 Срок представления работы к защите 21.06.2016
дата
3 Исходные данные к выполнению работы: ассортимент продукции (% от общего выпуска) – настойка сладкая «Алтайская черноплодная» -30, десертный напиток «Залесье»- 40, десертный напиток «Калинка»- 40; рецептура ликероводочных изделий особенности схемы
4 Содержание текстового документа:
Введение: отразить состояние и перспективы развития производства ликероводочных изделий
4.1 Технологическая часть: обосновать технологическую схему, выполнить расчет продуктов и оборудования, разработать схему технохимического контроля
4.2 Специальная часть: сделать обзор литературы по теме «Современные способы осветления плодово-ягодных полуфабрикатов»
4.3 Безопасность в производственных условиях: выявить вредные и опасные факторы в проектируемых отделениях, рассмотреть условия микроклимата, освещенности и средств пожаротушения
4.4 Охрана окружающей среды: выявить отходы производства и рассмотреть пути их утилизации
5 Перечень графического материала с точным указанием чертежей:
5.1ВТЦ 01. 00. 000 Аппаратурно-технологическая схема 1 лист
5.2 ВТЦ 02. 00. 000 План на отметке 0.000 1 лист

5.3 ВТЦ 03.00.000 Специальная часть _____ 1 лист

5.4 ВТЦ 04.00.000 Экономическая часть 1 лист

5.5

6 Консультант по разделам:

Технологическая часть И.Ю. Сергеева

краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Специальная часть И.Ю. Сергеева

краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Безопасность в производственных условиях И.Ю. Сергеева

краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Экономическая часть И.Ю. Сергеева

краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

_____

краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

7 Руководитель выпускной квалификационной работы_____

И.Ю. Сергеева

подпись, дата, инициалы, фамилия

8 Дата выдачи задания 16.05.2016

Задание принял к исполнению:_____О.А.Сидельцева

подпись, дата, инициалы, фамили

Данная выпускная квалификационная работа посвящена теме «Проект ликероводочного цеха, производительностью 200 тысяч дал. соков и морсов с приготовлением полуфабрикатов на предприятии».

В технологической части работы представлены: выбор и обоснование аппаратурно-технологической схемы, приведены расчеты продуктов ликероводочного производства и описана схема технохимического контроля производства. А также в ходе работы был осуществлен расчет оборудования, на основании которого произведен подбор оборудования.

Выявлены опасности и вредности проектируемого цеха, а также подобраны мероприятия по охране окружающей среды.

Раздел специальной части был посвящен теме «Современные способы осветления плодово-ягодных полуфабрикатов»

Экономический раздел посвящен маркетинговым исследованиям настоек сладких.

Аппаратурно-технологическая схема предприятия, компоновочное решение проектируемого цеха представлены в графической части работы.

Содержание

	Введение……	4
1	Выбор и обоснование аппаратурно-технологической схемы… .	5
1.1	Обоснование ассортимента выпускаемой продукции……..	5
1.2	Выбор и обоснование аппаратурно-технологических режимов..	6
1.2.1	Отделение приемки и хранения спирта……..	6
1.2.2	Отделение водоподготовки…….....	7
1.2.3	Отделение приготовления плодово-ягодных полуфабрикатов…	11
1.2.4	Сироповарочное отделение……..	17
1.2.5	Купажное отделение…….	18
1.2.6	Розлив готовой продукции……	18
1.3	Описание аппаратурно-технологической схемы……	23
2	Расчет продуктов ликероводочного производства…….	25
3	Расчет и подбор оборудования ликероводочного производства..	37
4	Расчет складов……	42
5	Специальная часть……	43
5.1	Характеристика современных способов осветления ……	43
5.1.1	Физические способы…….	43
5.1.2	Ферментативные способы……	44
5.1.3	Коллоидно-химические способы…….	46
5.2	Общие рекомендации по осветлению…….	49
6	Технохимический контроль производства…….	51
7	Безопасность в производственных условиях…….	54
8	Мероприятия по охране окружающей среды…….	61
9	Экономическая часть……... ……	62
	Заключение……	67
	Список литературы……...	68
	Приложения……	70

Введение

Развитие ликероводочной промышленности осуществляется за счет внедрения новой технологии и техники, что позволяет улучшить качество изделий, а также расширить ассортимент. В ликероводочной промышленности предусматривается осуществление мероприятий по совершенствованию технологических процессов, автоматизации и механизации производственных процессов, рациональное использование местной сырьевой базы для обеспечения региональных потребностей и поставок на экспорт. В последние годы у населения большим спросом пользуются изделия низкой и средней крепости, которые приготовлены из плодово-ягодного сырья, а также пряно-ароматического и растительного сырья. С целью расширения сырьевой базы для производства различных напитков, в том числе специального назначения, а также другой пищевой продукции на растительной основе, все шире используется возможность применения растительных экстрактов, и ведутся работы по изучению их пищевой ценности.

1 Выбор и обоснование АТС

1.1Обоснование ассортимента выпускаемой продукции

В данном проекте предполагаемый выпуск ликероводочных изделий составляет 200 тысяч дал в год.

Планируется выпускать сладкую настойку и десертные напитки.

60 тысяч дал будет выпускаться настойки сладкой «Алтайская черноплодная», 140 тысяч дал десертных напитков: по 70 тысяч дал напитков «Залесье» и «Калинка».

Настойка сладкая «Алтайская черноплодная», характеризуется насыщенным цветом, выраженным вкусом и ароматом черноплодной рябины. Для ее приготовления используются спиртованные соки вишни и черноплодной рябины.

Десертный напиток «Залесье» обладает кисло-сладким вкусом с небольшой горечью и фруктово-ягодным ароматом, который придает напитку клюквенный и черносмородиновый морсы.

Десертный напиток «Калинка» имеет красный цвет и кисло-сладкий вкус. Обладает ароматом калины, т.к. калинового морса в напиток вносится большее количество, чем остальных ингредиентов.

1.2 Выбор и обоснование аппаратурно-технологических режимов

1.2.1Отделение приемки и хранения спирта

Доставка спирта. Этиловый спирт поступает на ликероводочные заводы в железнодорожных или автомобильных цистернах по ГОСТ Р 51659-2000 «Вагоны-цистерны магистральных железных дорого колеи 1520мм. Общие технические условия». Железнодорожные цистерны снабжены наружной и внутренней лестницами и помостом возле колпаков для удобства обслуживания, а также предохранительными для предотвращения повреждений от повышения давления и возникновения вакуума при измерениях температуры. Цистерны герметично закрывают, слив спирта из цистерны осуществляют через колпак, самотеком (при помощи сифона) или принудительно [1].

В данном проекте спирт доставляется в автомобильных цистернах, а слив спирта осуществляется самотеком (при помощи сифонной установки).

Спирт принимают в спиртоприемные отделения, оборудованные сливными устройствами, мерниками и насосами. Спирт из автоцистерн сливают через нижний патрубок по резиновому шлангу. Из железнодорожных цистерн слив спирта осуществляют с помощью насоса (принудительно) или сифона (самотеком) КС-50 или КС-80. Первым способом пользуются в случае расположения приемных мерников выше уровня железнодорожных цистерн. Для принудительного слива используют центробежные насосы.

Для измерения объема спирта служат металлические технические мерники 1 класса вместимостью от 0,5 до 5000 дал.

Хранение спирта. Принятый спирт из мерников центробежными насосами перекачивают в спиртохранилище, в резервуары различной вместимости и формы (с обязательным условием возможности измерения в них наличия спирта по объему) и устанавливаемых как на открытых площадках, так и в закрытых помещениях. Размеры помещения должны быть достаточными для хранения в нем предусмотренного запаса спирта и установки приемных или отпускных мерников.

Вместимость резервуаров от 5000 до 500000 дал. Суммарная вместимость резервуаров для хранения спирта должна удовлетворять потребность в нем завода в соответствии с установленной нормой 30 суток.

На крышке резервуара имеется плотно закрывающийся лаз для внутреннего осмотра, чистки и ремонта. Небольшой лучок предназначен для замера уровня спирта клейменной рейкой или рулеткой и для отбора проб.

В спиртохранилище к каждому резервуару должен быть обеспечен свободный со всех сторон доступ для его осмотра, с установкой лестниц и

площадок для работы на крышке резервуара (отбор проб, замер уровня спирта, пропарка резервуара и т.д.).

В спиртохранилищах закрытого типа пол, стены и порог должны быть зацементированы, а пол – иметь уклон в сторону, противоположную двери, с приямком, насосом и коммуникацией для сбора спирта в случае его пролива.

Площадки открытых спиртохранилищ асфальтируются и обносятся земляным валом или плотной стеной из несгораемых материалов на 0,2 м выше расчетного уровня разлива жидкости [1].

Резервуары для хранения спирта устанавливаются на прочном фундаменте, с прокладкой под днищем резервуара во избежание прогиба деревянных брусьев, обработанных огнезащитным составом методом глубокой пропитки, с незначительным уклоном в сторону спускного патрубка, и оборудуются люками согласно проектам [1].

Для наблюдения за уровнем спирта в резервуарах устанавливаются взрывобезопасные автоматические сигнализаторы предельного уровня, предупреждающие переполнение резервуаров; в исключительных случаях допускается установка поплавковых указателей уровня. Под крышкой резервуара в наливном спиртопроводе делается отверстие для сообщения с атмосферой с целью предотвращения сифонирования спирта. Каждый резервуар должен быть оборудован дыхательным клапаном с огневым предохранителем [1].

Помещения спиртохранилищ должны отделяться от спиртоопускных и спиртоприемных отделений противопожарной стеной. Здания спиртохранилищ возводятся 1 степени огнестойкости, имеют не менее двух эвакуационных выходов наружу, расположенных в разных концах здания [1].

В данном проекте спирт хранится в закрытом помещении.

1.2.2 Отделение водоподготовки

Предприятия пищевой промышленности используют преимущественно воду из городских водопроводов, а также из артезианских скважин, рек и водохранилищ.

Требования к воде, предъявляемые в ликероводочном производстве.

Общая жесткость – не более 1°Ж, временная – не выше 0,36 ммоль/дм^3. Более жесткая вода не пригодна для приготовления водки и ликероводочных изделий, так как при смешивании со спиртом растворимость солей кальция и магния снижается, и они выпадают в осадок, водно-спиртовая смесь становится мутной. Жесткая вода придает водке неприятный вкус. Отрицательно влияют соли кальция и магния на стабильность готовых

ликероводочных напитков, т.к. способствуют образованию осадков с белковыми, фенольными, пектиновыми веществами плодово-ягодного сырья.

Поэтому, если качество воды не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к ней в конкретном производстве, то проводят исправление ее состава [2].

С целью улучшения качества воды применяют следующие способы ее подготовки: отстаивание, фильтрация, коагуляция, деодорация, обезжелезивание, умягчение, обеззараживание [2].

Отстаивание и фильтрацию используют для освобождения воды от взвешенных частиц. Отстаивание проводят в резервуарах. Процесс осаждения частиц идет медленно. Способ требует больших отстойных резервуаров и площадей, поэтому применяется редко. Более распространена фильтрация через песочные и угольно-песочные фильтры.

Обычной фильтрацией нельзя освободиться от коллоидов. В этом случае проводят коагуляцию. Воду обрабатывают веществами (коагулянтами), которые вызывают укрупнение коллоидных частиц и выпадение их в осадок. В качестве коагулянтов применяют сульфат алюминия и сульфат железа. В водном растворе сульфат алюминия подвергается гидролизу и переходит в малорастворимую гидроокись алюминия.

$$Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O \longrightarrow 2Al(OH)_3\downarrow + 3H_2SO_4$$

В результате этого вода осветляется и освобождается от неприятных привкусов. Для ускорения процесса коагуляции и снижения расхода коагулянтов в воду добавляют флокулянты (например, полиакриламид), способствующие хлопьеобразованию.

Деодорация – обработка воды, устраняющая неприятные запахи, привкусы, которые обусловлены наличием примесей в незначительных количествах. Применяют озонирование или обработку активным углем. При фильтровании воды через слой активного угля органические соединения адсорбируются на его поверхности. После такой обработки удаляются из воды не только запахи и привкусы, но снижается ее цветность и окисляемость.

Обезжелезивание. Вода с высоким содержанием железа имеет неприятный вкус и запах и ее использование отрицательно сказывается на процессах брожения, качестве готовой продукции. Поэтому соединения железа следует удалять. Чаще всего воду подвергают аэрированию. При этом Fe^{2+} окисляется в Fe^{3+} , образуется нерастворимый $Fe(OH)_3$. После такой обработки воду обязательно фильтруют.

Умягчение состоит в удалении из воды солей кальция и магния.

Осуществляется несколькими способами: реагентным, ионообменным, обратноосмотическим, электродиализным.

Реагентный способ – основан на связывании ионов кальция и магния и переводе их в нерастворимые соединения. Разновидности реагентного способа - известковый и содово-известковый.

После реакции осадок удаляют. Этот способ прост в исполнении, относительно дешев, можно умягчать воду при любой исходной жесткости до остаточной величины 0,5-1,8 ммоль/дм^3, однако требует больших производственных площадей и значительного расхода реагентов. В настоящее время практически вытеснен способами ионообмена.

Ионообменный способ умягчения состоит в удалении из воды ионов кальция и магния при помощи ионитов [2].

По характеру активных групп иониты делят на катиониты (замещают в растворе катионы на ионы H_2, Na^+ или другие катионы) и аниониты (замещают анионы в растворе на ионы OH^- или другие анионы).

В качестве ионитов применяют синтетические смолы, природные алюмосиликаты (цеолиты, глаукониты), сульфоугли.

Для умягчения воды чаще всего используют сульфоуголь в Na^+-форме, реже в H^+-форме.

Умягчение воды путем ионообмена проводят в вертикальных колонках. Вода проходит через слой угля и происходит замещение ионов Na^+ или H^+ катионита ионами Ca^{2+} и Mg^{2+}, содержащихся в воде.

При этом протекают следующие реакции:

$$2NaR + Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaR_2 + 2NaHCO_3$$
$$2NaR + Mg(HCO_3)_2 \rightarrow MgR_2 + 2NaHCO_3$$
$$2HR + Ca,Mg(SO_4) \rightarrow (Ca,Mg)R_2 + H_2SO_4$$

R – комплекс катионита.

Недостатком Na-катионирования является подщелачивание воды, увеличение сухого остатка. При Н-катионировании данный недостаток отсутствует, т.к. образуются кислоты, снижающие щелочность воды.

Если временная жесткость более 5 ммоль/дм^3, то лучше использовать комбинированный способ, например, Na-H-катионирование (последовательное или параллельное).

Ионообменный способ рекомендуется использовать при содержании солей до 1,5 г/дм^3. В случае количества солей от 1,5 до 10 г/дм^3 экономически оправдана деминерализация воды электродиализом, методом обратного осмоса [2].

Электродиализный способ служит для обессоливания воды. Заключается в переносе растворенных веществ через ионитовые мембраны под действием электрического поля. При этом катиониты движутся к катоду,

проходят через катионитовые мембраны и задерживаются анионитовыми. Аниониты движутся в обратном направлении – к аноду, проходят через анионитовые мембраны и задерживаются катионитовыми.

Недостатками метода являются закупорка мембран вследствие осаждения слаборастворимых солей (поэтому воду предварительно надо очищать), большие затраты электроэнергии [2].

Метод обратного осмоса наиболее перспективный. Он заключается в фильтровании воды под давлением, превышающим осмотическое, через полупроницаемые мембраны. При этом мембраны пропускают растворитель (воду), но задерживают растворенные вещества (ионы солей, молекулы органических соединений). Мембраны при этом меньше загрязняются, так как вещества на них не сорбируются

Обеззараживанию подвергается вода, которая имеет отклонения по бактериологическим показателям. Существуют следующие способы обеззараживания: хлорирование, обработка ультрафиолетовыми лучами, озонирование, обработка ионами серебра и ультразвуком [2].

При хлорировании – применяется газообразный хлор, хлорная известь ($CaCl_2$), гипохлорид кальция $Ca(OCl)_2$. При обычных условиях хлорирования действие хлора распространяется лишь на вегетативные формы микроорганизмов. Для спорообразующих микроорганизмов требуется большие дозы хлора и длительный контакт с водой. Кроме того, хлор, соединяется с органическими соединениями, например с фенолами, и вода приобретает «аптечный» привкус [2].

Сущность озонирования заключается в том, что до соприкосновения с водой воздух подвергается воздействию электрического разряда. При этом часть кислорода превращается в озон. Молекула озона очень нестойкая и распадается на молекулярный и атомарный кислород (O_2 и O^+). Атомарный кислород, действуя как окислитель, приводит к гибели бактерий. Одновременно снижается цветность воды, она приобретает приятный вкус и запах. Метод дорогой, применяется ограниченно. По бактерицидному действию не отличается от хлорирования.

УФ-облучение – прогрессивный способ. Обеззараживающее действие является мгновенным и распространяется на вегетативные и споровые формы микроорганизмов. Эффективность бактерицидного воздействия ультрафиолетовых лучей зависит от продолжительности и интенсивности облучения, а также от наличия взвесей и коллоидов в воде, рассеивающих свет и препятствующих проникновению лучей в толщу воды. В качестве источника ультрафиолетового излучения используют ртутно-кварцевые и аргонно-ртутные лампы, которые устанавливают в аппаратах на пути движения воды. Установки бывают с погружными и непогружными источниками излучения.

Обработка ионами серебра. Ионы серебра даже в малых дозах обладают бактерицидным действием, но распространяется оно только на вегетативные формы микроорганизмов и очень незначительно - на споровые формы. Эффект бактерицидного действия достигается при продолжительном (двухчасовом) контакте ионов серебра с водой. Обогащают воду ионами серебра методом контактирования с посеребренным песком; непосредственным растворением в воде солей серебра; электролитическим способом с помощью ионизаторов.

