

Содержание

Введение.....	4
1. Выбор, обоснование и описание аппаратурно-технологической схемы.....	5
1.1 Выбор и обоснование ассортимента продукции.....	5
1.2 Выбор и обоснование технологических режимов и оборудования.....	5
1.3 Описание аппаратурно-технологической схемы.....	10
2. Расчет расхода сырья, полупродуктов, вспомогательных материалов, отходов производства.....	12
3 Расчет и подбор технологического оборудования.....	25
4. Расчет складов.....	30
5. Специальная часть.....	32
6. Технохимический и микробиологический контроль производства.....	42
7. Безопасность в производственных условиях.....	48
8. Мероприятия по охране окружающей среды.....	57
9. Экономическая часть.....	58
Заключение.....	73
Список литературы.....	74
Приложение.....	

Инь. №	Подп. и дата	Инь. №	Взам. инв.	Подп. и дата
--------	--------------	--------	------------	--------------

Ли	Изм.	№ докум. №	Подп.	Дата				
Разраб.		Сиротин И.			Проект технологической линии по производству консервов «Компот виноградный» Производительностью 35 туб\см	Лит	Лист-	Листов
Пров.		Киселева Т.Ф.				0	п	3
Т.контр.						ТФ КемТИПП гр. РС-321		
Н. контр.		Вечтомова Е.						
Утв.		Помозова В.А.						

АННОТАЦИЯ

В работе представлен проект технологической линии по производству консервов «Компот виноградный». В технологической части проведен выбор и обоснование технологических режимов и оборудования, расчет сырья и вспомогательных материалов, складов и отходов.

В специальной части рассмотрены способы утилизации отходов виноградного производства.

Разработана схема теххимического и микробиологического контроля.

В разделе «Безопасность в производственных условиях» описаны опасные и вредные факторы в производстве.

В экономической части рассчитаны основные экономические показатели.

Ине. № подл.	Подпись и дата	Взам. ине. №	Ине. № дубл.	Подпись и дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ВВЕДЕНИЕ

Компоты – это десертные продукты из плодов и ягод, залитых сахарным сиропом, герметично укупоренные в тару и подвергнутые стерилизации. Вырабатывают компоты из одного или нескольких видов плодов и ягод. Название их обычно соответствует наименованию вида плодово-ягодного сырья. Компоты из смеси разных видов плодов называют ассорти. Разнообразием компотов являются фрукты, залитые плодовым соком, а также фрукты в вине. К новым видам компонентов относят концентрированные компоты из частично обезвоженных плодов и ягод [48].

Компоты готовят заливкой подготовленных плодов и ягод сахарным сиропом. Повышенное содержание сахара и использование свежего высококачественного сырья для приготовления компотов делают их ценными в пищевом отношении. Поэтому производство компотов распространено очень широко. Компоты вырабатывают почти из всех видов плодов и ягод. Особенно высокими пищевыми качествами обладают абрикосовый, алычовый, виноградный, сливовый, вишневый, малиновый, персиковый и грушевый компоты. Для детского и диетического питания компоты из плодов косточковых культур вырабатывают без косточек, а из плодов семечковых – без семенного гнезда с кожицей или без кожицы. Из смеси плодов и ягод, целых и нарезанных половинками, дольками или кубиками, вырабатывают различные компоты-ассорти. Для компотов широко используют не только культурное, но и дикорастущее сырье: бруснику, ежевику, клюкву, морошку, черноплодную рябину, терн, чернику [47].

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 5

материалов и полуфабрикатов, используемых для приготовления консервов, должно осуществляться в надлежащих условиях, обеспечивающих их сохранность.

На производство плоды винограда доставляют в специальных контейнерах. Доставленные плоды должны перерабатываться по возможности сразу, так как ягоды могут лежать лишь несколько дней в хранилищах/складах с пониженной температурой в небольшой таре. Сахар на производство доставляют в тканевых мешках с полиэтиленовыми вкладышами.

Не допускается зараженность склада разного рода вредителями, хранение в этом складе других видов сырья или материалов с сильным запахом. Помещение периодически нужно вентилировать [47].

Инспекция ягод

Плоды винограда вручную инспектируют как до мойки, так и после на ленточном инспекционном конвейере, где плоды лежат в один слой, для лучшего качества очистки. Удаляются гнилые, мятые и незрелые ягоды, а также посторонние примеси (листья, трава) [47].

Мойка ягод

Прилипшие к плодам частицы (земля, грязь и т.д.) и тяжелые примеси (камни) удаляют в ходе мойки. Кроме того, при мойке снижается также обсемененность микроорганизмами. При этом эффект мойки зависит от температуры, величины рН, степени жесткости и содержания минеральных веществ в моющей воде. При мойке удаляется большая часть остатков пестицидов после обработки ягод винограда химикалиями, причем эффективность их удаления зависит от действия примененного пестицида, способа его использования и техники мойки [47].

Из-за больших различий между отдельными видами плодов по форме, размерам, плотности и т.п. нет универсальной моющей машины, одинаково пригодной для всех видов плодов. Для мойки ягод применяю различные конструкции моечных устройств, например, сетчатый ленточный транспортер с душевым устройством, или специальные моечные машины.

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 7

Для мойки плодов винограда выбираем встряхивающую моечную машину для мойки зелени и ягод КМЦ. Так как она уже специально оборудована для небольших размеров плодов, что соответствует размеру ягод винограда. К тому же ягоды довольно плотные и устойчивые к механическим повреждениям, в отличии, например, земляники, а процесс встряхивания и перемешивания ягод повышает эффективность мойки [25]

Приготовление сахарного сиропа

Просеивание

Для просеивания сахара и удаления из него ферромагнитных примесей выбираем просеиватель бурат ПБ-1,5. Состоит он из кожуха, станины, барабана с просеивающим ситом, шнеки и магнитоуловитель, рама, редуктор [11].

Помимо бурат ПБ-1,5 в производстве применяют и другие просеиватели, например, просеивающая машина типа А1-БПК, предназначенная для контрольного просеивания с целью выделения из нее случайно попавших посторонних примесей. А также, просеиватель А1-КСБ предназначенный для просеивания сыпучих продуктов.

Варка сиропа

Сироп готовят в смесителе-реакторе МЗ-2С-210. Внутренняя поверхность реактора, соприкасающаяся с продуктом, изготовлена из нержавеющей стали [11]. Между внутренней и средней стенкой находится паровая камера/рубашка, снаружи, которая покрыта термоизолирующим материалом.

Фасовка и укупорка

Розлив компота производят в металлические или стеклянные банки. Для фасовки виноградного компота выбираем стеклянную банку вместимостью 1,0 дм³. Банки должны иметь определенную минимальную массу, высокую механическую и термическую прочность, стандартные типоразмеры. Для герметизации банок с компотом выбираем корончатые жестяные или алюминиевые крышки с прокладкой из полимерных материалов или сплош-

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 8

ного слоя пасты [16]. Шпарку крышек производят в шпарительной машине паром.