Применение ультразвука. При большой мощности ультразвуковых волн вблизи поверхности вибратора происходит как бы взрыв жидкости и образование пустот. Этот процесс называется «кавитация». Под действием кавитации клетки микроорганизмов разрываются на части. При обработке ультразвуком в течение 5 мин достигается полная стерилизация воды. Метод дорогой и еще не нашел широкого применения в промышленности [2].

В данном проекте используется вода из городской сети, применяется комплексная обработка, включающая несколько ступеней очистки: песочный фильтр для предварительной фильтрации, натрий-катионитовый фильтр для умягчения воды и ультрафиолетовый облучатель для обеззараживания.

1.2.3 Отделение приготовления плодово-ягодных полуфабрикатов

На проектируемом предприятии планируется приготовление спиртованных соков и морсов из плодово-ягодного сырья.

Производство спиртованных соков

Приготовление спиртованных соков включает в себя несколько стадий:

- мойку сырья;
- инспекцию (сортировку);
- дробление (измельчения);
- обработку мезги;
- извлечение сока прессованием;
- спиртование сока;
- осветление сока;
- фильтрование сока [1].

Сортировка и мойка сырья. При сортировке удаляют сор, испорченные и незрелые плоды и ягоды.

Сортировку сырья проводят на специальных транспортерах или деревянных столах длиной 4-5 м и шириной 1-1,5 м с желобами по краям и наклоном для сбора сока, отделяющегося при сортировке.

Отсортированное сырье ссыпают в корзины, взвешивают и с помощью ленточного транспортера или тележки направляют на дробление [1].

Плодово-ягодное сырье в какой то мере всегда загрязнено землей, песком, либо микрофлорой или ядохимикатами. Поэтому сырье подвергается мойке холодной водой. Применяют линейные или барабанные моечные машины.

Линейные вентиляторные моечные машины (душевые) представляют собой транспортерную ленту, омываемую водой из разбрызгивающего устройства. Плоды непрерывно загружаются в моечное пространство, заполненное водой. Для интенсификации мойки создается бурление посредством подводимого от нагнетателя сжатого воздуха. Вымытый продукт перемещается наклонным транспортером, в верхней части которого (перед выгрузкой) он дополнительно ополаскивается водой из душевого устройства. Выгрузка продукта осуществляется через лоток. Вода, поступающая в ванну через душ, удаляется через сливную щель [1].

Машина моечно-встряхивающая КМЦ предназначена для мойки фруктов и ягод, а также для мойки и охлаждения сырья после тепловой обработки. Сырье поступает в бункер, а из него попадает на сито, совершающее возвратно-поступательное движение. Сырья, благодаря сложному движению и наклону сита, интенсивно перемещается и движется в сторону уклона. Над ситом расположен шприцевой коллектор, ополаскивающий сырье в процессе перемешивания и движения чистой проточной воды. Грязная вода после мойки собирается в корыте и отводится в канализацию.

Барабанные моечные машины предназначены для мойки плодов, устойчивых к повреждениям (яблоки, груши, айва). Мойка в таких машинах осуществляется при вращении барабана путем интенсивного перемешивания сырья и за счет ударов падающего сырья о поверхность воды. Интенсивность мойки может регулироваться частотой вращения барабана.

Барабанная моечная машина А9-КМ-2 имеет насаженный на вал барабан, набранный из продольных деревянных планок, или выполненный из листового железа с круглыми отверстиями. Барабан до половины погружен в ванну, через которую протекает вода. Он имеет небольшой уклон и приводится в движение от трансмиссии через шкив. Сырье загружают в барабан через воронку, далее оно перемешается к другому его концу, на котором расположены лопасти, поднимающие и выбрасывающие сырье в лоток. Загрязненная вода периодически спускается через люк.

Машина моечная барабанная КМ-2 предназначена для мойки плодово-ягодного сырья, размеры которого должны находиться в пределах 15-200 мм. Машина смонтирована на сварном каркасе из фасонного стального проката. На каркасе укреплена ванна, разделенная перегородкой на две части. В каждой части ванны размещено по барабану. За барабаном расположен

третий барабан. Первые два барабана предназначены для отмочки и отделения загрязнения. Третий – для чистого ополаскивания проточной водой, для чего он снабжен душевым устройством, а поверхность его перфорирована. Для подачи сырья в машину служит приемный лоток, а для передачи отмытого сырья на последующую операцию отводящий лоток. После мойки плодово-ягодное сырье должно немедленно передаваться на последующую обработку во избежание его быстрой порчи во влажном состоянии [2].

Измельчение сырья**.** Плоды чаще всего измельчают на универсальных вальцовых или ножевых дробилках.

В ножевой дробилке процесс измельчения носит в большей части характер строгания, чем истирания. Дробилка представляет собой массивный вращающийся барабан, на поверхности которого под углом установлены ножи. Перед каждый ножом имеется выемка для срезанного продукта, который затем выбрасывается из барабана дробилки центробежной силой.

Рабочим органом вальцовой дробилки служат два горизонтальных рифленых валка, вращающихся навстречу друг другу. Валки закрыты съемным кожухом и покоятся в подшипниках, укрепленных на станине. В верхней части кожуха установлен приемный бункер с решеткой и питающий валик с насаженными на нем серповидными тупыми «когтями», которые при вращении валка свободно проходят в щели решетки и захватывают плоды из бункера. Мезга попадает в ковш, а из него – в приемную емкость (тарпан) [1].

Обработка мезги. Для повышения выхода сока применяют различные способы обработки мезги до прессования: тепловую обработку, ферментными препаратами, замораживание, обработку ионизирующим излучением, электрическим током. Последние три способа, показавшие неплохие результаты в лабораторных условиях, промышленной реализации так и не получили.

Тепловая обработка (бланширование) – нагревание плодово-ягодного сырья, вызывающее коагуляцию протоплазмы, инактивацию ферментов, повышающее клеточную проницаемость, уменьшающую вязкость сока и способствующее переходу (сорбции соком) красящих и ароматических веществ из кожицы и мякоти непосредственно в сок. Сырье в зависимости от вида нагревают до 70-72 °С не более 5 минут – до момента появления мелких трещин. Нагрев производят в специальных бланшировочных аппаратах, как непрерывно-действующих, так и периодических. В котел добавляют 20% воды и нагревают до 70-72°С, после выдержки выгружают и немедленно в горячем виде прессуют. В одной воде обрабатывают 3-4 партии сырья, а потом смешивают ее с готовым соком.

Обработка сырья ферментами. Выход сока в значительной мере зависит от количества и состояния пектиновых веществ в плодах. Определенное значение имеют также целлюлоза, гемицеллюлозы, белковые вещества,

крахмал и ряд других соединений. Для частичного гидролиза этих соединений практикуются два основных способа: выдержка мезги (ферментация) и обработка готовыми ферментными препаратами микробного происхождения.

Выдержка мезги. Исходное сырье уже имеет необходимый набор гидролаз, к которым относятся пектиназы, целлюлозы, гемицеллюлозы, амилазы, протеазы. Все эти ферменты имеют различные оптимумы действия, которые, как правило, не совпадают с температурой выдержки мезги, концентрация их также не высока. Однако даже такого количества ферментов бывает достаточно для улучшения сокоотделения.

Обработка сырья ферментными препаратами. Для ускорения выдержки мезги добавляют готовые ферментные препараты микробиологического происхождения. Как правило, для облегчения сокоотдачи применяют пектолитические препараты. Обработку ферментными препаратами обычно проводят при 40-45°С в течение 0,5-1ч. Ферментные препараты вносят в мезгу в виде суспензии.

Обработка облегчающими прессование веществами (ОПВ). Такая обработка не приводит к изменению физико-химических свойств сока, но облегчает последующее прессование за счет изменения дренирующих свойств материала. В качестве облегчающих прессование веществ используют перлит, кизельгур, рисовую лузгу, древесную стружку, волокна целлюлозы, прибавляемые к мезге [1].

После измельчения сырья, некоторое количество сока вытекает самотеком. Отделение сока-самотека перед прессованием улучшает структуру мезги.

Прессование мезги. Извлечение сока из мезги может быть произведено прессованием, центрифугированием, экстракцией или диффузией, а также комбинацией этих способов.

Для извлечения сока используют прессы периодического действия (пакетные, корзиночные) и непрерывного действия (ленточные, шнековые). В них мезга подвергается давлению в результате чего сок вытекает, фильтруясь через салфетки, в которые укладывается мезга, или через сетчатый корпус. Наиболее проста конструкция корзиночного пресса. Более эффективно работают пакетные прессы (пакпресс). В этих прессах мезгу укладывают в отдельные салфетки из прочной мешковины и завертывают в виде пакетов. В настоящее время наиболее распространены пневматические прессы периодического действия мембранного типа. Для переработки большого количества сырья используют непрерывно работающее оборудование, как правило, это шнековые прессы.

Центрифугирование. Для извлечения сока из сырья методом центрифугирования применяют специальные центрифуги-деканторы. Метод основан на разделении твердой и жидкой фракции мезги под действием центробежной силы. В центрифугах возможно промывание выжимок водой.

Используется также центрифужно-прессовый способ. Сначала на центрифуге извлекается в течение 4-5 минут около 75% сока от максимально-возможного, затем выжимки прессуют и отделяют еще 25% сока. Качество сока лучше, но метод трудоемкий, требует высокой квалификации обслуживающего персонала, создает на рабочем месте значительные шумовые и вибрационные нагрузки. Другие способы получения сока, такие как диффузионный, широкого распространения не получили.

Спиртование сока. В ликероводочном производстве соки консервируют только этиловым спиртом с содержанием спирта не ниже 25% об., во избежание выпадения осадков в готовых напитках. Консервируют соки ректификованным спиртом высшей очистки по ГОСТ 5962 в смесителе, изготовленном из нержавеющей стали и оборудованном механической лопастной мешалкой.

Осветление сока. Для освобождения от взвешенных частиц, как принесенных с соками, так и вновь образующихся, их отстаивают длительное время. Отстаивание проводится в специальных герметических закрытых аппаратах-отстойниках. Они бывают алюминиевыми, эмалированными, из нержавеющей стали, емкостью от 200 до 1000 дал. Осветленный сок сливают, присоединяют к основному соку, а осадок перекачивают в отдельные отстойные чаны, далее его фильтруют или центрифугируют.

Фильтрование. Спиртованные соки, не поддающиеся спонтанному осветлению, осветляют с помощью адсорбентов (бентонит), флокулянтов (оклеивание) и др. Перед подачей сока в купаж ликероводочного изделия его подвергают фильтрованию. Наиболее часто применяют фильтр-прессы, которые работают периодическим или непрерывным способами. К недостаткам способа следует отнести большие трудозатраты на перезарядку фильтр-пресса, протечки при эксплуатации, потери на впитывание фильтр-картона и связанный с этим отжим и утилизация отжатого остатка, ограничения по рабочему давлению.

Также используется фильтр-картон, состоящий из целлюлозы, хризотилового асбеста и диатомита. Марки фильтр-картона: Т – для грубого фильтрования; КТФ, КТФ-1П и КФО-1 – для среднего осветительного фильтрования; КФ и КТФ-2П – для тонкого осветительного фильтрования; КОФ-3 – для обеспложивающего фильтрования; КФШ-П – для стерилизующего фильтрования [1].

Перспективным направлением для замены фильтр-прессов является фильтрование напитков через пористую пленку (мембрану). Мембранный метод разделения дает возможность отделить от напитков механические частицы, бактерии, а также молекулы биополимеров, которые являются основными компонентами, вызывающими коллоидные помутнения [1].

В данном проекте предусмотрено приготовление спиртованного сока из черноплодной рябины. Дробление осуществляют – на вальцовой дробилке.

Обрабатывают мезгу готовыми ферментными препаратами пектолитического действия. Для извлечения сока из сырья применяют пресс периодического действия. Далее сок спиртуют и осветляют в отстойных чанах. Перед подачей сока в купаж его подвергают фильтрованию на фильтр-прессе периодического действия.

Приготовление спиртованных морсов

Технологический процесс производства спиртованных морсов состоят из следующих операций:

- приемка плодово-ягодного сырья и его взвешивание;
- хранения сырья на заводе;
- сортировка сырья с удалением отходов;
- взвешивание отсортированных отходов;
- мойка сырья;
- дробление сырья;
- загрузка плодово-ягодного сырья в чаны;
- приготовление водно-спиртового раствора требуемой концентрации;
- залив сырья водно-спиртовым раствором;
- настаивание сырья водно-спиртовым раствором при температуре 20-25°С и периодическом перемешивании перекачкой в течении 14 сут.;
- отбор морса первого слива с перекачкой его в отстойные сборники;
- измерение количества полученного морса;
- второй залив того же сырья в чанах водно-спиртовым раствором;
- вторичное настаивание сырья при температуре 20-25°С и периодическом перемешивании перекачкой в течении 14 сут.;
- отбор морса второго слива, его измерение;
- выгрузка отработанного сырья из настенного чана;
- прессование отработанного сырья;
- перекачка и смешивание отжатого морса со слитым ранее морсом;
- извлечение спирта из отработанного сырья [1].

Приемку, взвешивание и сортировку сырья проводят аналогично приготовлению спиртованных соков.

Настаивание. Дробленное сырье загружают в экстрактор и заливают водно-спиртовым раствором крепостью 45% об. (свежее сырье) или 50% об. (сушеное). Процесс экстрагирования ведут двумя способами: двукратным настаиванием с одноразовым ежедневным перемешиванием и настаиванием в экстракционной установке при многократном перемешивании. Последний

способ в силу его большей интенсивности все более вытесняет двукратное настаивание. Полунепрерывные и непрерывные способы экстрагирования растительного сырья как наиболее прогрессивные целесообразно применять на заводах только при изготовлении морсов в качестве товарного продукта в больших объемах [1].

После отбора морса первого слива в экстрактор заливают водно-спиртовый раствор. Морс после окончания настаивания сливают. Оставшуюся в аппарате мезгу извлекают и отжимают на фильтр-прессах или ином оборудовании. Однако даже после отжима она удерживает до 40% жидкой фазы, в том числе 13-24% спирта, поэтому мезга в обязательном порядке отправляется на извлечение спирта в выпарной аппарат периодического действия [1].

В данном проекте предусмотрено дробление ягод калины на вальцовой дробилке, дробленое сырье экстрагируют двукратным настаиванием в экстракторе, отжимают мезгу на фильтр-прессе, далее мезгу направляют в выпарной аппарат периодического действия для извлечения спирта, осветление морса идет в отстойном чане, затем перекачивается в сборник готового морса.

Привозные спиртованные соки и морсы

Плодово-ягодные спиртованные соки и морсы упаковывают в дубовые бочки по ТУ 10.24.15 и титановые сварные бочки по ОСТ 48-40, заполняемые не более чем на 95% от их полной вместимости, перевозят автомобильным или железнодорожным транспортом (повагонными или мелкими отправками в крытых вагонах), в автомобильных цистернах и специальных железнодорожных вагонах-цистернах отправителя, получателя [1].

В данном проекте готовые спиртованные соки (вишневый и яблочный) и морсы (черносмородиновый и клюквенный) доставляют автомобильным транспортом в титановых сварных бочках.

1.2.4 Сироповарочное отделение

Для приготовления сахарного сиропа периодическим способом применяют сироповарочные аппараты различных конструкций: открытые, с крышками, с мешалками и без них. Аппараты представляют собой цилиндрические сосуды со сферическим днищем и сферической или плоской крышкой, оснащены паровой рубашкой с выводной трубой. Аппарат подвешен на двух опорах, опрокидывается посредством поворотных цапф и червячного механизма. Спускная труба закрыта герметичной крышкой, конденсат отводится через патрубок.

Установка непрерывного действия. Сахарный песок норией подается в аппарат, который снабжен мешалкой, которая вращается от электродвигателя. Готовый сахарный сироп отфильтровывается и шестеренчатым насосом перекачивается в сборник для хранения [2].

В данном проекте применяют установку периодического приготовления сахарного сиропа.

1.2.5 Купажное отделение

Для купажирования применяют деревянные и стальные емкости. Деревянные емкости изготавливают конической формы из дубовой клепки. Объем емкостей составляет 2-6 $м^3$. Перемешивание смеси в деревянных емкостях производят переносными мешалками. В настоящее время широкое применение нашли стальные емкости, покрытые внутри эмалью, или емкости из нержавеющей стали. Такие емкости обладают хорошими санитарно-гигиеническими свойствами. Промышленность выпускает стальные эмалированные резервуары различной вместимости:
горизонтальные резервуары 2,5-7 $м^3$, вертикальные – 0,5-3$м^3$. Также перемешивание купажей производится воздухом, пропеллерной мешалкой, устанавливаемой в чане и получающей вращение от электродвигателя, или путем перекачивания жидкости насосом с нижней в верхнюю часть чана [1].

В данном проекте для купажирования применяют вертикальные стальные резервуары, где перемешивание купажей осуществляется с помощью мешалки.

1.2.6 Розлив готовой продукции.

Розлив готовых изделий на проектируемом предприятии осуществляется в стеклянные бутылки, вместимостью 0,5 л.

Посуда от поставщика принимается по качеству и штабелируется на складе посуды или специальных площадках. При потребности производства в бутылках поддоны снимаются со штабелей, производится их распакетирование и выемка ящиков. Специальным устройством бутылки извлекаются из ящиков и устанавливаются на транспортер линии розлива. Пустые поддоны и многоразовые ящики поступают на участок розлива для повторного использования.

Если мойка бутылок не требуется, то они через ополаскивающее устройство поступают на розлив. При необходимости мойки бутылки

поступают в бутылкомоечную машину. В процессе мойки в машину подается раствор специально приготовленного раствора моющего средства.

По окончании процесса визуально на световом экране проверяется качество мойки. Подготовленные бутылки поступают на фасовочную машину, куда после прохождения контрольного фильтрования подается напиток. Затем производится укупоривание бутылок изготовленными на предприятии пробками или готовыми укупорочными материалами, после окончания укупоривания бутылки проходят инспекцию путем визуального контроля на световом экране. На бутылки наклеиваются необходимые этикетки и акцизные марки, производится их пересчет [1].

Бутылки специальной машиной укладываются в ящики (поступившие из посудного цеха), пакетируются, укладываются на поддоны и направляются на хранение или отгружаются потребителю [1].

Автоматы для извлечения бутылок из ящиков. Используются автоматы различных марок: ВИА-II, И-2-АИА-6, И2-АИА-12.

Автомат ВИА-II. Привод рабочих органов пневматический. Скорость их движения может регулироваться скоростью входа воздуха в цилиндры и выхода из них.

Автомат И-2-АИА-6 имеет комбинированный пневмоэлектрический привод рабочих органов. Для управления циклично-прерывистым движением рабочих органов используется пневматика.

Автомат И2-АИА-12так же, как и автомат И-2-АИА-6представляет собой машину с комбинированным пневмоэлектрическим приводом рабочих органов. Автомат имеет следующее устройство. На корпусе монтируются все узлы, кроме механизма подачи ящиков. В нижней части корпуса вмонтирован бутылочный стол. Над бутылочным столом смонтирован механизм перемещения головок, предназначенный для горизонтального перемещения захватных головок. Для подачи ящиков с пустыми бутылками к местам извлечения к передней части корпуса присоединяется механизм подачи ящиков.

Ящики с бутылками поступают по цеховому конвейеру и останавливаются на входе в механизм подачи ящиков. Захватные головки при наличии ящиков опускаются в ящики, и в это время положение ящиков фиксируется зажимами. Опустившись, головки захватывают бутылки и при наличии свободного места на бутылочном столе поднимаются вверх и перемещаются к бутылочному столу. Одновременно происходит освобождение ящиков от зажимов. Цепи бутылочного стола останавливаются, и включается механизм подачи ящиков. Захватные головки опускаются и, установив на неподвижные цепи бутылки, поднимаются вверх, перемещаясь к механизму подачи ящиков. При этом включается в работу бутылочный стол, который отводит бутылки в цеховой конвейер[3].

Бутылкомоечные машины.

Щеточная бутылкомоечная машина БМ состоит из станины, барабана, шприцевальной карусели.

Машина ВМГ-3, здесь предусмотрено наличие двух ванн: водяной и щелочной. В машине имеются устройства для смывания этикеток, а также этикетоотборник корзиночного типа. Машина укомплектована тремя насосными установками. В ней предусмотрено устройство для предварительного обмывания бутылок, конструктивно выполненное в виде трубы, служащей одновременно направляющей в устройстве для загрузки бутылок [1].

Бутылкомоечная машина АММ-6. Представляет собой сварную конструкцию из листовой стали, в нижней части которой имеются две ванны для моющих растворов общей вместимостью 4,3 $м^3$.Над отмочными ваннами расположены две ванны для сбора моющего раствораи воды после шприцевания бутылок моющим раствором, горячей и теплой водой. На корпусе машины смонтированы привод, механизмы загрузки и выгрузки бутылок, цепи с бутылконосителями, а также системы шприцевания бутылок, подогрева раствора, смывание этикеток и удаления их из ванны. В корпусе машины имеются люки, необходимые для чистки и мойки ванн. Для доступа к устройству шприцевания внутренней поверхности бутылок с двух сторон машины имеются специальные окна.

Бутылкомоечная машина АММ-12 по принципу действия аналогична машине АММ-6. Модернизированным вариантом описанных машин АММ являются машины АМ2М, она в отличии от АММ-6 имеет первую отмочную ванну меньших размеров. Длительность отмачивания, температура, концентрация щелочного раствора выбрана так, чтобы этикетки за время пребывания бутылок в первой отмочной ванне успевали отмокнуть, но еще продолжали удерживаться внутри гнезда бутылконосителя и не распадались на волокна [1].

В производственном цикле выделяют несколько видов и этапов контроля (инспекции) бутылок: инспекция бутылок после мойки, инспекция бутылок, наполненных продуктом.

Инспекция бутылок после мойки.

Инспекционная машина модель BR-18 является линейной машиной. Бутылки, поступающие с ленты транспортера, проходят на определенном расстоянии от движущихся частей шнека с помощью шнека и звездочки, установленных на машине. Опрокидывание бутылки происходит без соприкосновения корпуса бутылки с направляющими или ограждением, предотвращая тем самым порчу сделанных непосредственно на стекле надписей или рисунков. Бутылки проходят перед световым экраном, который помогает оператору заметить возможные посторонние предметы или загрязнения внутри бутылки и отбраковать их путем нажатия соответствующей кнопки на пульте управления [1].

Карусельные инспекционные машины сложнее конструктивно, занимают больше места и времени на переналадку, но обеспечивают очень высокую точность контроля, так как каждая бутылка во время движения контролируется по окружности.

Инспекция бутылок, наполненных продуктом.

В настоящее время из всего разнообразия визуальных инспекционных машин в отрасли наиболее распространены линейные машины с непрерывным перемещением бутылок (конвейерного типа) и переворачивании их при просмотре. В основе всех этих машин лежит схема известной машины БАЗ. Современные машины такого типа выпускались и выпускаются под марками: БАЗ-6, БА32-М, АБ2-И, ЛПМ7-6010.

Инспекционная машина ВУЗ/3, в отличие от перечисленных машин, имеет существенную особенность: контролер избавлен от необходимости вручную вынимать отбракованные бутылки из носителя. Достигается это установкой специального устройства для выталкивания отбракованной бутылки во второй ряд для последующего отвода. Устройство срабатывает при нажатии контролером кнопки на носителе, в котором находится забракованная бутылка [1].

Фасовочно-укупорочные машины. Примером таких машин могут служить моноблоки БЗ-ФСА-1,5 и ОРКОН-1,5.06/1, предназначенные для фасования тихих пищевых жидкостей в стеклянные бутылки.

Аналогично устроен и моноблок РУА-3, предназначенный для укупоривания бутылок с винтовым горлом алюминиевыми колпачками. Моноблок отличается наличием промежуточной звездочки и укупорочной карусели с опускающимися на бутылки укупорочными устройствами [1].

Машины для нанесения этикеток.

Этикетировочные машины предназначены для нанесения на бутылку с продукцией этикеток. Можно отметить лишь некоторые машины, которые используются в нашей стране. Это линейные этикетировочные машины для холодного наклеивания этикеток блочной конструкции. К примеру, «Ротина» для автоматического этикетирования цилиндрических емкостей корпусной и кольцевой этикеткой, «Максина» и «Пассаматик» для нанесения корпусной этикетки на круглые и фасонные бутылки, работает с двумя агрегатами, передняя и задняя этикетка наносятся за один рабочий ход.

Роторные этикетировочные автоматы для холодного наклеивания этикеток: «Мультиматик», «Топматик», «Старматик» пригодные для дополнительного нанесения контрэтикетки, акцизных полос, предохранительной закупорки или эксклюзивного оформления. «Универселл», «Робуста», «Винета» - автоматы для оснащения стеклянных бутылок корпусной этикеткой, кольереткой, кольцом на горлышке [2].

Автоматы для укладки бутылок в ящики.

Автомат И2-АУА-6 состоит из следующих основных узлов: механизма перемещения ящиков, механизма центровки ящиков, стола для бутылок, направляющих с ворошителем бутылок, вневмооборудования, блокирующего устройства и упорной планки, захватной головки, механизма перемещения головки, электрооборудования, корпуса, конвейера, направляющей головки, направляющей каретки, пульта управления.

Автомат работает следующим образом: бутылки с линии розлива поступают на стол автомата и, распределяясь по рядам, направляющими устанавливаются под захватными патронами головки. Когда под захватной головкой в каждом ряду встанет нужное количество бутылок, поворачиваются флажки фотоблокировки и блокировка срабатывает. Это приводит в остановке цепей бутылочного стола, опусканию под действием собственной массы захватной головки и зажиму патронами горлышек бутылок. Упорная планка блокирующего устройства освобождает бутылки от напора, и головка с бутылками поднимается вверх. В это время механизм перемещения ящиков производит подачу порожнего ящика на место укладки бутылок. Головка с бутылками перемещается в сторону ящика и, остановившись под ним, опускается, вводя в ящик бутылки. Произведя укладку, головка поднимается и перемещается к бутылочному столу. При этом включается механизм перемещения ящиков, и рабочий цикл повторяется.

Автомат марки ВУЛ-II. Привод рабочих органов – пневматический. Автомат имеет следующее устройство: на литой чугунной станине крепятся все основные узлы. В верхней части станины находится стол, на котором установлены направляющие и кассеты. Внутри станины расположен привод стола и конвейера, состоящий из электродвигателя, редуктора и цепной передачи, сообщающей движение пластинчатым цепям стола и конвейеру подачи бутылок. К боковой части станины крепятся направляющие для цепей ящичного конвейера.

Автомат марки И2-АУА-12, как и автомат И2-АУА-6, имеет комбинированный пневмоэлектрический привод рабочих органов. Управление циклично-прерывистым движением рабочих органов пневматическое. Основным отличием этого автомата от автомата И2-АУА-6 является наличие двух захватных головок, что сделано для повышения его производительности [3].

В данном проекте предусматриваются следующие автоматы в отделении розлива: автомат по выемки бутылок из ящиков марки И2-АИА-12, бутылкомоечная машина АММ-6, линейная инспекционная машина типа BR-18 для инспекции бутылок после мойки, фасовочно-укупорочная машина РУА-3, машина ВУЗ/3 для инспекции бутылок, наполненных продуктом, роторный этикетировочный автомат для холодного наклеивания этикеток «Мультиматик», автомат для укладки бутылок в ящики марки И2-АУА-12.

1.3 Описание аппаратурно-технологической схемы

Спирт из автомобильной цистерны (1) сливают с помощью насоса (2), спирт поступает в конические (3) и цилиндрические (4) мерники, после чего спирт спускают в передаточную емкость (5), а из нее насосом (6) в спиртохранилище в объемные мерники (7).

Вода из городской сети поступает в сборник для воды (8), далее насосом (9) перекачивается на песочный фильтр (10), затем насосом (11) вода идет через натрий-катионитовый фильтр (12), далее на ультрафиолетовый облучатель (14) и в бак исправленной воды 15.

Привозные соки и морсы доставляются на автомобиле в специальных сборниках (16).

Черноплодную рябину, для приготовления спиртованного сока, доставляют на автомобиле. Взвешивают на весах (17), отсортировывают на транспортере (18). Далее яблоки идут на вальцовую дробилку (19). Дробленное сырье через норию (20) поступают в сокостекатель (21). При измельчении сырья выделяется сок-самотек, который направляют в смеситель (26). С целью увеличения выхода сока мезгу обрабатывают ферментным препаратом. В результате ферментативного воздействия увеличивается проницаемость клеток, понижается вязкость сока. Это способствует повышению его выхода. После обработки мезга поступает на прессование, с этой целью используется пресс (22), отпрессованный сок поступает в смеситель (26). Выжимки направляют в специальный сборник (23). После сбора сока в смесителе (26), с целью его консервирования вводят спирт из мерника (24) до концентрации 25%. После смешивания сока со спиртом его перекачивают с помощью насоса (27) в отстойные чаны (25). При спиртовании сока в осадок выпадают взвешенные частицы и высокомолекулярные вещества. Продолжительность отстаивания сока 10-30 суток. После отстаивания спиртованный сок декантируют с осадка и направляют в сборники для хранения (28), откуда его с помощью насоса (29) направляют на фильтр пресс (31), и далее с помощью насоса (30) в сборник спиртованного сока (32).

Калина, для приготовления калинового спиртованного морса, взвешивается на весах (17), сортируется на инспекционном транспортере (18), дробление осуществляется на вальцовой дробилке (19), дробленое сырье подают в экстрактор (36), и сюда же вносятся водно-спиртовой раствор крепостью 45%. Настаивание сырья производят в течение 14 суток (первое настаивание) при периодическом перемешивании. После чего водно-спиртовой раствор (морс первого слива) перекачивают в отстойный сборник (44). Затем сырье заливают спиртовым раствором крепостью 30%. Второе настаивание ведут, как и первое. После чего морс второго слива сливают в сборник (44), сюда же из сборника (42) добавляют раствор бентонита и из

сборника (43) раствор ПАА, для осаждения взвешенных частиц. Далее насосом (45) перекачивают очищенный от взвешенных частиц морс в сборник готового морса (46). Дробленое отработанное сырье из экстрактора (36) передают в емкость для мезги (38) или промежуточную емкость (40), а затем на прессование в фильтр-пресс (39), где отпрессовывается часть морса, которая собирается в сборнике (40), а выжимки подают в выпарной аппарат (41).

Сахар-песок поступает в мешках. С помощью автомобилепогрузчика (60) его перемещают на поддон (61), откуда на весы (62). При помощи нории (63) добавляют в сироповарочный котел(64) расчетное количество сахара, вода поступает из сборника исправленной воды (15). Готовый сахарный сироп пропускают через сетчатый фильтр (65) и с помощью шестеренчатого насоса (66) перекачивают в сборник мерник сахарного сиропа (53).

Отфильтрованные полуфабрикаты: спиртованные соки, морсы, исправленная вода, сахарный сироп, спирт перекачивают в сборники-мерники соответственно (48,49), (50,51), (52), (53), (54). Мерники для лимонной кислоты, ванилина и настоя корицы не указаны на схеме.

При купажировании изделий с использованием плодово-ягодных соков (морсов) в купажный чан вносят спиртованные соки, морсы, часть воды, а затем спирт, воду, сахарный сироп, лимонную кислоту и воду для доведения купажа до заданного объема.

В купажные чаны (56) вносятся заданные ингредиенты из мерников-сборников (48-54). После приготовления купажа его подают с помощью насоса (58) на фильтр-пресс (57).

После фильтрации купажи изделий перекачивают в напорные сборники (55). Перед розливом изделий подвергают контрольному фильтрованию на фильтре (59).

Розлив и оформление ликероводочных изделий

Бутылки поступают на завод в ящиках автомобильным транспортом. С помощью расштабелирующего автомата (73) пакеты расформировываются и ящики с бутылками поступают к автомату для извлечения бутылок из ящиков (74). Бутылки по конвейеру направляются в бутылкомоечную машину(75), где осуществляется их мойка. Вымытые бутылки проходят через инспекционный автомат (76) с помощью которого осуществляется контроль качества мойки бутылок. Чистые бутылки транспортером перемещаются к разливоукупорочному автомату (77). Укупоренные бутылки проходят через бракеражный автомат (78). Забракованные бутылки снимают с транспортера и содержимое выливают в сборник исправимого брака (82). Проинспектированные бутылки направляются к этикетировочному автомату (79). Полностью оформленные бутылки с помощью автомата по укладки бутылок в ящики (80) укладываются в ящики. Ящики с готовой продукцией с помощью пакетоформирующего автомата (81) укладываются на поддоны и отправляются на склад.

2 Расчет продуктов ликероводочного производства

Расчет ведут на 1000 дал продукции. Исходные данные для расчета:

- количество выпускаемой продукции;
- ассортимент продукции;
- рецептуры;
- режим работы предприятия;
- нормы потерь;
- соответствующие стандарты и технические условия.

Таблица 1- Купаж на 1000 дал настойки сладкой «Алтайская черноплодная»

Компоненты	Количество, $дм^3$	Общий экстракт, кг
Спиртованный сок рябины черноплодной	3572	350
Вишневый спиртованный сок	168	17,5
Сахарный сироп 65,8%	1868	1624
Лимонная кислота (для доведения кислотности до 0,5 г/100 мл)	-	-
Спирт этиловый ректификованный высшей очистки и вода	по расчету на крепость купажа 18%	

Таблица 2 - Купаж на 1000 дал десертного напитка «Залесье»

Компоненты	Количество, $дм^3$	Общий экстракт, кг
Клюквенный морс 1 и 2 слива	1000	32
Черносмородиновый морс 1 и 2 слива	500	19
Яблочный спиртованный сок	1467	129
Сахарный сироп 65,8%	1565	1360
Лимонная кислота (для доведения кислотности до 0,53 г/100 мл)	28	28
Спирт этиловый ректификованный высшей очистки и вода	по расчету на крепость купажа 16%	

Таблица 3 - Купаж на 1000 дал десертного напитка «Калинка»

Компоненты	Количество, $дм^3$	Общий экстракт, кг
Калиновый морс 1 и 2 слива	2638	89,7
Яблочный спиртованный сок	1080	95
Настой корицы 1 и 2 слива	20	-
Ванилин 1:10	0,4	-
Сахарный сироп 65,8%	2173	1879
Лимонная кислота (для доведения кислотности до 0,5 г/100 мл)	21	21
Спирт этиловый ректификованный высшей очистки и вода	по расчету на крепость купажа 12%	

Расход количества сахара

- Годовой расход сахара (S, т) для всех напитков с учетом потерь данного сырья, [4]:

$$S = \sum \frac{S_i \bullet Q_i}{10 \bullet (100 - n_{si})}, \qquad (2.1)$$

где S_i– расход сахара на 1000 дал напитка по рецептуре, кг;
Q_i – годовой выпуск каждого напитка, тыс.дал;
n_{si} – потери сахара в производстве, % [4]

- для настойки сладкой «Алтайская черноплодная»

$$S_1 = \frac{1624 \bullet 60000}{10 \bullet (100 - 1{,}93)} = 99{,}36$$

- для десертного напитка «Залесье»

$$S_2 = \frac{1360 \bullet 70000}{10 \bullet (100 - 1{,}93)} = 97{,}07$$

- для десертного напитка «Калинка»

$$S_3 = \frac{1889 \bullet 70000}{10 \bullet (100 - 1{,}93)} = 134{,}83$$

- Общий годовой расход сахара ($S_{об}$, т) по ликерному цеху, [4]:

$$S_{об} = S_1 + S_2 + S_3, \qquad (2.2)$$

где S_1 – годовой расход сахара для настойки сладкой «Алтайская черноплодная», (т);

S_2 - годовой расход сахара для десертного напитка «Залесье», (т);

S_3 - годовой расход сахара для десертного напитка «Калинка», (т)

$S_{об}$ = 99,36 + 97,07 + 134,83 = 331,26

Расход соков, морсов, настоев, сахарного сиропа.