В состав линии розлива входит машина для мойки стеклянной тары, основанная на принципе замачивания и шприцевания. Для мойки используют чистую теплую и горячую воду и 1 – 2%-ный раствор едкого натра. Процесс мойки включает предварительное шприцевание, замачивание, шприцевание моющим раствором, первое и второе шприцевание горячей водой и третье шприцевание свежей теплой водой. На выходе из моечной машины смонтирован светящийся экран для контроля качества мойки банок. Плохо промытые банки удаляют вручную. Для мойки тары принимаем машину для Машина для мойки стеклянной тары СП-72М. сразу, после мойки стеклянные банки поступают наполнительно-дозировочный автомат Б4-КДН-22, где происходит фасовка подготовленного винограда[27]. Автомат состоит из следующих узлов: транспортера, карусели, бака с дозаторами, подающей и отводящей звездочек, механизма регулирования веса продукта, электрооборудования. Транспортер (его пластины) для подачи и отвода банок выполнен из полиэтилена. Карусель представляет собой литую чугунную деталь, которая жестко закреплена на валу колонны. Бак с дозатором изготовлен из нержавеющей стали [11].

Дальше наполненные банки отправляются на заливку сахарным сиропом в автомат наполнительный ДН1-3-63, где сироп доливадается до определенного объема. Затем банки идут на укупорку. Для нее выбираем машину закаточную БЧ-КЗК-89А, её универсальность и модификация позволяют производить укупорку стеклянных банок с качеством закаточного шва, не уступающим автоматическим машинам. Главные достоинства такой конструкции: компактность, надежность и простота.

Стерилизация

Стерилизация наполненных банок – это еще одна необходимая ступень уничтожения микроорганизмов способствующих быстрой порче консервируемого сока [1].

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 9

буквенные, цифровые, штрих-коды, логотипы и т.д. Маркировочная машина полностью автоматизирована [11]. Система управления и программное обеспечение разделены на модуле, что облегчает и ускоряет поиск ошибок и неисправностей.

Обандероливание

Машина для обмотки-обандероливания А5-А02К – это надежное, практичное и экономичное упаковочное оборудование, которое позволяет не только автоматизировать упаковочный процесс, освободив персонал от ручного труда, но и придать изделию товарный вид, защитив при этом структуру изделия от неблагоприятных внешних воздействий. Главное преимущество обандероливающей машины – возможность предварительно отпечатать на бандерольной ленте любую информацию (логотип предприятия, инструкцию и т.д.), что может также рассматриваться как не оставляющая следов этикетка [1,11].

1.3 Описание аппаратурно-технологической схемы

На переработку плоды винограда поставляются в контейнерах. Сырье взвешивают и отправляют в цех электропогрузчиком (1). Контейнероопрокидыватель (2) высыпает содержимое на ленточный транспортер (3), где производится ручная инспекция сырья. После инспекции, плоды моют во встряхивающей моечной машине (4) и вторично инспектируют на ленточном инспекционном конвейере (5). Откуда, элеватором «гусиная шея» (6) сырье подается в гребнеотделитель (7) и затем ягоды отправляются на фасовку в дозировочно-наполнительный автомат (19)

На завод сахар поступает автотранспортом в мешках и доставляется в цех переработки. Сахар засыпают в просеиватель-бурат (9), где происходит удаление слипшихся комочков и посторонних примесей. Затем, шнековым транспортером (10) просеянный сахар подаётся в дозатор весового типа (11) и оттуда высыпается в смеситель-реактор (12), для приготовления сахарного

Инв. № подл.	Подпись и дата				Лист
	Инв. № дубл.				
Взам. инв. №	Подпись и дата				11
	Инв. № дубл.				
Изм. Лист № докум. Подпись Дата					ВТЗ 00.00.000 ПЗ

сиропа. После варки сахарный сироп, для фильтрации, насосом передаётся в цилиндрический фильтр (13).

Сироп и плоды, в отмеренных по объёму количествах, фасуются в банки наполнительными автоматами (19,21)

Перед шпаркой крышки сортируют на сортировочном столе (17), затем отправляют на стерилизацию в шпарительную машину (18). Стеклобанки сортируют на рассортировочном транспортере (14), моют в моечной машине (15) и по пластинчатому транспортеру вымытые банки отправляются на розлив в наполнительный автомат (19). После заполнения банки укупоривают в укупорочной машине (22) и отправляют на стол-накопитель (23), откуда они подаются на устройство для загрузки автоклавных корзин (24). Монорельсом (25) заполненные корзины загружают в автоклав (26) на стерилизацию. После, на устройстве для разгрузки автоклавных корзин (27) банки разгружают и направляют в моечно-сушильную машину (28). Затем, на этикетировочной машине (29) наклеивают соответствующую этикетку и укладывают в деревянные ящики с помощью банкоукладочной машины (30). Укомплектованные ящики, пройдя через обандероливающую машину (31), по ленточному транспортеру (32) отправляются на хранение и реализацию в склад готовой продукции.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 12

2. РАСЧЕТ РАСХОДА СЫРЬЯ, ПОЛУПРОДУКТОВ, ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

Технологическая схема по производству консервов «Компот виноградный» представлена в виде векторной схемы на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – «Векторная схема производства консервов
«Компот виноградный»

Расчет производительности линии

Производительность технологической линии рассчитывают по формуле 2.1:

$$P_c = \frac{3c}{K}, \quad (2.1)$$

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	

где: P_c - производительность линии, банок/смену;

Z_c - задание по выпуску консервов, кг./смену;

K - коэффициент пересчета физических банок в условные.

$$P_c = \frac{35000}{2,833} = 12354 \text{ банка / смену};$$

$$P_{\text{час.сезон}} = \frac{12354}{7} = 1765 \text{ банок / ч};$$

$$P_{\text{час.межсезон}} = \frac{12354}{8} = 1544 \text{ банок / ч}.$$

Нормы потерь и отходов сырья и материалов

Для каждого вида сырья, материалов и полуфабрикатов приводят суммарную норму потерь и отходов, и нормы потерь и отходов на отдельных операциях в процентах, с указанием от какой массы сырья, материала или полуфабриката они берутся. Данные приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Нормы потерь и отходов сырья и материалов при производстве консервов «Компот виноградный»

Сырье и материалы	Потери и отходы, % к массе исходного сырья по стадиям производства					
	инспекция	мойка	удаление гребней	бланширование	смешивание, фасовка	итого
Виноград	7	3	4	3	3	20
Сахарный сироп	-	-	-	-	1,5	1,5

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						14

Рецептура консервов

Рецептура на 1 тонну компота приведена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Рецепт нормы расхода сырья и сахара при производстве консервов «Компот виноградный»

Наименование сырья	Содержание СВ, %	Рецептура, %		Концентрация сиропа, %	Отходы и потери при переработке сырья, %	Норма расхода на 1000 кг компота, кг/т	
		фруктовой части	сиропа			виноград	сахар
Виноград	15	60	-	-	20	750	-
Сахарный сироп	26,5	-	40	26,5	1,5	-	108

Расчет норм расхода сырья и материалов на 1 т консервов

Общий расход сырья и материалов рассчитывают по формуле 2.2.

$$T = \frac{S * 100}{100 - X} \quad (2.2)$$

где: T – норма расхода сырья на 1 т, кг;

S – количество обработанного продукта по рецептуре, кг;

X – сумма потерь и отходов по операциям в % к массе исходного сырья, %.