Расчет расхода полуфабрикатов из плодово-ягодного сырья и других ингредиентов ведут путем умножения их количества по рецептуре на годовой выпуск напитка (тыс.дал.)

- Для настойки сладкой «Алтайская черноплодная»:

- сок черноплодной рябины: 3572 • 60 = 214320 дм^3;
- сок вишневый: 168 • 60 = 10080 дм^3;
- сахарный сироп: 1868 •60 = 112080 дм^3;

- для десертного напитка «Залесье»:

- клюквенный морс: 1000 • 70 = 70000 дм^3;
- черносмородиновый морс: 500 •70 = 35000 дм^3;
- сок яблочный: 1467 • 70 = 102690 дм^3;
- сахарный сироп: 1565 • 70 = 109550 дм^3;

- для десертного напитка «Калинка»:

- калиновый морс: 2633 • 70 = 184660 дм^3;
- сок яблочный: 1080• 70 = 75600 дм^3;
- настой корицы: 20 • 70 = 1400 дм^3;
- ванилин: 0,4 • 70 = 28 дм^3;
- сахарный сироп: 2173 • 70 = 152110 дм^3;

Расчет количества спирта-ректификата

- Годовой расход безводного этилового спирта на приготовление всех видов изделий (L, дал) составит, [4]:

$$L = \frac{Xi \bullet Qi \bullet 1000}{100 - ai}, \qquad (2.3)$$

где Xi – крепость напитка по рецептуре, % об.;

ai – общие потери спирта при производстве напитков, % [4]

- Для настойки сладкой «Алтайская черноплодная»:

$$L = \frac{18 \bullet 60 \bullet 1000}{100 - 2{,}89} = 11121{,}4;$$

- для десертного напитка «Залесье»:

$$L = \frac{16 \bullet 70 \bullet 1000}{100-2,89} = 11533,3;$$

- для десертного напитка «Калинка»:

$$L = \frac{12 \bullet 70 \bullet 1000}{100-2,89} = 8649,9;$$

- Расход спирта-ректификата высшей очистки (L_p, дал), [4]:

$$Lp = \frac{L \bullet 100}{96,2} \qquad (2.4)$$

- Для настойки сладкой «Алтайская черноплодная»:

$$Lp = \frac{11121,4 \bullet 100}{96,2} = 11560,7;$$

- для десертного напитка «Залесье»:

$$Lp = \frac{11533,3 \bullet 100}{96,2} = 11988,9;$$

- для десертного напитка «Калинка»:

$$Lp = \frac{8649,9 \bullet 100}{96,2} = 8991,6$$

Расход спирта-ректификата на приготовление соков и морсов, готовящихся на заводе

- Расход спирта на приготовление соков (Lci, дал) определяют по формуле, [4]:

$$L_{c1} = \sum \frac{H_{1i} \bullet y_{1i} \bullet 100}{96,2 \bullet (100 - n_{ci})}, \qquad (2.5)$$

где H_{1i} - количество спиртованных соков, готовящихся на заводе, дал;
y_{1i} – крепость соков, % об.
n_{ci} – потери спирта при приготовлении соков, % [4]

- для настойки сладкой «Алтайская черноплодная» (сок черноплодной рябины):

$$Lc = \frac{214320 \bullet 25 \bullet 100}{96,2 \bullet (100-2,4)} = 5718,49;$$

- Расход спирта на приготовление морсов (L_{M1}, дал):

$$L_{M1} = \sum \frac{Z_{1i} \bullet y_{2i} \bullet 100}{96{,}2 \bullet (100 - n_{Mi})}, \quad (2.6)$$

где Z_{1i} - количество спиртованных морсов, изготавливаемых на заводе, дал;

y_{2i}– крепость морсов, % об. [4];

$n_{мi}$- потери спирта при приготовлении морсов, % [5]

- для десертного напитка «Калинка»(калиновый морс):

$$Lм = \frac{184660 \bullet 25 \bullet 100}{96{,}2 \bullet (100-5)} = 5051{,}43;$$

Расход спирта-ректификата, вводимого с привозными соками и морсами

- Количество спирта, вводимого с привозными соками и морсами (L_{C2}, L_{M2}, дал) вычисляют по формуле, [4]:

$$L_{C2} = \sum \frac{H_{2i} \bullet y_{1i}}{96{,}2}, \quad (2.7)$$

$$L_{M2} = \sum \frac{Z_{2i} \bullet y_{2i}}{96{,}2}, \quad (2.8)$$

где H_{2i} и Z_{2i} – количество привозных соков и морсов.

- Для настойки сладкой «Алтайская черноплодная»:

$$Lc2 = \frac{10080 \bullet 18}{96{,}2} = 188{,}6 \text{ (вишневый сок);}$$

- для десертного напитка «Залесье»:

$$Lм2 = \frac{70000 \bullet 16}{96{,}2} = 1164{,}2 \text{ (клюквенный морс);}$$

$$Lм2 = \frac{35000 \bullet 16}{96{,}2} = 582{,}12 \text{ (черносмородиновый морс);}$$

$$Lc2 = \frac{102690 \bullet 16}{96{,}2} = 1707{,}94 \text{ (яблочный сок);}$$

- для десертного напитка «Калинка»:

$$Lc2 = \frac{75600 \bullet 12}{96,2} = 943,04 \text{ (яблочный сок);}$$

Расход спирта для приготовления настоев

- Количество спирта-ректификата, вводимое в напитки с настоями ($L_н$, дал) [4]:

$$Lн = \frac{Ti \times y_{3i} \bullet 100}{96,2 \bullet (100 - n_n)}, \quad (2.9)$$

где T_i – годовое количество настоев, приготовляемых в ликерном цехе, дал;

y_{3i} – крепость настоев, % об. [4];

n_n – потери спирта при производстве настоев [4]

- для десертного напитка «Калинка»:

$$Lн = \frac{1400 \bullet 55 \bullet 100}{96,2 \bullet (100 - 5,5)} = 84,7$$

Расход количества спирта, добавляемого в купаж

- Из общего количества ректификованного спирта исключают спирт, вносимый со всеми полуфабрикатами, (L_k, дал) [4]:

$$L_k = L_p - L_{MI} - L_{CI} - L_{M2} - L_{C2} - L_H, \quad (2.10)$$

- для настойки сладкой «Алтайская черноплодная»:

L_k= 11560,7 – 5718,49 – 188,6 = 5653,61;

- для десертного напитка «Залесье»:

L_k= 11988,9 – 1164,2 – 582,12 – 1707,94 = 8534,64;

- для десертного напитка «Калинка»:

L_k= 8991,6 – 5051,43 – 84,7 – 943,04 = 2912,43;

- Общий расход спирта в ликерном цехе на купажирование $L_{лик}$ (в дал) [4]:

$$L_{лик} = L_k + L_{MI} + L_{CI} + L_H \quad (2.11)$$

- для настойки сладкой «Алтайская черноплодная»:

$L_{лик}$ = 5653,61 + 5718,49 + 188,6 = 11560,7;

- для десертного напитка «Залесье»:

$L_{лик}$ = 8534,64 + 1164,2 + 1707,94 + 582,12 = 11988,9;

- для десертного напитка «Калинка»:

$L_{лик}$ = 2912,43 + 5051,43 + 84,7 + 943,04 = 8991,6

Расход исправленной воды

- Годовое количество воды ($И_{iгр}$, дал) для каждой группы изделий [4]:

$$Иiгр = \frac{Lpi \bullet Wi}{100}, \quad (2.12)$$

где Wi – количество воды на 100 дал спирта крепостью 96,2% об. для получения смеси крепостью Xiср [4];

- для настойки сладкой «Алтайская черноплодная»:

$Иiгр = \frac{11561 \bullet 441,58}{100}$ = 51051,06 дал;

- для десертного напитка «Залесье»:

$Иiгр = \frac{11988,9 \bullet 508,2}{100}$ = 60927,59 дал;

- для десертного напитка «Калинка»:

$Иiгр = \frac{8991,6 \bullet 548,18}{100}$ = 49290,2 дал;

- Общий годовой расход воды равен сумме расходов на отдельные группы напитков - $\Sigma_{Иiгр}$. Из этого количества исключают воду, входящую в привозные соки и морсы.
  Таким образом, в ликерном цехе расходуется исправленной воды ($И_{лик}$, дал) [4]:

$$И_{лик} = \Sigma_{Иігр} - \frac{\Sigma Z2i \bullet (100 - y_{1i})}{100} - \frac{\Sigma H2i \bullet (100 - y_{2i})}{100}, \quad (2.13)$$

где ΣZ_{2i} - общее количество привозных морсов, дал;

ΣH_{2i}- общее количество привозных соков, дал

$$И_{лик} = 161268{,}85 - \frac{18837{,}0 \bullet (100-25)}{100} - \frac{10500{,}0 \bullet (100-25)}{100} = 139266{,}1 \text{ дал.}$$

Расчет вспомогательных материалов

- Бентонит

  Количество бентонита, для осветления и стабилизации ликероводочных полуфабрикатов, на годовой выпуск плодово-ягодных полуфабрикатов с учетом нормы расхода на 1000 дал составит [5]:

  $К_{бент}$= 184660• 2,5/ 1000 = 461,65 кг.

- Полиакриламид

  Количество ПАА, для осветления и стабилизации ликероводочных полуфабрикатов, на годовой выпуск плодово-ягодных полуфабрикатов с учетом нормы расхода на 1000 дал составит [5]:

  $К_{ПАА}$= 184660× 25/ 1000 = 4,6 кг.

- Ферментный препарат

  Количество ферментного препарата, для лучшего вытекания сока на годовой выпуск плодово-ягодных полуфабрикатов с учетом нормы расхода на 1000 дал составит [5]:

  $К_{ФП}$= 214320× 0,02/ 1000 = 0,4 кг.

Полученные данные расчета полуфабрикатов, сырья и ингредиентов сведены в таблицы 4, 5.

Таблица 4 – Расход полуфабрикатов ликероводочного производства

Продукты, дм^3	Алтайская черноплодная		Залесье		Калинка		Всего	
	на 1000 дал	на год 60 тыс.дал	на 1000 дал	на год 70 тыс.дал	на 1000 дал	на год 70 тыс.дал	на сутки	на год
Сок черноплодной рябины	3572	214200	-	-	-	-	746,3	214320
Вишневый сок	168	10080	-	-	-	-	35,1	10080
Клюквенный морс первого и второго слива		-	1000	70000	-	-	243,9	70000
Черносмородиновый морс первого и второго слива		-	500	35000	-	-	121,9	35000
Яблочный сок		-	1467	102690	1080	75600	621,2	178290
Калиновый морс первого и второго слива		-	-	-	2638	184660	643,4	184660
Настой корицы		-	-	-	20	1400	4,9	1400
Сахарный сироп, 65,8%	1868	112080	1565	109550	2173	152110	1302,2	373740

Таблица 5 – Расход сырья и ингредиентов ликероводочного производства

Продукты	Алтайская черноплодная		Залесье		Калинка		Всего	
	на 1000 дал	на год 60 тыс.дал	на 1000 дал	на год 70 тыс.дал	на 1000 дал	на год 70 тыс.дал	на сутки	на год
1		3	4	5	6	7	8	9
Сахар, кг	1624	97440	1360	95200	1889	132230	1131,9	324870
Лимонная кислота, кг		-	28	1960	21	1470	11,9	3430
Рябина черноплодная, кг	4304	258240	-	-	-	-	900	258240
Вишня свежая, кг	177	10620	-	-	-	-	37	10620
Клюква,кг		-	444	31080	-	-	108,3	31080
Черная смородина, кг		-	243	17010	-	-	59,3	17010
Яблоки, кг		-	1595	111650	1174	82180	675,4	193830
Калина, кг		-	-	-	1280	89600	312,2	89600
Корица (кора), кг		-	-	-	1,2	84	0,3	84
Ванилин, кг		-	-	-	0,04	2,8	0,009	2,8
Спирт этиловый: - безводный, дал - ректификов.в.о, дал		11121 11560,7	- -	11533,3 11988,9	- -	8649,9 8991,6	109,1 113,4	31305 32541
Спирт, добавл. на пригот. сока черноплодн. рябины, дал		5718,9	-	-	-	-	19,9	5718,9
Спирт, добавл. на приготовл. калинов.морса, дал		-	-	-	-	5051,43	17,6	5051,4
Спирт, добавл. на пригот. настоя корицы дал		-	-	-	-	84,7	0,3	84,7

Продолжение табл.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Спирт с привозными соками и морсами,дал:								
-сок яблочный	-	-	-	1707,9	-	943,04	9,2	2650,9
-сок вишневый	-	188,6	-	-	-	-	0,7	188,6
-морс клюквен.	-	-	-	1164,2	-	-	4,1	1164,2
-морс черносмор.	-	-	-	582,12	-	-	2,0	582,1
Спирт ректиф.в.о., добавл. в купаж, дал	-	11561	-	11988,9	-	8991,6	113,4	32541,5
Расход исправл воды, дал	-	-	-	-	-	-	485,3	139266,1

3 Расчет и подбор оборудования ликероводочного производства

Оборудование для приготовления спиртованного сока черноплодной рябины.

- Весы

Для взвешивания плодов и ягод устанавливаем весы товарные рычажного типа РП-500 Ш13М . Устанавливаем двое весов для взвешивания калины и рябины [3]

- Транспортер

Ягоды калины и рябины инспектируются на транспортере КТО производительностью 3 т/ч. [3]

- Расчет валковой дробилки, ее производительность (П, кг/с):

$$П=V_{ср} \bullet B \bullet l \bullet p \bullet \varphi, \qquad (3.1)$$

где $V_{ср}$ – средняя скорость продукта при движении через зазор между валками, м/с (принимается равной окружной скорости валков n, мин$^{-1}$); [3]

В – зазор валками, м (оптимальное расстояние между валками при измельчении барбариса, брусники, клюквы, калины 0,002-0,003); [4]

l – длина валка (0,5-0,7) м; [4]

ρ – объемная масса сырья, кг/м^3; [6]

φ - коэффициент, учитывающий неравномерность питания валков продуктом, заполнения щели (0,7-0,8); [4]

П= 5• 0,0025 • 0,6 •410•0,75= 2,3 кг/с

Принимаем две валковые дробилки для рябины и калины марки ДВГ, с производительностью 700 кг/ч.

- Расчет стекателя, его производительность (кг/ч)

$$П= \varphi \bullet V \bullet \rho \bullet T / \tau, \qquad (3.2)$$

где φ - коэффициент заполнения камеры, м^3;

V – вместимость камеры, м^3;

ρ – объемная масса продукта, кг/м^3 [6];

Т – продолжительность работы, ч (смена/сутки);

τ – продолжительность цикла работы, ч;

П= 0,85•5•600•8/8 = 2550кг/ч

- Расчет пресса периодического действия, его производительность (кг в смену):

$$П = m \bullet \frac{\pi \bullet D^2}{4} \bullet H \bullet \rho \bullet \varphi \frac{\tau}{K \bullet \tau_1}, \quad (3.3)$$

где D – внутренний диаметр корзины, м [1];

m – число корзин пресса;

H – высота корзины, м;

τ – продолжительность смены, с;

φ- коэффициент заполнения корзины (для мезги 0,85);

к – коэффициент, учитывающий простой пресса при его загрузке, разгрузке и перемещении корзин (для однокорзиночного пресса при m=1k=1,1);

τ_1 – продолжительность цикла прессования, с;

τ – при однократном прессовании в корзиночном прессе 120 мин.

$$П = 1 \bullet \frac{3{,}14 \times 0{,}9}{4} \bullet 1 \bullet 600 \bullet 0{,}5 \bullet \frac{8}{1{,}1 \bullet 120} = 12{,}85 \text{ кг в смену.}$$

Принимаем корзиночный пресс «Uisse 80» [1]

- Расчет сборника-смесителя.

Полная вместимость смесительного чана (дал):

$$V_{пол.с.ч.} = \frac{V_{сут}}{y}, \quad (3.4)$$

где $V_{сут.}$ –объем сока, который необходимо приготовить за сутки, дал;

y – коэффициент заполнения смесительного чана (y=0,9);

$$V_{пол.с.ч.} = \frac{621{,}2}{0{,}9} = 690{,}2 \text{ дал;}$$

Выбираем чан, вместимостью 800 дал, [4]

Количество чанов, шт:

$$n = \frac{V_{сут}}{V_{с.ч.} \bullet Z}, \quad (3.5)$$

где Z – оборачиваемость смесительного чана ($Z=\tau_1:\tau_2$);

τ_1 – продолжительность работы смесительного отделения в сутки, ч, [4]

τ_2 – продолжительность приготовления смеси периодическим способом,(τ_2=2ч.)

$$n=\frac{621,2}{800\bullet 0,5}=1,5\approx 2 \text{ шт}$$

Принимаем по два сборника-смесителя, отстойного чана, сборника для хранения спиртованного сока одинаковой вместимости 800 дал.

- Расчет фильтр пресса, его производительность (дм^3/ч)

Время фильтрования 30-60 мин. Принимает время фильтрования 1ч.

П = 800 • 0,9/1 = 720,5 м^3/ч

Выбираем фильтр-пресс В9-ВФС, производительностью 3000 дм^3/ч. [5]

- Мерник для спирта

Потребное суточное количество спирта высшей очистки для приготовления спиртованного сока составляет 16,5 дал. Устанавливаем 1 мерник марки РВ-К-035-075 , вместимостью 75 дал [7]

Оборудование для приготовления калинового морса

- Расчет сборника для морса

Полная вместимость смесительного сборника (дал) (по формуле 3.5):

$$V_{пол.с.ч.}=\frac{643,4}{0,9}=714,9 \text{ дал;}$$

Выбираем чан, вместимостью 800 дал, [8]

Количество чанов, (шт) (по формуле 3.5):

$$n=\frac{714,9}{800\bullet 0,5}=1,6\approx 2 \text{ шт}$$

Принимаем по два сборника готового морса и два для его осветления одинаковой вместимости 800 дал.

- Сборники для проведения оклейки морса бентонитом и ПАА

Выбираем емкость типа С3, вместимостью 1000 дм^3, в количестве двух штук [9]

- Насос ВЦН. Производительность 10м^3/час. [5]

- Экстрактор

Устанавливаем экстракционную установку для экстрагирования сырья циркуляционным способом. Вместимость экстрактора 50 дал. В него загружается 100 кг сырья и 400 дм ^{3} водно-спиртового раствора. [3]

- Выпарная установка

Устанавливаем кубовый аппарат периодического действия. Куб вмещает отработанного сырья 500 кг. Полный цикл работы установки 5 часов. [1]

Полученные данные оборудования сведены в таблице 6.

Таблица 6 – Спецификация технологического оборудования

№ позиции на а/т схеме	Наименование, тип, марка оборудования	Количество	Техническая характеристика: производительность, вместимость, габаритные размеры, мощность электродвигателя
17	Весы РП-500 Ш13М	2	Предел взвешивания 25-500 кг. Габаритные размеры, мм: 630х800х1020.
18	Транспортер КТО	2	Производительность 3 т/ч. . Габаритные размеры, мм: 4070х1212х1700. Мощность эл-дв. 0,6 кВт.
20	Тарпан	-	Габаритные размеры, мм: 1000 х600х800
22, 39	Пресс «Uisse 80»	2	Габаритные размеры, мм: 1750х1080х2400 Мощность эл-дв. 1,5 кВт.
24	Мерник для спирта РВ-К-035-075	1	Объем 75 дал, D=700 мм
26	Чан-смеситель	2	Объем 800 дал, D=2304 мм, H=1920 мм
25	Отстойный чан	2	Объем 800 дал, D=2304 мм, H=1920 мм
28	Сборники для хранения	2	Объем 800 дал, D=2304 мм, H=1920 мм
27,29, 30,33, 45,47	Насос центробежный ВЦН-10	6	N=2,2 кВт, Q=10 $м^3$/час, Габаритные размеры, мм: 1037х380х740
32	Сборник спиртованного сока	2	Объем 800 дал, D=2304 мм, H=1920 мм
31	Фильтр пресс В9-ВФС	1	Производительность 3000 $дм^3$, площадь поверхности фильтрации 6 $м^2$, габаритные размеры, мм: 1700х780х1225
19	Вальцовая дробилка ДВГ 200×250	2	Производительность 700 кг/ч. Габаритные размеры, мм: 690х390х990
35	Экстрактор	1	Вместимость экстрактора 50 дал, D=850 мм, H=1000 мм
41	Выпарная установка	1	Вместимость куба 500 кг выжимок. Ректификационная колонна: диаметр 310 мм, высота 536 мм. Диаметр дефлегматора 370 мм, высота дефлегматора 1400 мм
42,43	Сборники для ПАА и бентонита С3	2	Объем 1000 $дм^3$, D=1200 мм, H=2030 мм
44	Сборник-смеситель для осветления морса	2	Объем 800 дал, D=2304 мм, H=1920 мм
46	Сборник готового морса	2	Объем 800 дал, D=2304 мм, H=1920 мм

4 Расчет складов

- Расчет площади складов для сухого сырья (растительного) и вспомогательных материалов:

$$S_i = \frac{К_г \bullet n_2 \bullet 1,5}{287/m} \quad (4.1)$$

где $К_г$ – годовое количество сырья и материалов (кг) [4];
287 – число дней работы ликероводочного цеха [4];
n_2 – норма запаса сырья [4];
1,5 – коэффициент, учитывающий площадь, необходимую для обслуживания и проезда;
m – удельная нагрузка на 1м^2 площади (кг) [4]

- Расчет склада для хранения ягод рябины (м^2):

$$S_р = \frac{258240 \bullet 2 \bullet 1,5}{287 \times 100} = 26,99;$$

- Расчет склада для хранения ягод калины (м^2):

$$S_р = \frac{89600 \bullet 2 \bullet 1,5}{287 \bullet 100} = 9,4;$$

Общая площадь для хранения сырья составляет (м^2):

S = 27+9,4=36,4;

- Расчет складов для сока черноплодной рябины и калинового морса (м^2):

$$S_с = \frac{2143,0 \bullet 3 \bullet 0,5}{9,43 \bullet 700} = 48;$$

$$S_м = \frac{18466 \bullet 3 \bullet 1,5}{9,43 \bullet 700} = 42;$$

Общая площадь для хранения составляет (м^2):

S = 48+42=90;

5 Специальная часть

5.1 Характеристика способов осветления

Всевозможные методы осветления плодово-ягодных полуфабрикатов могут быть разбиты на следующие группы.

1. Физические методы, не связанные с изменением химического состава и коллоидных свойств жидкой фазы продукта. К этим методам относится грубое фильтрование, отстаивание, центрифугирование, электросепарирование и в известной мере обработка бентонитовыми глинами [8].

2. Ферментативные методы, при которых под действием природных или искусственно введенных в продукт ферментов происходят биохимические и физико-химические изменения, ведущие к седиментации. На этом основано осветление ферментными препаратами, полученными из плесневых грибов, и отчасти так называемое самоосветление [8].

3. Коллоидно-химические методы, направленные на разрушение коллоидной системы, — различные варианты «оклейки», осветление купажированием, термические методы обработки (мгновенный подогрев, замораживание и оттаивание), обработка коагулянтами. В значительной степени изменением коллоидной системы объясняется осветляющее действие бентонитовых глин [8].

5.1.1 Физические способы

Грубое фильтрование, применяемое для отделения крупных частиц мякоти плодов, производят путем пропускания сока через сито из нержавеющей стали с отверстиями 0,75 мм или через полотно.

Отстаивание используют для осаждения частиц, выпавших в результате осветления. Иногда его применяют и для обработки свежеотжатого неосветленного сока.

Отстаивание основано на действии силы тяжести. Если частица имеет нешарообразное или губчатое (не сплошное) строение, то в качестве величины принимают эквивалентный радиус, т. е. радиус шарообразной частицы такой же массы, движущейся с той же скоростью, что и данная частица.

Осаждение помогает освободиться только от грубых и тонких взвесей. Вместе с тем при выдержке свежеотжатого сока на холоде наряду с оседанием сравнительно крупных взвешенных частиц наблюдается разрушение коллоидной системы. После суточного отстаивания и декантации

скорость фильтрования сока резко возрастает и продукт получается прозрачным. Это явление, по-видимому, объясняется действием природных ферментов сырья. Подогрев сока, инактивируя ферменты, задерживает осветление. Эффективное осветление дает отстаивание соков виноградного, вишневого и яблочного [8].

Отделение суспендированных частиц может быть значительно ускорено путем центрифугирования.

Количество же коллоидов и вязкость сока не изменяются даже при применении суперцентрифуги с числом оборотов до 40 000 в минуту. По внешнему виду свсжеотжатый сок после центрифугирования не содержит крупных взвешенных частиц мякоти, по представляет собой мутный опалесцирующий раствор.

Центрифугирование применяют на следующих этапах обработки плодовых соков:

а) перед тепловой обработкой свежеотжатого сока в теплообменнике, предшествующей его закладке на длительное хранение (виноградный сок). Центрифугирование освобождает частицы ткани, предупреждая их пригорание на поверхности нагрева, и, кроме того, удаляет из сока большую часть дрожжей и других микроорганизмов, которые уходят вместе с осадком;

б) перед фильтрованием осветленного сока. При центрифугировании большая часть образовавшегося осадка быстро отделяется и это повышает производительность фильтра, срок службы фильтрующих материалов увеличивается, а потери сока уменьшаются;

в) для извлечения сока из отстоя, остающегося после декантации.

Для обработки сока используют отстойные центрифуги (сепараторы) периодического действия типов ВСМ, «Де Лаваль», «Бертуцци», «Вестфалия» [8].

Метод электросепарирования (электрофлотации), предложенный Молдавским НИИПП для обработки виноградного сока, основан на том, что при прохождении постоянного тока через сок происходит процесс электролиза. Выделяющиеся на электродах газовые пузырьки поднимаются на поверхность сока. При этом мельчайшие пузырьки газа адсорбируются на взвешенных в соке частицах и поднимают их на поверхность в виде «шапки», которую удаляют. В результате электросепарирования содержание осадка в соке снижается на 70—75%, а вкус и химический состав сока не меняются [8].

5.1.2Ферментативные способы

При долгом хранении сок иногда самопроизвольно разделяется на твердую и жидкую фазы, после чего поддается фильтрованию, давая

прозрачный продукт. Этот метод получил название самоосветления, потому при этом не происходит никаких специальных мер.

В ходе самоосветления в соке происходят ферментативные и химические процессы. Очень часто плоды и ягоды и отжатый из них сок могут содержать фермент пектазу (пектилгидролазу). Если сок не подвергается тепловой обработки, то фермент может сохранить свое действие. Под его активностью от пектинового комплекса отщепляются метоксильные группы. Разрушение пектина приводит к выпадению осадка.

Самоосветление может быть вызвано также химическими превращениями составных частей сока. Оно является следствием взаимодействия дубильных веществ и белков, в результате которого образуются нерастворимые танаты. Количество коллоидов в соке уменьшается при самоосветлении на 20—25%.

Процесс самоосветления зависит от химического состава сока и активности фермента, может происходить от нескольких недель до нескольких месяцев. Самоосветление не всегда наступает и для осветления сока применяют другие методы.

Чаще всего самоосветление используют для виноградного сока, который сам по себе становится прозрачным. Виноградный сок обычно заготовляют в виде полуфабриката, который выдерживают 3—4 месяца. За это время выпадает винный камень и происходит самоосветление сока, после чего полуфабрикат обрабатывают, получая готовый продукт.

Яблочный сок плохо поддается самоосветлению.

При самоосветлении в сок не вводят посторонних веществ, в связи с чем он сохраняет природные вкусовые качества. Недостатком этого метода является потребность в значительных емкостях тары и складов для хранения сока, необходимость консервирования полуфабриката. При самоосветлении выпадает мелкий осадок, затрудняющий фильтрование. По объему выпадающий осадок такой же, как и при других методах осветления [8].

Осветление ферментными препаратами. Ферментный препарат плесневых грибов (аваморин) используют не только для обработки мезги, но и с целью осветления соков, особенно трудно поддающихся осветлению,— таких, как яблочный и сливовый. Хорошо осветляются также ягодные соки — земляничный, черносмородиновый, малиновый, виноградный.

Осветляющий эффект ферментных препаратов, полученных из плесневых грибов, объясняется прежде всего их пектолитическим действием.

Содержащийся в препаратах фермент пектиназа (полигалактуронид — гликаногидролаза) расщепляет пектин до растворимых соединений. Однако полного распада пектина при этом не происходит. После ферментного осветления в виноградном соке сохраняется свыше 75%, а в яблочном соке — свыше 55% от исходного содержания пектина. В осветленном соке большая часть природных коллоидов сохраняется.

Ферментные препараты содержат и протеолитические ферменты:

количество белков в соке после осветления уменьшается на 15% в виноградном соке и на 25% в яблочном. Таким образом, действие ферментных препаратов является комплексным.

Осветление проводят при помощи сухих ферментных препаратов в виде порошка, добавляя его в количестве 2—4 кг/т сока. Можно также использовать вытяжку из препарата, для получения которой препарат заливают 4—5-кратным количеством сока, выдерживают 3—4 ч при 40—42° С и фильтруют.

Для осветления сок помещают в чаны, подогревают до 40—45° С и добавляют сухой препарат или вытяжку. Осветление длится 3—6 ч, после чего для прекращения деятельности ферментов сок подогревают до 65—70° С.

В начальной стадии ферментного осветления резко снижается вязкость сока в связи с дестабилизацией коллоидной системы. Затем начинается распад полигалактуроновой кислоты по месту глюкозидных связей. При этом в результате образования моногалактуроновой кислоты возрастает количество редуцирующих веществ. После разрушения пектинового комплекса наступает седиментация.

Вкусовые качества осветленного ферментными препаратами сока в значительной мере определяются культурой гриба, условиями его выращивания и степенью очистки препарата. Плохо очищенный препарат может придать продукту нежелательный привкус.

При обработке ферментными препаратами вязкость сока снижается значительнее, чем при других методах осветления. Размеры частиц выпадающего осадка крупнее, чем при самоосветлении сока, и примерно такие же, как при оклейке.

5.1.3 Коллоидно-химические способы

Оклейкой называется осветление путем добавления коллоидных растворов, которые, нейтрализуя природные коллоиды сока, вызывают седиментацию. К оклеивающим материалам относятся желатин, рыбий клей, агар, жмыхи или семена горчицы, натриевая соль альгиновой кислоты, полимерные основания типа полиэтиленимида и пр. Для осветления натуральных плодовых соков применяют желатин с предварительным внесением в продукт танина.

Молекулы желатина в растворе несут на себе положительный заряд. Так как пектиновые коллоиды плодовых соков заряжены отрицательно, то они нейтрализуются желатином, что ведет к укрупнению частиц и седиментации.

Растворы желатина вызывают коагуляцию также одноименно

заряженных белковых коллоидов сока. Объясняется это тем, что при добавлении желатина происходит перестройка зарядов. Так как коллоидная система в целом нейтральна, то перераспределение противоионов может вызвать нейтрализацию потенциалобразующих ионов и потерю коллоидной частицей ее заряда. Следствием этого является седиментация.

Осветляющее действие оклейки связано также с образованием нерастворимых соединений белков с дубильными веществами.

Добавление желатина иногда не дает нужного эффекта, так как водная оболочка коллоидов препятствует коагуляции. В этом случае перед введением желатина к соку добавляют раствор танина. Молекулы танина имеют гидрофильную глюкозную и гидрофобную ароматическую группы. Танин концентрируется вокруг коллоидов сока, обращаясь своими гидрофильными группами в сторону коллоидов и образуя вокруг них гидрофобную поверхность, что способствует нарушению коллоидной системы под действием желатина.

Кроме того, танин даёт с белками нерастворимые соединения, выпадающие в осадок. При этом сок лишается стабилизатора, поддерживающего во взвешенном состоянии крупные частицы, которые также оседают.

Танин и желатин используют в виде 1%-ных растворов на осветленном соке или на воде. Танин растворяют на холоде, желатин — при подогревании до 50—70° С.

Оклейка танином и желатином является одним из наиболее эффективных методов осветления плодовых соков, хотя и очень длительным. Для его ускорения танин может быть заменен высушенными виноградными семенами. В этом случае виноградный сок осветляется за 5—10 мин. Быстро проходит и осветление яблочного сока [8].

Некоторые предприятия пользуются для осветления и консервирования плодовых соков горчицей в порошке. При осветлении горчицей продукт полной прозрачности не приобретает и сильно опалесцирует.

Бактерицидное действие горчицы недостаточно для сохранения сока при комнатных температурах и к нему добавляют в качестве консерванта бензойнокислый натрий.

В продукте, обработанном горчицей, ощущается неприятный привкус аллилового масла. В связи с этим ее применение в производстве натуральных плодовых соков нецелесообразно.

Осветление мгновенным подогревом. При быстро чередующемся подогреве и охлаждении сока изменяется структура белковых молекул, происходит коагуляция белков и седиментация.

При быстром подогреве общее содержание коллоидов в соке снижается. Однако подогрев в течение нескольких минут приводит к увеличению их количества, так как при нагревании параллельно протекают как процессы разрушения природных коллоидов сока, так и новообразование

коллоидов. Для того чтобы избежать новообразования коллоидов, среди которых могут быть меланоедины, процесс подогрева должен проводиться «мгновенно» и сейчас же сменяться охлаждением.

Осветление мгновенным подогревом применяют для яблочного, виноградного, вишневого и других соков. Продолжительность подогрева и охлаждения должна составлять по 10 сек. Температура подогрева 80° С для яблочного сока и 75° С — для виноградного. Температура охлаждения 15—20° С. В результате мгновенного подогрева полная прозрачность продукта не всегда достигается (яблочный сок), но основная масса взвешенных в соке частиц оседает.

Мгновенный подогрев в отличие от большинства других методов позволяет вести процесс осветления сока непрерывно [8].

Замораживание и оттаивание могут вызвать разрушение коллоидной системы. Объясняется это тем, что при кристаллизации растворителя (воды) происходит перераспределение ионов и изменяется электрический заряд, обусловливающий стойкость золя. Иногда коагуляция в результате замораживания не наступает.

Многие авторы называют замораживание и оттаивание в качестве одного из методов осветления плодовых соков. Исследования, проведенные на виноградном и яблочном соках, этого не подтвердили. Вызываемое замораживанием и оттаиванием снижение количества коллоидов на 5—15% и вязкости сока на 5—10% недостаточно для достижения прозрачности сока [8].

Для осветления плодовых соков могут быть применены бентониты и суббентониты, являющиеся глинами вулканического происхождения. Осветляющее действие глин объясняется следующими факторами:

а) способностью глины нейтрализовать заряды коллоидов сока. В водных суспензиях бентонит образует гидрофильный коллоидный раствор с отрицательным зарядом частиц, которые вызывают перераспределение зарядов коллоидов сока;

б) способностью суспендированных частиц глины в кислой среде агрегатироваться и выпадать в осадок, увлекая за собой взвешенные в соке частицы;

в) ионообменными свойствами глины;

г) большой адсорбирующей способностью глины, которая проявляется особенно активно при фильтровании сока через слой глины.

Для осветления сока к нему добавляют бентонит в количестве 0,1—0,2 и до 2% к массе сока и после размешивания выдерживают от нескольких часов до нескольких суток, а затем фильтруют [8].

Для интенсификации процесса осаждения с помощью данного сорбента его комбинируют с флокулянтами в частности с полиакриламидом (ПАА), с активированным углем [9]

Практикой доказан синергетический эффект при использовании коагулянтов вместе с флокулянтами. Применение ПАА позволяет снизить дозу коагулянта в несколько раз, значительно увеличить скорость осаждения [9].