Для винограда:

$$T = \frac{600 * 100}{100 - 20} = 750 \text{ кг/т}$$

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						15

Для сахара:

$$T = \frac{400 * 26,5}{100 - 1,5} = 108 \text{ кг/т}$$

Сырье поступает на завод с 25 июля по 25 сентября.

Режим работы линии

Режим работы линии принимается в соответствии с нормами технологического проектирования и инструкцией по санитарной обработке технологического оборудования на плодоовощных консервных предприятиях.

Характер производственного процесса – периодический.

Период работы: в сезон/в межсезонный период.

Режим работы линии:

1. Количество рабочих дней в неделю: в сезон – 6; в межсезонный период – 5.
2. Количество смен в сутки: в сезон – 3; в межсезонный период – 2.
3. Длительность смены, ч: в сезон – 7; в межсезонный период – 8.
4. Длительность санитарной обработки в конце смены, мин: в сезон – 30; в межсезонный период – 30.
5. Количество рабочих смен для проведения санитарной обработки: в сезон – 17; в межсезонный период – 9.

График работы линий

Он строится на основании графика поступления сырья, с учетом предельных сроков его хранения в охлаждаемых складах в межсезонный период и в соответствии с принятым режимом работы оборудования. График работы линии приведен в таблице 2.3.

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 16

При работе линии в сезон в течение полного месяца, принимается 25 рабочих дней. При работе линии в межсезон сезон в течение полного месяца, принимается 22 рабочих дня. Вторая и третья смены при работе в сезон, начинают работу на 3-5 дней позже и заканчивают работу на 3-5 дней раньше. Количество рабочих смен приведено в таблице 2.4.

Таблица 2.3 – График работы линии

Смены	Июль	Август	Сентябрь		Октябрь
1	25-	-----	---25	26----	-----26
2	30-	-----	---20		1-----21
3		5-----	---15		

Таблица 2.4 – Количество рабочих смен

Наименование	Смены	Количество смен					Всего		
		июль	август	сентябрь		октябрь	сезон	межсезон	год
				сезон	межсезон				
Компот вино-градный	1	5	25	22	4	18	132	37	169
	2	1	25	17		15			
	3		22	15					

В сезон: июль = 6 смен;
август = 72 смен;
сентябрь = 54 смен;
в сезон всего 132 смены.

В межсезонный период: 37 смен.

В год всего 169 смен.

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						17

Расчет мощности линии

Расчет сменной мощности линии производится по формуле 2.3.

$$N = \frac{S_c}{\varphi}, \quad (2.3)$$

где N_c – сменная мощность линии в тоннах готовой продукции, т/см;

S_c – сменное задание в тубах готовой продукции, т/см;

φ – коэффициент использования сменной мощности оборудования, принимаем ($\varphi = 0,8-0,9$).

Перевод туб в тонны:

$$35 \cdot 0,353 = 12,355 \text{ т/смена}$$

$$N_c = 12,355/0,8 = 15,45 \text{ тонн в смену.}$$

Расчет часовой мощности линии по формуле 2.4:

$$N_{ч} = \frac{N_c}{\tau}, \quad (2.4)$$

где: $N_{ч}$ - часовая мощность линии в тоннах готовой продукции, т/ч;

τ – количество часов в смене.

$$N_{\text{час. в сезон}} = 15,45/7 = 2,2 \text{ тонн в час;}$$

$$N_{\text{час. в межсезон.}} = 15,45/8 = 1,9 \text{ тонн в час.}$$

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 18

Расчет производственной программы выпуска консервов

Производственная программа выпуска консервов «Компот виноградный» в сезон представлена в таблице 2.5. Расчет производственной программы выпуска консервов ведется по формуле 2.5.

$$N_z = N_c \cdot \Phi_{см/год}, \quad (2.5)$$

где: N_z – годовая мощность линии в тоннах готовой продукции, т/ч;

N_c – сменная мощность линии в тоннах готовой продукции, т/ч;

$\Phi_{см/год}$ количество рабочих смен в год.

$$N_z = 15,45 \times 169 = 2611,05_{т\ч}$$

При работе в сезон:

$$Z_{июль} = (15,45 \cdot 6) = 92,7 \text{ т/месяц};$$

$$Z_{август} = (15,45 \cdot 72) = 1112,4 \text{ т/месяц};$$

$$Z_{сентябрь} = (15,45 \cdot 54) = 834,3 \text{ т/месяц}.$$

При работе в межсезонный период:

$$Z_{октябрь} = (15,45 \text{ т} \cdot 37\text{смен}) = 571,65 \text{ т/месяц};$$

Таблица 2.5 – Производственная программа выпуска консервов «Компот виноградный» в сезон

Показатели	Июль	Август	Сентябрь	Итого в сезон
План выпуска консервов «Сок с мякотью»				
Тонн	92,7	1112,4	834,3	2039,4

Ине. № подл.	Взам. ине. №	Ине. № дубл.	Подпись и дата
--------------	--------------	--------------	----------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 19
------	------	----------	---------	------	------------------	------------

В тоннах:

$$Z_{\text{октябрь}} = 571,65 \text{ т}$$

$$\text{Всего} = \text{сезон} + \text{межсезон} = 2039,4 + 571,65 = 2611,05 \text{ т/год.}$$

Расчет потребности в сырье и материалах в час

Часовое задание по выпуску консервов рассчитывают по формуле 2.6.

$$Z_{\text{ч}} = \frac{Z_{\text{с}}}{\tau}, \quad (2.6)$$

где: $Z_{\text{ч}}$ – часовая потребность в сырье и материалах, т/смену;

$Z_{\text{с}}$ – сменная потребность в сырье и материалах, т/смену ;

τ - длительность смены, час.

Часовое задание по выпуску консервов составляет в сезон:

$$Z_{\text{ч}} = \frac{12,355}{7} = 1,765 \text{ т / час.}$$

Часовое задание по выпуску консервов составляет в межсезонный период:

$$Z_{\text{ч}} = \frac{12,355}{8} = 1,544 \text{ т / ч.}$$

Потребность в сырье и материалах в смену рассчитывают по формуле 2.7:

Инв. № подл.	Подпись и дата				Лист
Взам. инв. №	Инв. № дубл.				Лист
Подпись и дата	Подпись и дата				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					20

$$Z_m = Z_c \cdot \Phi_m, \quad (2.7)$$

где: Z_c – сменное задание в тоннах готовой продукции, т/см;

Φ_m - месячный фонд рабочего времени, смен.

Потребность в сырье и материалах в смену рассчитывают по формуле 2.8:

$$M_c = 0,001 \cdot T \cdot Z_c \quad (2.8)$$

где: M_c – потребность в сырье, в смену, кг;

Z_c - плановое сменное задание, т;

T - общий расход сырья кг/т;

0,001 - пересчет кг в тонны.

$$M_{c \text{ виног.}} = 0.001 \cdot 750 \cdot 12,355 = 9,26625 \text{ т};$$

$$M_{c \text{ сах.с.}} = 0.001 \cdot 108 \cdot 12,355 = 1,334 \text{ т}.$$

Часовая потребность в сырье рассчитывается по формуле 2.9:

$$M_u = \frac{M_c}{\tau}, \quad (2.9)$$

где: M_u – часовая потребность в сырье, т;

M_c – сменная потребность в сырье, т;

τ – количество часов в смене.

В сезон:

$$M_{c \text{ виног}} = \frac{9,266}{7} = 1,324 \text{ т / ч};$$

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 21

$$M_{\text{сах}} = \frac{1,334}{7} = 0,19 \text{ т / ч};$$

В межсезонный период:

$$M_{\text{виног}} = \frac{9,266}{8} = 1,15 \text{ т / ч};$$

$$M_{\text{сах}} = \frac{1,334}{8} = 0,167 \text{ т / ч};$$

Потребность в сырье и материалах в сезон рассчитывают по формуле 2.10:

$$M_{\text{сезон}} = M_{\text{с}} * \Phi_{\text{см / год}} \quad (2.10)$$

где: $M_{\text{с}}$ – потребность в сырье, в смену, кг;

$\Phi_{\text{см / сез}}$ – количество смен в сезон.

В сезон:

$$M_{\text{сезон виног}} = 9,266 \cdot 132 = 1223 \text{ т};$$

$$M_{\text{сезон сах.}} = 1,334 \cdot 132 = 176 \text{ т}.$$

В межсезонный период:

$$M_{\text{межсезон виног}} = 9,266 \cdot 37 = 342,842 \text{ т};$$

$$M_{\text{межсезон сах}} = 1,334 \cdot 37 = 49,358 \text{ т}.$$

В год:

$$M_{\text{год виног}} = 9,266 \cdot 169 = 1565,954 \text{ т};$$

$$M_{\text{год сах}} = 1,334 \cdot 169 = 225,446 \text{ т}.$$

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Данные расчета потребности в сырье и материалах в сезонный период и в год приведены в таблицах 2.6 и 2.7.

Таблица 2.6 – Потребность в сырье и материалах в сезон

Наименование сырья и материалов	Норма расхода на 1т консервов, кг, (Т)	Часовая мощность в сезон (Зч), т/ч	Максимальная потребность в час в сезон, кг, (Мч)	Плановое задание, т	
				Смен, т, (Зс)	В сезон, т, (Мс)
Виноград	750	1,765	1324	12,355	1223
Сахар	108		190		176

Таблица 2.7 – Потребность в сырье и материалах в год

Наименование сырья и материалов	Норма расхода на 1т консервов, кг, (Т)	Часовая мощность в межсезонный период (Зч), т/ч	Максимальная потребность в час в межсезонный период, кг (Мч)	Плановое задание, т	
				Смен, т Зс	В год, т, (Мг)
Виноград	750	1,544	1150	12,355	1565,954
Сахар	108		167		225,446

Расчет потерь, отходов и выходов продуктов на технологических процессах и операциях в час

Потери винограда, сахара по стадиям производства приведены в таблицах 2.8, 2.9, 2.10, 2.11.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	

Таблица 2.8 – Потери винограда по стадиям производства в сезон

Наименование операции	Поступило на операцию, кг/ч	Потери и отходы		Выход, кг
		%	Кг	
Инспекция	1324	7	92,68	1231,32
Мойка	1231,32	3	36,94	1194,38
Удаление пло- доножек	1194,38	4	47,78	1146,60
Бланширование	1146,6	3	34,4	1112,20
Смешивание, фасовка	1112,2	3	33,36	1078,8

Таблица 2.9 – Потери сахара по стадиям производства в сезон

Наименование операции	Поступило на операцию, кг/ч	Потери и отходы		Выход, кг
		%	Кг	
Инспекция	190	1,5	2,85	187,15

Проверка выполнения продуктового расчета

Задан объем выпуска консервов:

$$\frac{12.355}{7} = 1,765m / ч.$$

По результатам проведенных расчетов вработывается консервов:

По винограду:

$$\frac{1078,8}{750} = 1,438m / ч;$$

По сахару:

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						24

$$\frac{187,15}{108} = 1,733m / ч.$$

Таблица 2.10 – Потери винограда по стадиям производства в межсезон

Наименование операции	Поступило на операцию, кг/ч	Потери и отходы		Выход, кг
		%	Кг	
Инспекция	1115	7	78,05	1036,95
Мойка	1036,95	3	31,11	1005,84
Удаление гребней	1005,84	4	40,24	965,60
Бланширование	965,60	3	28,7	936,63
Смешивание, фасовка	936,63	3	28,1	908,53

Таблица 2.11 – Потери сахара по стадиям производства в межсезон

Наименование операции	Поступило на операцию, кг/ч	Потери и отходы		Выход, кг
		%	Кг	
Инспекция	167	1,5	2,5	164,5

Проверка выполнения продуктового расчета

Задан объем выпуска консервов:

$$\frac{12,355}{8} = 1,544m / ч;$$

По результатам проведенных расчетов выпускается консервов:

По винограду:

$$\frac{908,53}{750} = 1,21m / ч;$$

По сахару:

$$\frac{164,5}{108} = 1,52m / ч.$$

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						25

3. РАСЧЕТ И ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Оборудование фасовки и оформления готовой продукции

В час фасуется $12,355/7 = 1765$ банок компота. Принимаем автомат дозирочно-наполнительный Б4-КДН-22, маркировочную машину производительностью 3000 банок/ч., Автомат этикетировочный ЭР-2, 7000 банок/ч; машину для обандероливания производительностью 6000 упаковок/ч.