Для повышения коллоидной стойкости ягодных соков применяют также цеолиты [10].

Из литературы известно, что существует способ, где свежеотжатый сок подвергают фильтрованию, далее нагревают до 50-60°С, добавляют в виде суспензии в количестве 0,65-0,75 г/л бентонит, затем после перемешивания отстаивают около 2 часов, добавляют сухой мицелий пенициллина в количестве 0,15-0,17 г/л, перемешивают в течение 7-8 часов и осветляют.

Недостатком указанного способа является то, что для осветления сока применяют бентонит (аскангель), который является дорогостоящим материалом, требующим специальной подготовки. Использование сухого мицелия пенициллина также ведет к удорожанию процесса осветления. Нагревание до температуры 50-60°С благоприятствует развитию в соке микрофлоры, что нежелательно с санитарно-гигиенической точки зрения и ведет к снижению содержания витаминов. Процесс фильтрации достаточно сложен, требует постоянной очистки фильтров [11].

Рядом авторов Золотаревой А.М., Чебуниной Е.И., Чиркиной Т.Ф. и Мангутовой Е.В. был предложен способ для повышения качества облепихового сока, для придания стойкости готовому продукту при применении материалов, которые обеспечивают снижение себестоимости продукту.

Техническим результатом изобретения является осаждение взвешенных частиц сока с образованием коагулятов с частицами цеолита, снижение концентрации белков, коллоидов и пектиновых веществ в облепиховом соке. Этот результат достигается тем, что в известном способе осветления облепихового сока, предусматривающем внесение в продукт осветляющего вещества с последующим отстаиванием осадка и декантацией осветленного сока, согласно изобретению в качестве осветляющего вещества используют пылевидную фракцию цеолита, которую вносят в количестве 30-70 г/дм^{3}.

Отличием этого способа является то, что, в качестве вещества, которое способствует осветлению применяют пылевидную фракцию цеолита, а также его количественные показатели [12].

5.2 Общие рекомендации по осветлению

В зависимости от вида приготавливаемого продукта обработку перечисленными осветляющими веществами проводят на разных этапах.

Соки, предназначенные для розлива, чаще осветляют после предварительной обработки пектолитическими и амилолитическими ферментами (пектиназа Фруктозим П-6Л, пектиназа для «окрашенных» соков Фруктозим Колор, глюкоамилаза Фруктамил ХТ 300).

Соки, предназначенные для концентрирования, обрабатывают для осветления, как правило, после предварительного концентрирования, которое проводят для отбора ароматических веществ, и его охлаждения до 45-50 или 20-30°С. На этой стадии перед осветлением рекомендуется провести предварительную обработку ферментными препаратами.

Соки, особенно яблочные, во всех случаях осветляют после предварительной обработки ферментными препаратами. Осветленные соки направляют на брожение либо закачивают в емкости на холодное хранение, либо концентрируют. После обработки ферментными препаратами перед осветлением рекомендуется провести тесты на остаточное содержание пектинов и крахмала с помощью спиртового и йодного тестов.

Перечисленные выше осветлители во всех случаях вносят в обрабатываемый материал в следующей очередности: бентонит, желатин, кизельзоль. Данные вспомогательные вещества вносят в напиток в виде растворов в порядке очередности при постоянном перемешивании. Очень важно перемешивать всю массу, не нарушая структуру образующихся хлопьев [13].

Условия для успешного осветления:

- температура;
- вязкость;
- значение pH;
- очередность проведения этапов обработки;
- дозировка;
- используемые емкости для осветления;
- приспособления для перемешивания;
- время перемешивания [13].

На сегодняшний день основной задачей производителя является выпуск стабильных при хранении плодово-ягодных полуфабрикатов, не теряющих свой товарный вид. В решении этой задачи огромную роль играют способы осветления плодово-ягодных полуфабрикатов.

6 Технохимический контроль ликероводочного производства

Технохимический контроль представлен в таблице 7

Таблица 7 - Технохимический контроль производства ликероводочного производства

Объект контроля	Место контроля	Периодичность контроля	Контролируемый параметр	Метод контроля
1	2	3	4	5
Сырье и ингредиенты				
Исправленная вода	напорный чан	по мере наполнения	Щелочность	титриметрический
			Общая жесткость	комплексонометрический
Спирт этиловый ректификованный (ГОСТ 5962-2013)	железнодорожная или автоцистерна, мерник спиртоприемного отделения,мерник цеха ректификации	от каждой поступившей и сдаваемой партии	Объемная доля этилового спирта	ареометром или автоматическим спиртомером ГОСТ 32036
			Органолептические показатели	Органолептический ГОСТ 32036, ГОСТ Р 55313
			Проба на чистоту	визуальныйГОСТ 32036
			Проба на окисляемость	со стандартным раствором ГОСТ 32036
			Наличие фурфурола	визуальный ГОСТ 32036
			Массовая концентрация: - альдегидов - сивушного масла - сложных эфиров - свободных кислот	ГОСТ 32036 газохроматографический то же то же титриметрический
			Объемная доля метилового спирта	газохроматографическийГОСТ 32036
Плодово-ягодное сырье (свежее и сушеное)	при поступлении на склад завода каждой партии (упаковочной или транспортной тары)	от каждой прибывшей партии	Органолептические показатели (внешний вид, вкус, запах)	органолептический ИК ТХК по НТД
			Масса косточек в плодах	визуальный, весовой ИК ТХК
			Масса чашелистиков в ягодах	весовой ИК ТХК

Продолжение табл.7

1	2	3	4	5
			Массовая доля влаги	на приборе Чижовой (для сушеного сырья), весовой и метод дистилляции (для свежего сырья) ИК ТХК
			Массовая доля растворимых сухих веществ	метод дигестии, рефрактометрический или расчетный ИК ТХК
			Массовая доля нерастворимых сухих веществ	метод экстракции с последующим высушиванием до постоянной массы ИК ТХК
			Массовая доля титруемых кислот	титриметрический ИК ТХК
			Массовая доля летучих кислот	титриметрический после отгонки с паром ИК ТХК
			Массовая концентрация сахара	химический метод прямого титрования или фотоэлектроколориметрический ИК ТХК
			Массовая доля золы	озоление с последующим взвешиванием ИК ТХК
Полуфабрикаты ликероводочного производства				
Спиртованные соки (ГОСТ28539-90) и морсы	сборники спиртованных соков и морсов (в случае приготовления на заводе) или при поступлении на склад завода каждой партии (железнодорожные или автоцистерны, бочки) (в случае закупки у других производителей)	при получении каждого вида сока и морса в каждой поступившей партии	Органолептические показатели (аромат, вкус, цвет, прозрачность)	Органолептический (ГОСТ28539)
			Объемная доля этилового спирта	ареометром после отгонки(ГОСТ 32095)

Продолжение табл.7

			Массовая доля общего экстракта	пикнометрический или рефрактометрический после отгонки спирта (ГОСТ 32000)
			Массовая концентрация титруемых кислот	Титриметрический ГОСТ 32114)
			Массовая доля летучих кислот	титриметрический после отгонки с паром (ГОСТ 32001)
			Массовая концентрация сахара	химический метод прямого титрования или фотоэлектроколориметрический
			Содержания взвешенных частиц	высушивание остатка после фильтрации ИК ТХК
Спиртосодержащие отходы производства				
Тара и вспомогательные материалы				
Картон фильтровальный (ГОСТ 12290-89)	при поступлении на склад завода каждой партии	от каждой при бывшей партии	Массовая доля влаги	высушивание до постоянной массы(ГОСТ 12290)
			Определение впитываемости воды	Весовой(ГОСТ 12290)
			Внешний вид	Визуальный(ГОСТ 12290)
			Определение скорости прохождения воды	измерение объема воды, прошедшей через картон за определенный промежуток времени под давлением(ГОСТ 12290)
Бентонит (НТД производителя)	при поступлении на склад завода каждой партии	от каждой прибывшей партии	Внешний вид Запах, вкус	Визуальный ИК ТХК
			Определение колллоидности	путем набухания в воде ИК ТХК
			Реакция с бензидином	визуальный колориметрический ИК ТХК
Препараты ферментные (НТД производителя)	при поступлении на склад завода каждой партии	от каждой прибывшей партии	Определение пектолитической или протеолитической активности	фотоэлектроколориметрический

6 Безопасность в производственных условиях

В комплексе мероприятий, обеспечивающих безопасные условия труда, важное значение имеет правильное размещение проектируемого предприятия. При проектировании промышленного здания учитываются требования:

СНиП 2.07.01-89 – «Градостроительство. Планировки и застройка городских и сельских поселений»;

СНиП 2. 01.01. –02 – «Административные и бытовые здания».

6.1 Условия труда

Производственный корпус проектируемого предприятия представляет собой каркасное железобетонное здание длиной 42 м, шириной 24 м, высотой 6 м. Объем производственного помещения ликероводочного завода, приходящийся на каждого работающего, должен быть не менее 15 м^3, а площадь не менее 4,5 м^2.

Для помещений проектируемого предприятия согласно требованиям ПЭУ [14] установлен класс помещений по характеру среды и по опасности поражения человека электрическим током. Эти данные приведены в табл. 8

Таблица 8 - Характеристика помещений проектируемого предприятия

Цех	Место располо-жения	Перио-дичность уборки	Класс помещения по характеру окружающей среды	Класс помещений по опасности поражения электрическим током
Ликероводочный	г.Кемерово	1 раз в смену	влажное	с повыш. опасностью

Санитарно-бытовые помещения на предприятиях ликероводочной промышленности предусматриваются в соответствии с требованиями СНиП 2.09.04-89 [15], в том числе гардеробные блоки, помещения для личной гигиены женщин, туалетные комнаты, помещения для отдыха, столовая (буфет), здравпункт.

С учетом категории тяжести работ выбраны параметры микроклимата для холодного и теплого периодов года. Выбор выполнен на основании требований СанПиН 2.2.4.546-96. Оптимальные микроклиматические условия указаны в табл. 9

Таблица 9 - Оптимальные параметры микроклимата

Наименование помещений	Категория работ по тяжести	Период года	Темпера-тура, ^{0}С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Ликерный цех	средней тяжести Пб	холодный	17-19	40-60	0,2
		теплый	19-21	40-60	0,2

В холодный период года обеспечение требуемых параметров микроклимата будет осуществляться при помощи системы отопления. Расход тепла на отопление производственных помещений определяется с учетом температуры наружного воздуха и продолжительности оптимального периода.

Выбор данных для расчета производится согласно СниП 2.01.01-89 [15]. Эти данные приведены в табл. 10.

Таблица 10 - Расчет системы отопления

Район расположения предприятия	Температура наружного воздуха для самой холодной пятидневки, ^{0} С	Температура наружного воздуха средняя за отопительный период, ^{0} С	Продолжи-тельность отопительного периода, сутки
г.Кемерово	-30	- 8,8	234

Подача необходимого количества тепла будет осуществляться из городской ТЭЦ. Выбрана паровая система отопления.

При ведении технологических процессов в воздух рабочей зоны производственных помещений попадают вредные вещества. Характеристика некоторых веществ, а также действие их на организм человека приведены в табл. 11

Таблица 11 - Санитарно-гигиеническая характеристика некоторых вредных веществ

Вещество	Источники выделения	Класс опасности, агрегатное состояние	ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м^3	Токсическое действие, оказываемое на организм человека
Хлорная известь	Мойка и дезинфекция оборудования	4, а	6	Раздражающе действует на кожу, дыхательные пути, вызывает кашель, слезотечение, повреждает зубы
Спирт этиловый	Мерники для спирта	-	1000	В небольшом количестве опьяняющее действие, в больших – состояние близкое к наркозу, ЦНС,ССС, печень

В качестве средств защиты при работе с этиловым спиртом рекомендуются фильтрующие противогазы марки А. При работе с каустической содой необходимо использовать резиновые перчатки и респираторы.

Для создания нормальных условий труда на проектируемом предприятии используются системы вентиляции (приточная и вытяжная), которые выбраны для различных производственных помещений (табл. 12).

Таблица 12 - Вентиляционные системы

Цех, отделение	Основные вредности	Система вентиляции		
		вытяжная	приточная	
			в холодный период	в теплый период
Ликероводочный цех	водно-спиртовые пары	механическая общеобменная из верхней зоны	механическая с подачей воздуха в рабочую зону	естественная

Нормы освещенности на рабочих местах выбраны с учетом разряда и подразряда зрительной работы. Выбор проводился по СНиП 23.05.-95 [16] для естественного и искусственного освещения. Естественное освещение осуществляется через окна, источником искусственного освещения выбраны люминесцентные лампы. В помещении, где могут возникнуть взрывы и пожары, предусматривается аварийное освещение (используются лампы

накаливания). Нормы освещенности и предусмотренная окраска помещений указаны в табл. 13

Таблица 13- Освещенности производственных помещений и цветовая отделка

Цех, отделение	Разряд зрительных работ	Световой пояс	К-т естественной освещенности	Искусственое освещение	
				освещенность, лк	
				при общем	при комбинир.
Ликеро-водочный	5 в	3	1,0	150	200

7.2. Идентификация вредных и опасных производственных факторов. Методы и средства защиты

Для создания оптимальных условий работы на производстве выполнена идентификация вредных и опасных факторов для технологической схемы производства спиртованных настоев. Идентификация выполнена по ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ [17]. Технологическая схема производства выполнена на рис. 11.1, где перечислены выявленные вредные и опасные факторы. На рис.1 использованы следующие условные обозначения:

Вредности
Вл-влаговыделения
Т-тепловыделения
Г -газовыделения
Ш -шум
Вб-вибрация

Опасности
Мт -механические травм
Мр-механические разрушения
Эт - электротравмы
Пор - порезы
Пож – пожары
Псп – падение на скользком полу
Оо – острые отравления
Фв

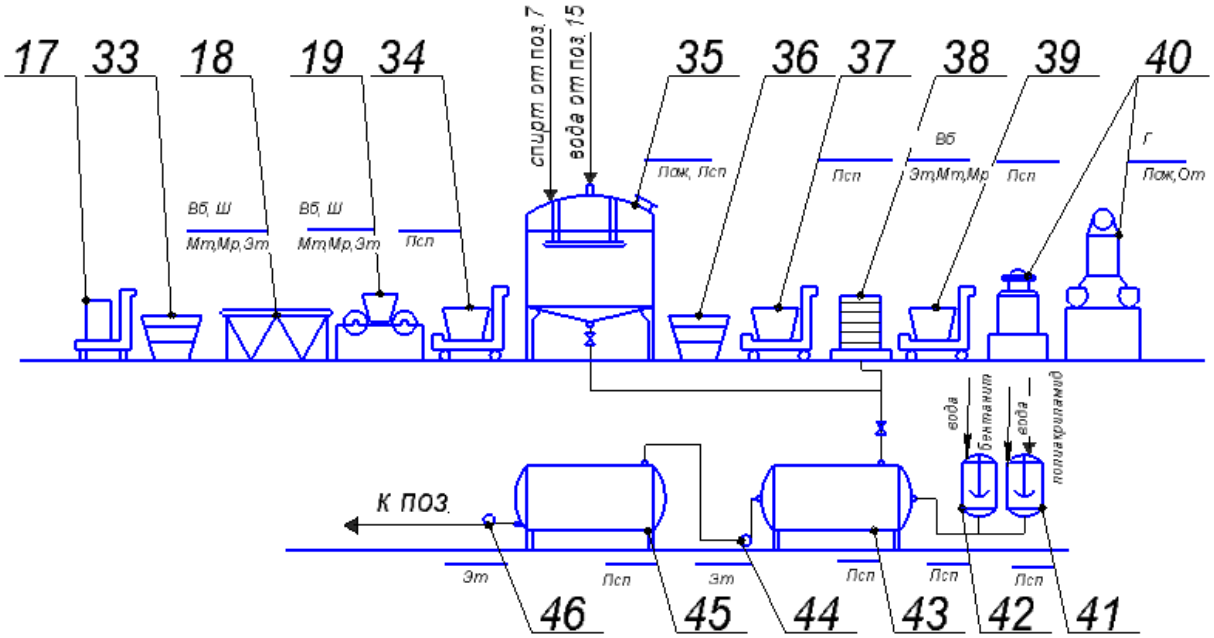


Рисунок – Схема приготовления спиртованного морса: 17 – весы, 18 – транспортер, 19 – вальцовая дробилка, 33 – сборник отходов, 34, 36, 39 – тележка с емкостью, 35 – экстрактор, 36 – емкость для мезги, 38 – фильтр-пресс, 40 – выпарная установка, 41 – емкость для полиакриламида, 42 – емкость для бентонита, 43 – сборник-смеситель, 44, 46 – насос центробежный, 45 – сборник для морса.

Вредные факторы представлены в табл. 14

Таблица 14 - Вредные производственные факторы

Цех, отделение	Наименование вредности	ПДУ	Действие на организм	Индивидуальные средства защиты
	Газовыделения	1000 мг/м^3	Токсическое	Противогазы
	Влаговыде-ление	ϕ <75 %	Простудные заболевания	Спецодежда
	Тепловыде-ления	≤ 35^{0}С	Перегрев организма	-
	Шум	ПС-75	Снижение слуха, неврит слухового нерва	Наушники
	Вибрация	92 дБ	Снижение производитель-ности труда	-

Опасные факторы, выявленные для данной технологической схемы приготовления спиртованного морса, приведены в табл. 14

Таблица 14 - Опасные производственные факторы

Наименование оборудования	Опасности		Средства и способы защиты
	локальные	опасные аварии	
Весы			
Транспортер	Вб, Ш, Мт, Мр, Эт		
Дробилка	Вб, Ш, Мт, Мр, Эт		Защитное заземление
Сборник отходов			
Тележка с емкостью	Псп		
Экстрактор	Псп, Пож		
Сборник для мезги			
Фильтр-пресс	Вб, Мт, Мр, Эт		
Выпарная установка	Г, Пож, От	Фв	Периодический осмотр и испытание
Емкость для бентонита и ПАА	Псп		
Сборники морса	Псп		
Насос	Эт		

Для данной технологической схемы основными опасностями являются электротравмы и взрывы и пожары.