Оборудование для подготовки сахара

На переработку поступает 190 кг/ч. Просеиватель бурат ПБ-1.5 производительностью 1500 кг/ч. Для перемещения сахара принимаем транспортер шнековый производительностью 3000 кг/ч. Дозатор весового типа Д 20.

Количество периодически работающего оборудования рассчитывают по формулам 11,12,13.

Периодически действующее оборудование рассчитывается по формуле 3.1:

$$n = \frac{G \cdot \tau}{g \cdot 3600}, \quad (3.1)$$

где: n – количество единиц оборудования, штук;

G – количество перерабатываемого сырья, полуфабрикатов, м³/час;

τ – полный цикл работы оборудования, сек.;

g – рабочая вместимость оборудования, м³;

3600 – перевод секунд в часы.

Перевод массы продукта в объемные единицы осуществляется по формуле 3.2. Насыпная плотность сырья, вспомогательных материалов и плотность сахарных растворов приведены в таблицах 1.3, 1.4 (учебное пособие).

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						26

$$G = \frac{M}{\rho}, \quad (3.2)$$

где: G – количество перерабатываемого сырья, полуфабрикатов, м³/час;
M – количество перерабатываемого сырья, полуфабрикатов, кг/час
ρ – насыпная плотность сырья или плотность растворов кг/м³.

Полный цикл работы оборудования рассчитывается по формуле 3.3:

$$\tau = \tau \text{ загр.} + \tau \text{ нагр.} + \tau \text{ выд.} + \tau \text{ выгр.}, \quad (3.3)$$

где: τ – полный цикл работы оборудования, сек.;

τ загр. – длительность загрузки оборудования, сек;

τ нагр. – длительность нагрева, сек;

τ выд. – длительность производственного процесса, сек.;

τ выгр. – длительность выгрузки, сек.

Расчет реактора

G – количество перерабатываемого сырья, полуфабрикатов, кг/час составляет 1078,8 кг/ч

Плотность 26,5% сахарного раствора составляет 1105 кг/м³.

$$G = 1078,8 / 1105 = 0,97629 \text{ м}^3/\text{час} = 976,29 \text{ л/час.}$$

$$\tau_{\text{ц}} = (5 + 15 + 30 + 5) \cdot 60 = 3300 \text{ с.}$$

5 мин – загрузка

15 мин – нагрев

30 мин - варка

5 мин - выгрузка

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						27

$$n = \frac{976,29 \cdot 3300}{1000 \cdot 3600} = 0,9 \approx 1$$

Выбираем 2 реактора марки МЗ-2С-210 с учетом промежуточной емкости. Объем 1000 л.

Расчет автоклава

Производительность линии составляет $G = 1765$ физических банок/ч.;
 g – рабочая вместимость двух автоклавных корзин $2 \times 250 = 500$ банок.

$$\tau_y = (10 + 15 + 20 + 20 + 10) \cdot 60 = 4500 \text{ с.}$$

10 мин – загрузка

15 мин – нагрев

20 мин – стерилизация

20 мин - охлаждение

10 мин – выгрузка

$$n = \frac{1765 \cdot 4500}{500 \cdot 3600} = 4,4 \approx 5.$$

Принимаем 5 + 1 запасной = 6 двухкорзинчатых автоклавов марки ББ-КАВ-2.

Сводные данные расчета оборудования представлены в таблице 3.1

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 28

Таблица 3.1 – технологического оборудования для производства консервов "Компот виноградный"

Наименование оборудования, марка	Производительность, кг/ч, м ³ /ч, банок/ч	Количество, шт	Мощность эл. двигателя, Вт·час	Потребность в		Габариты: длина, ширина, высота, мм
				Воде, м ³	Паре, кг/с	
1	2	3	4	5	6	7
Спецтранспорт ЭТЦ-ЗК	2500	1	0.80	-	-	850x700x600
Контейнероопрокидыватель КУП-1000	12 шт/ч	1	0.75	-	-	2170x2100x3300
Ленточный транспортер	3000	2	0,5	-	-	3300x1200x1100
Встряхивающая моечная машина КМЦ	2500	1	1,0	2	-	1700x880x1350
Конвейер инспекционный А9-КТФ	3000	1	0,92	-	-	5500x1400x1100
Гребнеотделитель TRIAGO GAM-MA 0	5000	1	1,8	-	-	1900x1200x1325
Реактор МЗ-2С-210	1000	2	3	-	100	1320x1195x2905
Машина для мойки стеклянной тары СП-72М	6000	1	15,5	12	800	6420x3450x2450
Автомат дозирочно-наполнительный Б4-КДН-22	40-320	1	1,1	-	-	1350x1560x1940
Автомат наполнительный ДН1-3-63	40-80	1	1,1	-	-	1515x1355x815
Машина закаточная БЧ-КЗК-89А	125	1	1,5	12	-	2050x1060x1790
Автоклав вертикальный Б6-КАВ-2	1,8	6	0,3	11,7 За цикл	0,918 За цикл	1900x130x2750
Машина моечная сушильная А9-КМ2-С	2520	1	16	1	120	5500x2000x1500
Автомат этикетировочный Б4-КЭМ-3	125	1	1,65	-	-	2550x89x1400
Стол-накопитель	3000	2	-	-	-	2135x440x110

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 29

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
Устройство для загрузки автоклавных корзин А9-КР2- Г	8	1	2,2	-	130	1755x1041x1700
Монорельс		1	35	-	-	300x170x330
Стол для рассортировки	3000	1	-	-	-	1500x440x110
Шпарительная машина	6000	1	1,5	12	500	1250x1105x1200
Устройство для загрузки автоклавных корзин А9-КР2- Г	8	1	2,2	-	130	1755x1041x1700
Машина для обмотки- обандероливание А5-А02К	6000	1	2,1	-	-	1856x1500x2800
Просеиватель-бурат ПБ-1.5	1500	1	1	-	-	2359x915x1850
Транспортер шнековый	3000	1	2,2	-	-	500x350x3100
Дозатор весового типа	5000	1	-	-	-	500x500x500
Цилиндрический фильтр	2000	1	-	-	-	700x700x1300

Инев. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инев. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						29

4. РАСЧЕТ СКЛАДОВ

Расчет сырьевой площадки проводится по формуле 4.1:

$$F_c = 1,5 \cdot \sum \frac{M_{ч} \cdot \tau_x}{B_c}, \quad (4.1)$$

где $M_{ч}$ – масса сырья, перерабатываемого за кг/ч, ($M_{ч}$ принимают по продуктовому расчету);

τ_x – предельное время хранения сырья по принятому в проекте способу, ч.;

B_c – норма укладки сырья на 1 м², кг/м² ;

1,5 – коэффициент, учитывающий проходы и проезды.

$$F_c = 1,5 \cdot \sum \frac{1763 \cdot 6 \cdot 48}{1500} + \frac{1339 \cdot 3 \cdot 48}{700} = 222,4 \text{ м}^2,$$

Расчет склада готовой продукции проводится по формуле 4.2:

$$F_{\phi} = 1,5 \cdot \sum \frac{3n_i}{B_{\phi i}}, \quad (4.2)$$

где, $3n_i$ – наибольшее плановое задание по выпуску консервов за два смежных месяца, туб.;

$B_{\phi i}$ - норма укладки пакетов готовой продукции на 1 м² фабрикатного склада с учетом проходов и проездов, туб/м², согласно норм проектирования принимается 2,4-3,0 туб/м²;

n_i - количество видов продукции, выпускаемой за два смежных месяца с максимальным плановым заданием.

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						30

$$F\phi = 1,5 \cdot \sum \frac{1875 + 1225}{3} = 1550 \text{ м}^2,$$

С учетом термостатной камеры $1550 + 15 = 1565 \text{ м}^2$.

Расчет склада вспомогательных материалов проводится по формуле 4.3:

$$F_c = 1,5 \cdot \sum \frac{M_i \cdot 10 \cdot 3}{B_i}, \quad (4.3)$$

где, M_i - расход материала в смену кг;

10 – сутки хранения вспомогательных материалов в цеху;

3 – количество рабочих смен в сутки;

B_i - нормы складирования материалов на 1 м^2 , кг/м²;

π - количество видов материала.

$$F_c = 1,5 \cdot \sum \frac{1640 \cdot 10 \cdot 3}{2200} = 22,36 \text{ м}^2$$

Расчет склада тары (стеклянной):

$$F\phi = 1,5 \cdot \sum \frac{3\pi i}{B\phi i}, \quad (4.4)$$

где $3\pi i$ - наибольшее плановое задание по выпуску консервов за два смежных месяца, туб/м².;

$B\phi i$ - норма укладки пакетов готовой продукции на 1 м^2 фабрикатного склада с учетом проходов и проездов, туб/м², согласно норм проектирования принимается 2,4-3,0 туб/м².

$$F\phi = 1,5 \cdot \sum \frac{4687,5 + 3062,5}{3} = 3875 \text{ м}^2.$$

Площадь склада тары составляет 3875, принимаем 1937,5 на генплан и 1937,5 на площадь цеха.

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						31

5. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ. СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ВИНОГРАДНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Утилизация отходов производства, загрязняющих среду обитания человека, является одной из важнейших экологических и экономических проблем общества. Много отходов образуется при производстве продуктов на основе винограда. Комплексная переработка вторичного сырья признается не только необходимой и полезной с точки зрения природоохранных и оздоровительных мероприятий, так как она способствует уменьшению загрязнения окружающей среды, но и высокоэффективным видом коммерческой деятельности.

В производстве консервов с использованием винограда образуется около 20% отходов, которые состоят в основном из гребней и поврежденного винограда, который нельзя использовать непосредственно в производстве. Такой виноград можно использовать, например, в виноделии и производстве соков. Косточки возможно перерабатывать для получения масла. Гребни, в свою очередь, могут быть использованы для получения водно-спиртового экстракта, который используется в производстве безалкогольной и слабоалкогольной продукции. Также возможна их переработка в удобрения [28,29]

Получение биологически активных веществ из отходов виноградно-го производства

Обоснована перспективность создания технологий комплексной переработки отходов виноделия: гребней, выжимок, семян, клеевых и дрожжевых осадков. Гребни и выжимки содержат комплекс фенольных соединений, обладающих высокой биологической активностью; виноградные выжимки являются также перспективным сырьем для получения пектина, а дрожжевые осадки источник белков, витаминов и липидов.

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Ине. № дубл.
Ине. № подл.	Подпись и дата

					ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

Одной из актуальных задач является создание технологии комплексной переработки разнообразных по своей природе отходов переработки винограда: гребней, выжимок, семян, дрожжевых и клеевых осадков с целью получения полезных компонентов растительной и грибной природы, потенциальная возможность использования которых в пищевой и комбикормовой промышленности, медицине, а также при решении экологических проблем достаточно перспективна.

Фенольные соединения виноградных ягод, количество которых зависит от сорта винограда, климатических условий, агротехники, времени сбора винограда, локализованы в гребнях и семенах. Состав фенольных соединений представлен катехинами, флавонолами, лейкоантоцианами и антоцианами.

В виноградных семенах содержится основная доля фенольных соединений. В семенах может находиться до 60% всех фенольных веществ, включая наиболее ценные мономерные и олигомерные формы.

Как известно, фенольные соединения проявляют Р-витаминную активность, обладают антисклеротическим действием, укрепляют стенки кровеносных сосудов, а также смягчают разрушительное действие алкоголя.

Из всех фенольных соединений, присутствующих в виноградных выжимках, обычно экстрагируют те, которые имеют интенсивную окраску эно-краситель, используемый в пищевой промышленности.

В гребнях винограда присутствует в значительных количествах спирт разверотрол, который играет важную роль в предупреждении сердечно-сосудистых заболеваний, препятствуя закупорке кровеносных сосудов, окислению холестерина и образованию злокачественных опухолей.

Лишь незначительная часть виноградных выжимок и гребней перерабатывается с целью получения витамина Р и других фенольных соединений, имеющих высокую биологическую активность.

Компонентом виноградных выжимок являются пектины. По данным , общее содержание пектинов в выжимках винограда составляет от 3 до 7% на абсолютно сухое вещество.

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 33

Согласно литературным данным, виноградные выжимки содержат в среднем 25% семян от массы выжимок; остальное в составе выжимок 50% кожуры ягод и 25% гребней (виноградных кистей).

Отделенные от выжимок семена сушат до влажности 11-12%, затем по мере их накопления направляют на извлечение из семян масла. Содержание масла в виноградных семенах варьирует в широких пределах.

Согласно данным, содержание виноградного масла в семенах составляет до 22% на сухое вещество или при фактической влажности семян от 6,5 до 20%.

Авторы указывают, что было получено прессовое масло от золотисто-желтого до желто-коричневого цвета при холодном отжиге. При горячем прессовании виноградных семян и при экстракции масло имело цвет от зеленого до темно-коричневого и горький вкус. Согласно справочнику, виноградные семена содержат от 14,86 до 16,80% масла. По данным, масла в виноградных семенах от 12,7 до 20%, а по данным ВНИИ жиров от 10 до 15%.

Многие авторы скептически оценивают перспективность прессового извлечения масла из виноградных семян. В то же время в Руководстве ВНИИ жиров описан технологический процесс получения виноградного масла однократным прессованием в шнековых прессах, включающий очистку семян от примесей, сушку до влажности 11-12 %, измельчение необрушенных семян на рифленых и гладких вальцах, подготовку мезги в чанной жаровне, прессование ее на экспеллерах типа ЕП и первичную очистку масла. Указывается, что по этой схеме возможно получить жмых с масличностью 67 % при влажности 11-12 %.