С целью выявления взрыво- и пожароопасных веществ, используемых в производстве, выполнен анализ с определением основных показателей взрывоопасности. Результаты приведены в табл.15

Таблица 15 - Свойства веществ и материалов, используемых в производстве

Наименованиевещест-ва	Агрег. состояние	НКПВ и ВКПВ, % или г/м^3	Темп.вспыш-ки, ^{0}С	Миним. энергия зажигания	Макс. давлениевзрыва, кПа	Темп.самовосплам енения, ^{0}С	Источники инициирования взрыва
Этиловый спирт	жидк.	17,7	12	0,246	682	400	Высокая температура искры, разряды атм электричества

Важным профилактическим мероприятием по устранению причин возникновения и распространения пожаров и взрывов является правильное категорирование и классификация производств и помещений по взрывоопасности в соответствии с действующими нормативными документами:

- согласно требований НПБ 105-95 выбрана категория помещения по взрывопожарной опасности – А,

- согласно требований ПУЭ [14] выбран класс зон по взрывоопасности: В-1а, отделение водоподготовки – Д.

Особые меры профилактики пожаров заключаются в соблюдении ПУЭ при монтаже, ремонте и эксплуатации электрических машин, аппаратов, при выборе типа и исполнения электрооборудования.

Для обеспечения безопасной эвакуации работающих при пожаре предусмотрены:

-пути эвакуации;

- эвакуационные выходы.

Число эвакуационных выходов предусматривают не менее 2. Двери на путях эвакуации должны открываться по направлению выхода. Для помещений, отнесенных к категории А, предусматривается наличие легко сбрасываемых конструкций (окон, дверей), площадь которых составляет не менее 0,05 $м^2$/ $м^3$ объема взрывоопасного помещения.

Предупреждение электротравматизма на предприятиях ликероводочной промышленности заключается, в основном, в выполнении следующих мероприятий:

-устранение возможности случайного прикосновения к токоведущим частям электроустановок;

- изоляция токоведущих частей и проводов;

-защитное заземление;

-контроль за состояние электрооборудования и его своевремнным ремонтом;

-применение индивидуальных защитных средств от поражения электрическим током.

Снижение шума в производственных помещениях достигается двумя методами: его локализацией и применением архитектурно-планировочных мероприятий. Для звукопоглощения рекомендуется использовать пористые материалы.

В данном разделе была приведена санитарно-гигиеническая характеристика некоторых вредных веществ, предложен вид вентиляционных систем. В общих чертах рассмотрены освещенности производственных помещений и цветовая отделка. А также произведена идентификация вредных и опасных факторов.

8 Мероприятия по охране окружающей среды

В производстве ликероводочной продукции образуются отходы из плодово-ягодного сырья. Вопрос их утилизации крайне важен.

В данном проекте в цехе, при приготовлении спиртованных морсов образуются такие отходы как выжимки, содержащие некоторое количество спирта и осадок, который содержит бентонит и полиакриламид. Он образуется при осветлении калинового морса.

После прессования выжимки направляют на выпарную установку для выпаривания спирта.

Выжимки, прошедшие очистку, собирают в бункере как отходы и утилизируют на кормовые цели.

Образовавшийся дистиллят, после выпарной установки, а также бентонитовый осадок направляют на спиртовой завод для извлечения из них спирта.

В цехе приготовления спиртованного сока черноплодной рябины отходами являются выжимки. Их также собирают в отдельный бункер и утилизируют на корм скоту.

9 Экономическая часть

В данном проекте материалами для маркетинговых исследований являлись ликероводочные изделия категории настойки сладкие.

Был осуществлен сбор информации о настойках сладких в отношении ценовой категории, производителя, места производства и качественных показателей.

Систематизация данных проводилась на основе предложения таких торговых залов, как Лента, Народная Палата, Магнит, Мария-Ра, Чибис. Результаты исследования представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Результаты исследований торгового предложения настоек сладких в г.Кемерово

Наименование сладкой настойки	Качественные показатели по этикетке		Завод-производитель, место производства	Ценовая категория, руб
	алк, % об	сах, г/100 $см^3$		
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1. Рябиновая на коньяке	24	16	ОАО «Новокузнецкий ЛВЗ», г.Новокузнецк	180
2. Доктор Август. Рябина на коньяке	24	16	Группа компаний «Синергия», г.Мариинск	240
3. Местная особенность. Вишня на коньяке	20	15	ООО «ТЕЙСИ», г.Барнаул	157
4. Боярская душа. Клюква на коньяке	20	15	ООО «ТЕЙСИ», г.Барнаул	171
5. Доктор Август. Черешня на коньяке	24	16	Группа компаний «Синергия», г.Мариинск	200
6. Доктор Август. Черемуха на коньяке	24	16	Группа компаний «Синергия», г.Мариинск	200

Продолжение табл.16

1	2	3	4	5
7. Доктор Август. Чернослив на коньяке	24	16	Группа компаний «Синергия», г.Мариинск	200
8. Шиповник на коньяке	20	15	ОАО «Новокузнецкий ЛВЗ», г.Новокузнецк	180
9. Батьково. Вишня на коньяке	20	18	ОАО «Минск Кристалл», г.Минск	255
10. Местная особенность. Клюква на коньяке	20	15	ООО «ТЕЙСИ», г.Барнаул	157
11. Батьково. Брусника на коньяке	20	18	ОАО «Минск Кристалл», г.Минск	255
12. МАРЬЯЖ коньячная с ароматом черной смородины	23	18	ООО «Юпитер Лоджистик», г.Ульяновск	312
13. Настойка Морозов перегон №3. Ягодная на рогах	20	17	АО «Великоустюгский ликероводочный завод», г.Великий Устюг	400
14. МАРЬЯЖ коньячная с ароматом клюквы	23	18	ООО «Юпитер Лоджистик», г.Ульяновск	300
15. Доктор Август. Шиповник на коньяке	24	16	Группа компаний «Синергия», г.Мариинск	219
16. Клюква на коньяке. Немирофф	21	18	ООО «Объединенные пензенские водочные заводы», г.Пенза	295
17. Солнечная деревенька Бузина-Барыня	19	10	ООО «Ликероводочный завод Саранский», г.Саранск	230
18. Мягков. Рябина с коньяком	20	20	Группа компаний «Синергия», г.Мариинск	265

Продолжение табл.16

19. Клюква	21	19	ООО «Объединенные пензенские водочные заводы», г.Пенза	193
20. Смородина	21	19	ООО «Объединенные пензенские водочные заводы», г.Пенза	193
21. Сверкающий иней. Лайм-Мята	19	19	ООО «Ликероводочный завод Саранский», г.Саранск	241
22. Русский стандарт. Вишня	29	21	ООО «Парламент Продакшн», г.Балашиха	588

Обобщение данных по заводу-изготовителю представлено на рисунке 2.

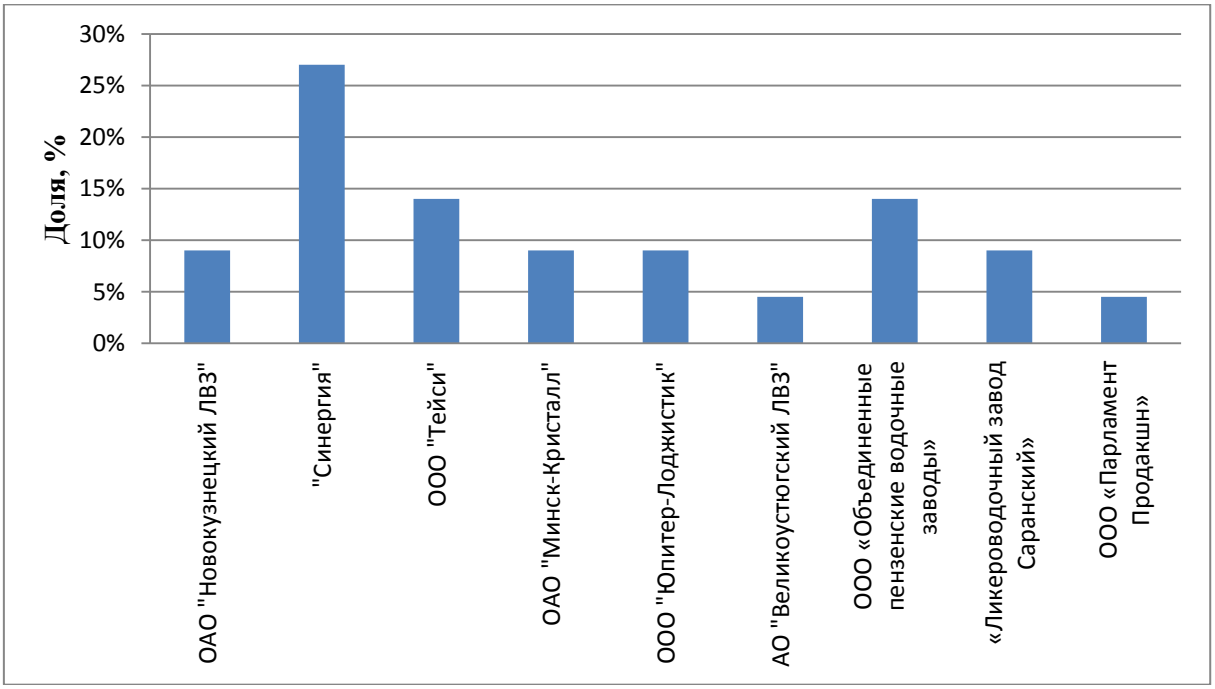


Рисунок 2 – Распределение объема сладких настоек по предприятию-изготовителю

Содержание рисунка 2 иллюстрирует, что наиболее распространенными в торговых залах города являются марки настоек производителей группы компаний «Синергия», ООО «ТЕЙСИ», ООО «Объединенные пензенские заводы». Их доля составляет от 14 до 27% от всего предложения. Продукция остальных производителей находится в пределах от 4 до 9% всего предложения.

На рисунке 3 представлено распределение вида сырья, которое чаще всего используется для производства сладких настоек.

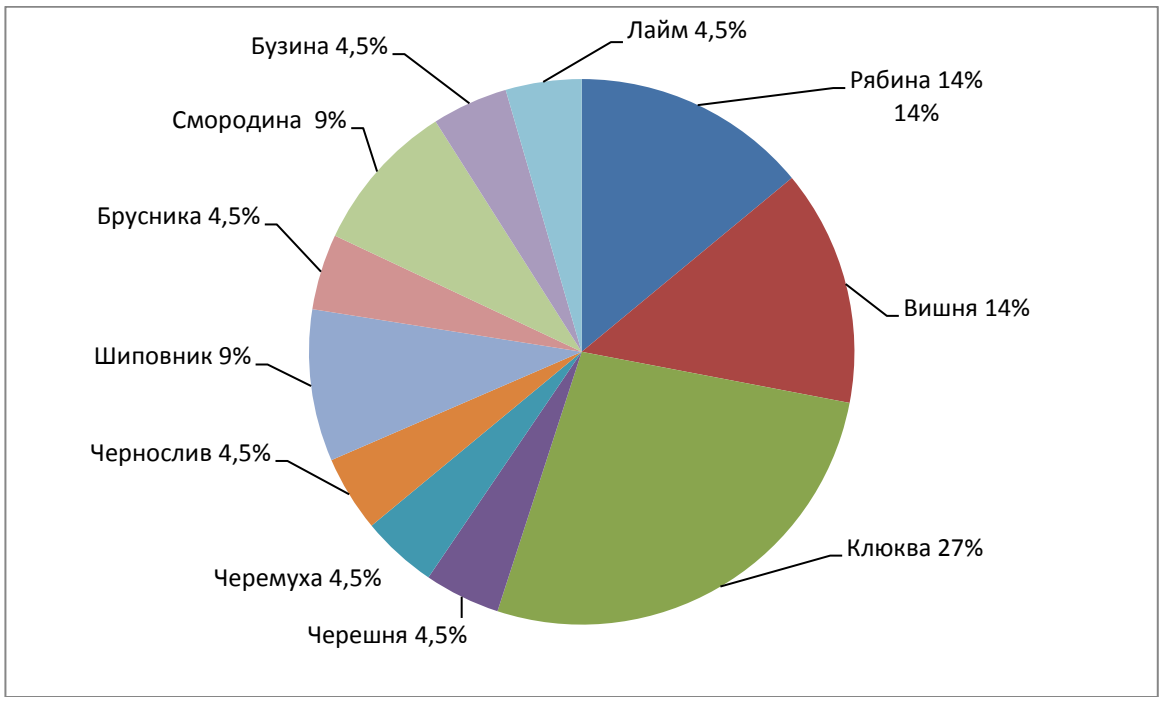


Рисунок 3 - Вид сырья для производства сладких настоек

Самым популярным сырьем для производства данной категории ликероводочных изделий являются ягоды клюквы и смородины, плоды рябины и вишни.

Распределение ценовой категории сладких настоек отражена на рисунке 4.

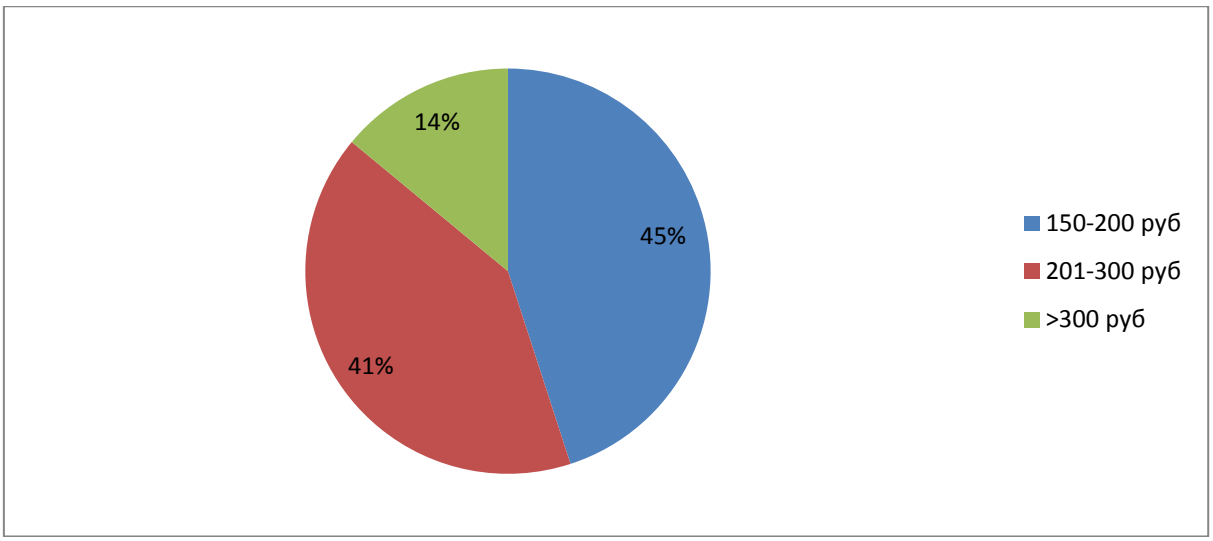


Рисунок 4 – Ценовая категория сладких настоек

Из рисунка 3 видно, что 45% сладких настоек имеют цену в пределах 150 до 200 рублей. К ним относятся такие настойки как «Доктор Август. Черемуха на коньяке», «Местная особенность. Клюква на коньяке», «Шиповник на коньяке», «365 дней. Клюква».

Чуть меньший процент (41%) занимают настойки с ценовой категорией от 201 до 300 рублей. Так, например, «Сверкающий иней. Лайм-мята», «Солнечная деревенька. Бузина-Барыня», «Батьково. Брусника на коньяке».

На долю самых дорогих настоек, стоимостью более 300 рублей приходится 14%. К ним относится «Русский стандарт. Вишня», «Марьяж. Коньячная с ароматом черной смородины», «Морозов перегон №3. Ягодная на рогах».

Таким образом, на примере торговых залов низкого, среднего и высокого уровня цен произведены маркетинговые исследования предложения настоек сладких.

Систематизированы данные по заводу изготовителю, по виду сырья и по ценовой категории.

Заключение

В результате выполнения выпускной квалификационной работы, был осуществлен расчет продуктов, оборудования, на основании которого произведен подбор оборудования.

В графической части работы была подобрана оптимальная аппаратурно-технологическая схема, выполнено компоновочное решение производственного цеха с расстановкой основного технологического оборудования. А также был выполнен расчет складов.

В специальной части работы были рассмотрены современные способы осветления плодово-ягодных полуфабрикатов, из них были выявлены наиболее эффективные методы. Составлена схема технохимического контроля.

В разделе безопасности предложен вид вентиляционных систем. В общих чертах рассмотрены освещенности производственных помещений и цветовая отделка. А также произведена идентификация вредных и опасных факторов. Были рассмотрены мероприятия по охране окружающей среды.

В экономической части были представлены маркетинговые исследования торгового предложения настоек сладких, систематизированы данные по заводу изготовителю, по виду сырья и по ценовой категории.