Как следует из второй книги Руководства ВНИИ жиров, виноградные семена содержат от 60 до 75 % семенной оболочки, а содержание масла в семенах не превышает, по этим данным, 15 %. Эффективность отжима масла на прессах из такого масличного сырья представляется сомнительной. В связи с этим там же настоятельно рекомендуется переработка виноградных семян прямой экстракцией, как указывается, «из-за малой масличности семян». Пе-

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 34

ред экстракцией предусмотрено дробление необрушенных семян на рифленых вальцах, а затем плющение их на гладких валках. Для экстракции рекомендованы непрерывнодействующие экстракторы МЭЗ или НД 1250. Принимая во внимание хорошую проницаемость для растворителя измельченных виноградных семян, удастся получить шрот с масличностью 1,0-1,2 %. По своему составу шрот, содержащий до 65 % целлюлозы и золы, является малоконцентрированным кормом для животных или может быть использован в качестве удобрения.

Экстракционное масло, полученное экстракцией, имеет темную окраску и высокое кислотное число, оно пригодно для технических целей. Более качественное виноградное масло, пригодное после рафинации и для пищевых целей, можно получить из немедленно отделенных от выжимки и высушенных виноградных семян после их получения на винодельческих заводах.

Виноградное масло представляет собой комплекс липидов, основным компонентом которого являются триацилглицеролы; в их составе содержатся жирные кислоты, % от суммы ЖК: стеариновая до 13, пальмитиновая до 10, олеиновая до 20, линолевая до 72.

Известны работы, в которых предлагается получать из виноградных выжимок заменители кофе и кофейных напитков, что предусматривает сушку виноградных выжимок в поле СВЧ, смешивание с другим растительным компонентом, например, цикорием, замораживание, криоизмельчение, получение конечного продукта в виде порошка или гранул.

Проведенные в ИВиВ «Магарач» исследования показали перспективность производства плодовых тел съедобного гриба Вешенка на твердых отходах переработки винограда. Применение биотрансформации виноградной выжимки в кормовую белковую биомассу базидиальными грибами показало, что в условиях твердосубстратного культивирования грибы в достаточной степени разлагают лигнин и целлюлозу выжимок, способствуя накоплению белка и обогащая конечный продукт биологически активными веществами.

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 35

Для виноградных семян как масличного сырья характерны следующие особенности: высокая кислотность получаемого масла из-за активных ферментативных процессов при переработке ягод винограда; кислотное число масла из свежеполученных виноградных семян, не хранившихся до обезжиривания, находится в пределах 10-20 мг КОН/г масла; при хранении семян кислотное число масла быстро растет, достигая 40-60 мг КОН/г; высокая засоренность семян сорными примесями (до 20 %), минеральный сор составляет 2/3 общей засоренности; высокое содержание семенной оболочки, достигающее 70-75 % от массы виноградных семян; высокая механическая прочность виноградных семян и их семенных оболочек из-за их очень жесткой полисахаридной структуры; в то же время содержание извлекаемого масла в виноградных семенах при хранении даже при влажности ниже критической продолжает быстро снижаться из-за проницаемости семенных оболочек для кислорода атмосферы.

Результаты уже выполненных исследований подтверждают потенциальную возможность получения из отходов виноделия биологически активных продуктов. В то же время отходы виноделия, выжимки и другие, отличаются высокой нестойкостью при хранении в первую очередь из-за высокой влажности и биохимической ферментативной активности разрушенных клеточных структур. Поэтому получить из отходов полезные продукты возможно только при их скорейшей переработке.

Даже из виноградных семян, немедленно отделенных от виноградных выжимок и высушенных до влажности 11-12%, после хранения не удастся получить масло с низким кислотным числом. Эти особенности отходов виноделия необходимо учитывать при разработке технологии получения на их основе пищевых и других продуктов [28,29].

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 36

Переработка виноградных выжимок и виноградных семян с использованием жидкого диоксида углерода

Описан высокорентабельный и быстрокупаемый способ производства CO₂-экстрактов из виноградных косточек и выжимок, которые являются отходами винодельческих и соковых производств.

В Российской Федерации при среднегодовой переработке 250 тыс. т винограда имеется сырьевая база для производства до 1000 т виноградного масла.

При промышленной переработке винограда образуется значительное количество вторичных ресурсов, основную массу которых составляют выжимки с косточками. Средний состав виноградной ягоды: кожица – 6-10 %, мякоть – 87-91 %, семена 2-5 %. Среднее содержание семян в выжимках – 20-25 % по массе. Из выжимок можно получать винную кислоту, виннокислую известь, виноградное масло, энокраситель, кормовую муку, пектин. Помимо виноградного масла, можно организовать также производство пищевого и кормового белка. В таблице приведены данные по выходу различных продуктов из вторичных ресурсов виноделия.

Однако, виноградные выжимки с косточками на большинстве перерабатывающих предприятий используют на корм скоту или в качестве органического удобрения.

Технология переработки выжимок в разных странах отличается незначительно. Переработка выжимок на спирт в зависимости от масштабов производства той или иной страны колеблется в пределах от 50 до 85 %. Значительно ниже процент использования выжимок для получения из семян виноградного масла. Конкурентоспособность виноградного масла, полученного с использованием органических растворителей, по сравнению с другими растительными маслами как на внутреннем рынке, так и на международном, сравнительно низкая.

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 37
------	------	----------	---------	------	------------------	------------

С помощью способа холодной экструзии можно получать масло, пригодное для использования в фармацевтической и косметической промышленности, причем из 1 т сухих семян получают 110 кг масла. Выход масла можно увеличить до 140-150 кг, если проводить их переработку экстракционным способом. Экстрагирование производят экстракционным бензином или гексаном. Метод позволяет извлечь 80 % масла и увеличить его выход по сравнению с прессовым на 30 %. Виноградное масло, полученное экстрагированием, после рафинации может использоваться в пищевой промышленности.

Наиболее перспективной технологией переработки виноградных выжимок и семян считается газожидкостная обработка сырья с использованием в качестве растворителя жидкого диоксида углерода в температурном диапазоне от 18 до 25°C и давлении от 4 до 7 МПа.

Для получения высококачественного CO₂-экстракта необходимы свежие, хорошо сохранившиеся семена из несброженных выжимок.

В ходе процесса CO₂-обработки кроме виноградного сока можно получить целый ряд побочных продуктов – витамин D, танин, фурфурол, а также белковые корма, содержащие до 40% незаменимых аминокислот, и удобрения для сельского хозяйства. Это свидетельствует о возможности реализации безотходных технологий.