Список литературы

1. Ильина, Е. В. Технология и оборудование для производства водок и ликероводочных изделий/ Е. В. Ильина, С. Ю. Макаров, И. Л. Славская. – М.: ДеЛи плюс, 2010. – 492 с.
2. Пермякова Л.В., Общая технология отрасли: Учебное пособие/ Л.В. Пермякова, Т. Ф. Киселева. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2004. – 79 с.
3. Жбанков, Б. В. Технологическое оборудование ликероводочного производства/ Б. В. Жбанков. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 152 с.
4. Помозова, В. А. Технология отрасли: технологические расчеты по производству спирта и ликероводочных изделий: Учебное пособие/ В. А. Помозова, Л. В. Пермякова. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2003. – 131с.
5. Борисенко, Т. Н. Технология отрасли: технологические расчеты по производству безалкогольных напитков и кваса: Учебное пособие/ Т. Н. Борисенко. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2009. – 128 с.
6. Ситников, Е. Д. Практикум по технологическому оборудованию консервного и пищеконцентратного/ Е. Д. Ситников. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 416 с.
7. Производственный технологический регламент на производство водок и ликероводочных изделий. ТР- 10-04-03-09-88. Разраб. ВНИИПБТ. – М.: АгроНИИТЭИПП, 1990. – 333 с.
8. Методы осветления плодового сока [Электронный ресурс].- Режим доступа:http://www.activestudy.info/metody-osvetleniya-plodovyx-sokov/. – (дата обращения: 20.04.2016).
9. Бурачевский, И.И. Производство водок и лекероводочных изделий / И.И. Бурачевский, Р.А. Зайнуллин, Р.В. Кунакова, В.А. Поляков, Б.И. Федоренко. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 324 с.
10. Шатиришвили, Ш.И. Влияние различных технологических способов и оклеивающих материалов на коллоидную стабильность вина / Ш.И. Шатиришвили, М.Р. Махароблилзе, Х.Ш.Чхиквандзе, Б.С. Церетели // Известия аграрной науки. – 2011. - №3. – С.94-96
11. А.С. 1440465 СССР, МКИ А 23 L 2/08. Способ осветления плодово-ягодного сока / Н.П. Гумбаридзе, А.Д. Порчхидзе, А.П. Марин и др. Заявл. 07.04.86; Опубл. 30.11.88. Бюл. № 44.

12. Пат.2195146 Россия МПК A23L2/00, A23L2/70, C12H1/04э Способ осветления облепихового сока / Золотарева А.М., Чебунина Е.И., Чиркина Т.Ф., Мангутова Е.В.; заявитель и патентообладатель Восточно-Сибирский государственный технологический университет. - 99116287/13; заявл. 27.07.1999; опубл. 27.12.2002.

13. Эффективное осветление и стабилизация плодовых соков и вин [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://www.vkm.by/articles/42 – (дата обращения: 23.04.2016).

14. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), изд. 7, 2001 – 2004 г.г.

15. СНиП-11-01-95, Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.

16. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. - М.: ГП ЦПП, 1995.

17. ГОСТ 12.0.003-74 (СТ СЭВ 790-77) ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

18. Зайнулин, Р. А. Расчет продуктов, расходных материалов и оборудования для производства водок и ликероводочных изделий/ Р. А. Зайнулин, И. И. Бурачевский. – М.: ДеЛипринт, 2009. – 210 с.

19. Рецептуры ликероводочных изделий и водок. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 350 с.

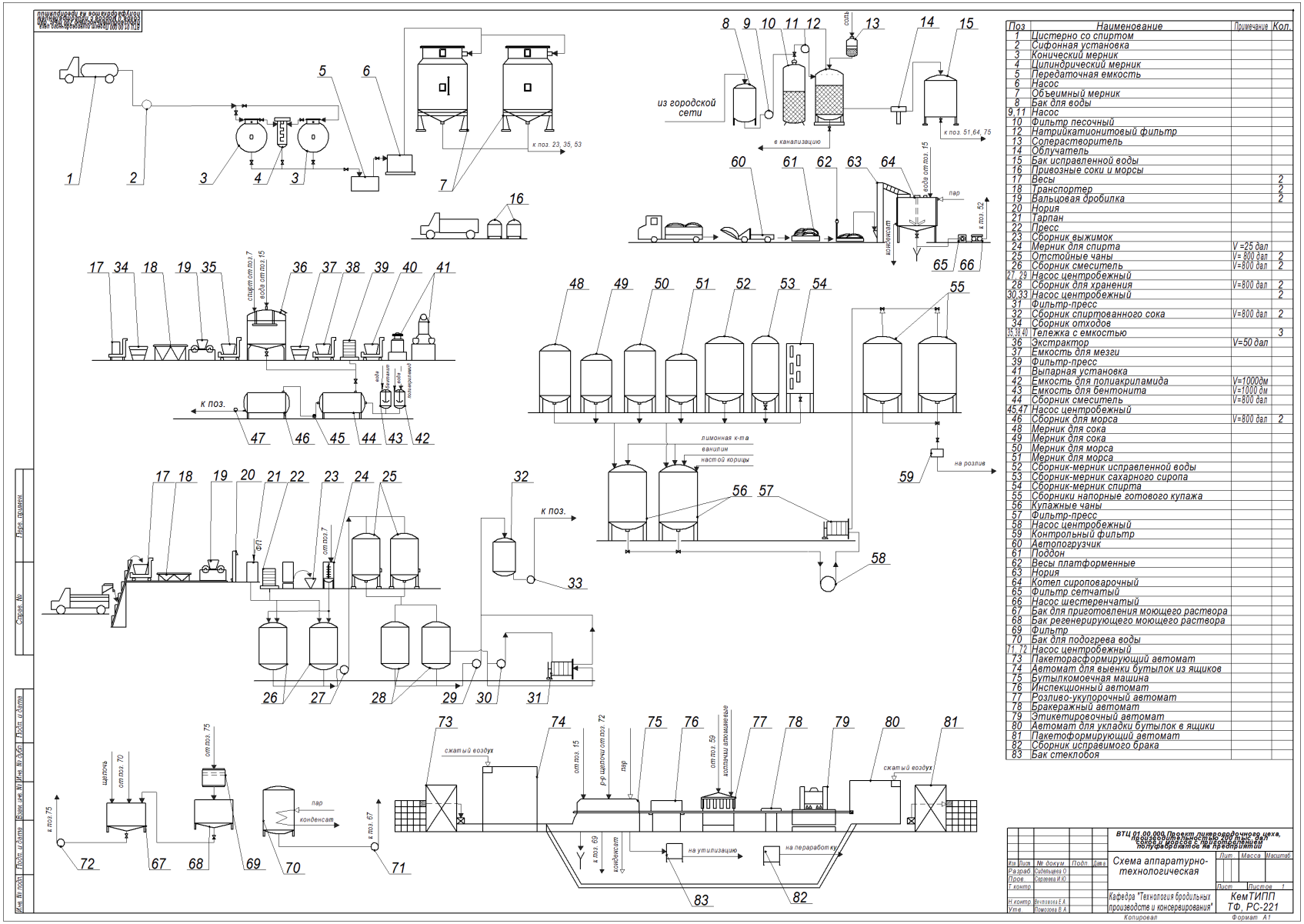
20. Помозова, В. А. Технология отрасли: технология спиртового и ликероводочного производства. Учебное пособие/ В. А. Помозова. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2005. – 124 с.

21. Борисенко, Т. Н. Технология отрасли: технологические расчеты по производству пива: Учебное пособие/ Т. Н. Борисенко, Л. В. Пермякова. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2005. – 112 с.

22. Помозова, В. А. Производство кваса и безалкогольных напитков: Учебное пособие/ В. А. Помозова. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 192 с.

23. Нормы технологического проектирования предприятий ликероводочной промышленности: ВНТП 10-12977-2000: ввод. в действие 15.05.2000. – М.: Гипропищепром-2, 2000. – 138 с.

Приложение А
(обязательное)
Схема аппаратурно-технологическая



Поз	Наименование	Примечание	Кол.
1	Цистерно со спиртом		
2	Сифонная установка		
3	Конический мерник		
4	Цилиндрический мерник		
5	Передаточная емкость		
6	Насос		
7	Объемный мерник		
8	Бак для воды		
9,11	Насос		
10	Фильтр песочный		
12	Натрийкатионитовый фильтр		
13	Солерастворитель		
14	Облучатель		
15	Бак исправленной воды		
16	Привозные соки и морсы		
17	Весы		2
18	Транспортер		2
19	Вальцовая дробилка		2
20	Нория		
21	Тарпан		
22	Пресс		
23	Сборник выжимок		
24	Мерник для спирта	V =25 дал	
25	Отстойные чаны	V= 800 дал	2
26	Сборник смеситель	V=800 дал	2
27, 29	Насос центробежный		
28	Сборник для хранения	V=800 дал	2
30,33	Насос центробежный		2
31	Фильтр-пресс		
32	Сборник спиртованного сока	V=800 дал	2
34	Сборник отходов		
35,38,40	Тележка с емкостью		3
36	Экстрактор	V=50 дал	
37	Емкость для мезги		
39	Фильтр-пресс		
41	Выпарная установка		
42	Емкость для полиакриламида	V=1000дм	
43	Емкость для бентонита	V=1000 дм	
44	Сборник смеситель	V=800 дал	
45,47	Насос центробежный		
46	Сборник для морса	V=800 дал	2
48	Мерник для сока		
49	Мерник для сока		
50	Мерник для морса		
51	Мерник для морса		
52	Сборник-мерник исправленной воды		
53	Сборник-мерник сахарного сиропа		
54	Сборник-мерник спирта		
55	Сборники напорные готового купажа		
56	Купажные чаны		
57	Фильтр-пресс		
58	Насос центробежный		
59	Контрольный фильтр		
60	Автопогрузчик		
61	Поддон		
62	Весы платформенные		
63	Нория		
64	Котел сироповарочный		
65	Фильтр сетчатый		
66	Насос шестеренчатый		
67	Бак для приготовления моющего раствора		
68	Бак регенерирующего моющего раствора		
69	Фильтр		
70	Бак для подогрева воды		
71, 72	Насос центробежный		
73	Пакеторасформирующий автомат		
74	Автомат для выемки бутылок из ящиков		
75	Бутылкомоечная машина		
76	Инспекционный автомат		
77	Розливо-укупорочный автомат		
78	Бракеражный автомат		
79	Этикетировочный автомат		
80	Автомат для укладки бутылок в ящики		
81	Пакетоформирующий автомат		
82	Сборник исправимого брака		
83	Бак стеклобоя		

ВТЦ 01.00.000 Проект пивоваренного цеха, производительностью 200 тыс. дал сдача и мойка 5 л пивных бутылок и полуфабрикатов на предприятий

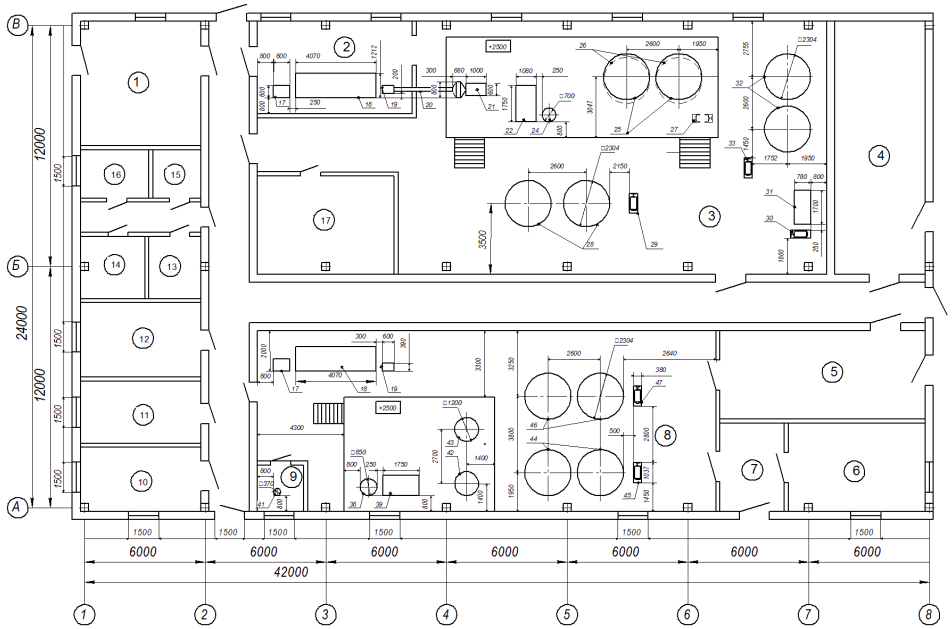
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Схема аппаратурно-технологическая
Разраб.		Сидельцева О.			Лит. / Масса / Масштаб
Пров.		Сергеева И.Ю.			Лист / Листов 1
Т. контр.					Кафедра "Технология бродильных производств и консервирования"
Н. контр.		Дячкович Е.А.			КемТИПП ТФ, РС-221
Утв.		Помозова В.А.			

Копировал

Формат А1

Приложение Б
(обязательное)
План на отметке 0.000

План на отм. 0.000



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
17	Весы	2	
18	Транспортер	2	
19	Дробилка вальцовая	2	
20	Нория	1	
21	Тарпан	1	
22	Пресс	1	
24	Мерник для спирта	1	V=25 дал
25	Чаны отстойные	1	V=800 дал
26	Сборник-смесительный	2	V=800 дал
27	Насос центробежный	1	
28	Сборник для хранения	2	V=800 дал
29,30	Насос центробежный	2	
31	Фильтр-пресс	1	
32	Сборник спиртованного сока	2	V=800 дал
33	Насос центробежный	1	
36	Экстрактор	1	
39	Пресс	1	
42	Сборник для бентонита	1	V=1000 дм ^{3}
43	Сборник для полиакриламида	1	V=1000 дм ^{3}
44	Сборник для проведения оклейки	1	V=800 дал
45,47	Насос центробежный	2	
46	Сборник готового морса	2	V=800 дал

№ по плану	Наименование	Площадь, м ^{2}
1	Склад сырья	37
2	Отделение подготовки сырья	35
3	Отделение приготовления спиртованного сока	289
4	Склад спиртованного сока	48
5	Склад спиртованного морса	42
6	Механическая мастерская	30
7	Склад бентонита, полиакриламида	14
8	Отделение приготовленияспиртованного морса	201
9	Отделение для выпаривания спирта	6
10	Лаборатория	19
11	Кабинет начальника цеха	19
12	КИП	22
13	Гардероб мужской	8
14	Гардероб женский	10
15	Туалет мужской	6
16	Туалет женкий	8
17	Вспомогательное помещение	33

					ВТЦ.02.00.000 Проект ликероводочного цеха, производительностью 200 тыс. дал соков и морсов с приготовлением полуфабрикатов на предприятии			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	План цеха по приготовлению соков и морсов на отм.0.000	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Сидельцева О.				Б	Р	1:100
Пров.		Сергеева И.Ю.				Лист	Листов 1	
Т. контр.					Кафедра "Технология бродильных производств и консервирования	КемТИПП ТФ РС-221		
Н. контр.		Веремова Е.А.						
Утв.		Помозова Е.А.						

Копировал Формат А1

Приложение В
(обязательное)
Специальная часть

24.

ВТЦ03.00.000Проект пивоварочного цеха, производительностью 500 тысяч декалитров в сутки с производством полуфабрикатов на предприятии

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Специальная часть	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Сидельцева О.				В Р		
Пров.		Сергеева И.Ю.						
Т. контр.						Лист	Листов 1	
Н. контр.		Вечтомова Е.А.			Кафедра "Технология бродильных производств и консервирования"	КемТИПП ТФ, РС-221		
Утв.		Помозова В.А.						

Копировал Формат А1

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Инв. № подл. | Подп. и дата

Приложение Г

(обязательное)

Специальная часть

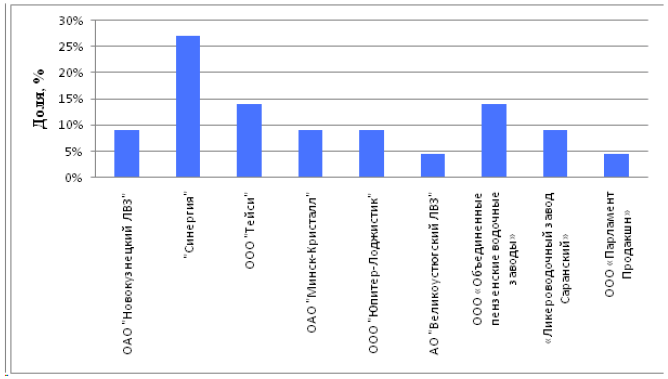


Рисунок 1 - Распределение объема сладких настоек по предприятию-изготовителю

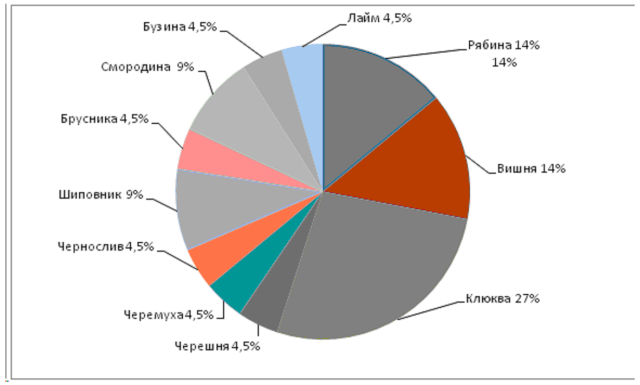


Рисунок 2 - Вид сырья для производства сладких настоек

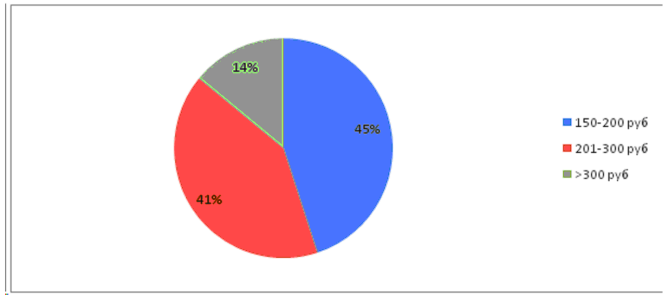


Рисунок 3 - Ценовая категория сладких настоек

					ВТЦ 04.00.000 Проект ликероводочного цеха, "Водка и ликероводочные изделия для полуфабрикатов на предприятии"			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Экономическая часть	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Сидельцева О.						
Пров.		Саранова И.Ю.				Лист	Листов 1	
Т. контр.					Кафедра "Технология бродильных производств и консервирования"	КемТИПП ТФ, РС-221		
Н. контр.		Вечтомова Е.А.						
Утв.		Помозова В.А.						

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Копировал | Формат А1