В последнее время спрос на масло из виноградных семян сильно возрос, так как благодаря содержанию в нем ненасыщенных жирных кислот (около 1,85 %) его рекомендуют для потребления в лечебных целях. Особенностью масла является также высокое содержание в нем линолевой кислоты – 55-65 %.

Производство CO₂-экстрактов из виноградных косточек, после отделения их от выжимок, является высококорентабельным и быстро окупаемым. Виноградное масло является ценным пищевым продуктом, близким по своему жирнокислотному составу оливковому маслу.

В настоящее время с участием авторов разработана технология с принципиально новым газожидкостным способом воздействия на сырье. Установ-

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 38

лено, что наиболее эффективно извлекать антиоксиданты из виноградных косточек можно с помощью сверхкритического диоксида углерода

Работа на экстракционной установке осуществляется следующим образом. Сухие виноградные выжимки или очищенные семена после экструзионной обработки загружаются в экстракторы, заливаются жидким CO₂ из сборника. Процесс извлечения экстрактивных веществ из сырья проводится вначале настаиванием, а затем проточным способом. CO₂-мисцелла направляется в испаритель, обогреваемый теплой водой. Содержащийся в мисцелле CO₂ мгновенно вскипает и до 70 % растворителя конденсируется в аппарате.

Оставшаяся часть газообразного CO₂ направляется в газгольдер. Собранный в сборнике CO₂-экстракт фильтруют и фасуют в тару.

Отличительной чертой приведенной схемы является предварительная экструзионная обработка сырья перед экстрагированием.

CO₂-технология производства виноградного масла позволяет сохранить в нем все необходимые биологически активные вещества, определяющие его полезные свойства: цитопротекторные, антиоксидантные и регенерирующие.

Получаемое из виноградных косточек масло дешевле облепихового. Оно находит широкое применение в фармацевтической промышленности, консервной, кулинары отдают ему предпочтение при изготовлении многих блюд. Его используют также в технических целях при производстве олифы для мебельной промышленности.

CO₂-экстракт из виноградных косточек представляет собой сложную смесь, характеризующуюся высоким содержанием полифенольных веществ. Концентрация их варьируется в зависимости от сырья и способа получения в пределах 65-95 % от сухого веса экстрактов.

Проантоцианидины, основные полифенолы CO₂-экстракта, проявляют высокую антирадикальную активность, в особенности связывание супероксид и гидроксил радикалов, вследствие чего они представляют значительный интерес для медицины и фармации. Кроме того, введение полифенольных

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 39

концентратов в пищевые продукты позволяет предотвратить окисление ряда физиологически значимых природных веществ, таких как витамины С и Е.

Таким образом, технология переработки виноградных выжимок и виноградных семян с использованием диоксида углерода в до- и сверхкритическом состоянии является перспективной, экологически безопасной и экономически выгодной [29].

Другие методы утилизации отходов производства

Получение виноградного масла из косточек. Оно содержит до 85 % ненасыщенных жирных кислот, которые препятствуют повышению холестерина в крови; устойчиво к окислению; имеет светло-желтую окраску, приятный вкус, свойственный лучшим растительным маслам. Получают виноградное масло прессованием или экстрагированием виноградных семян, в которых содержится от 10 до 24 % масла. Виноградное масло используется в производстве маргарина, консервной промышленности, изготовлении высококачественного мыла, находит применение для фармацевтических и косметических целей, как полувысыхающее масло в лакокрасочном производстве, а также для смазки тонких технических деталей. В ряде стран (Италия, Югославия, Испания) масло используется как консервант оливкового, подсолнечного и других масел. Полученный после извлечения масла жмых применяется в качестве корма, а при его гидролизе получают фурфурол [24].

Экстракты выжимок и гребней. Водно-спиртовые экстракты, получают путем экстрагирования фенольных, красящих и других экстрактивных веществ, содержащихся в гребнях и выжимках. Их применяют в производстве безалкогольных и слабоалкогольных напитков. Экстракты виноградной выжимки должны содержать спирта 18-20 % об. и фенольных веществ — не менее 2 г/дм³. Водно-спиртовые экстракты выжимок крепостью 20-50 % об. применяют при получении аперитивов, например Кулона [24].

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 40

Удобрения из выжимок и гребней. Отходы от переработки винограда широко используются в качестве составных частей удобрений растительного происхождения. Их готовят в основном в виде компостов и используют через 6-7 месяцев после закладки, как правило, весной следующего года. Сухая кожица, неиспользуемая на корм скоту, направляется на приготовление комбинированных удобрений. В этом случае ее смешивают с минеральными удобрениями в соотношении 1:1. В качестве удобрения можно использовать также золу, полученную от сжигания виноградной лозы, гребней и выжимок. Она содержит до 30 % калия и до 10 % фосфорной кислоты. Сухие выжимки винограда, спрессованные в виде брикетов под большим давлением, применяются и как энергетическое топливо [47].

Получение пектина из виноградных выжимок. Источником пектина могут быть овощи, плоды и другие виды промышленного сырья с его высоким содержанием. Материал для получения пектина определяется ресурсами региона. Так, для южных регионов нашей страны возможно получение пектина из виноградных выжимок, остающихся после винодельческого производства.

Основным способом получения пектина из винограда является гидролизно-экстракционный, который основан на извлечении пектина из сырья, осветлении и концентрировании экстракта с последующим его осаждением спиртом или солями поливалентных металлов [24].

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 41

Таблица 6.1 – Схема технохимического контроля

Контролируемая операция	Контролируемый показатель	Вид контроля	Периодичность контроля	Правила отбора проб
1	2	3	4	5
Входной контроль Виноград	Органолептические показатели: внешний вид, вкус и запах, степень зрелости, размер плода, массовая доля растворимых сухих веществ, повреждения вредителями	Выборочный	По мере поступления партий сырья, материалов и тары	ГОСТ 27572-87
Тара	Внешний вид, геометрические размеры, герметичность, целостность			
Вода	Общая минерализация; Общая жесткость; ПАВ	Периодический	По мере поступления	ГОСТ Р 51232-98 ГОСТ 18164 ГОСТ 4151 ГОСТ Р 51211
Сахар	Органолептические; Массовая доля влаги; Массовая доля сахарозы; Цветность; Массовые доли ферропримесей; Массовая доля золы; Массовая доля редуцирующих веществ.	Периодический	По мере поступления	ГОСТ Р 53396-2009 ГОСТ 12576 ГОСТ 12570 ГОСТ 12571 ГОСТ 12572 ГОСТ 12573 ГОСТ 12574 ГОСТ 1275
Инспекция сахара	Отсутствие не стандартной продукции; Загрязненность; Зараженность вредителями.	Периодический	Каждая партия	ГОСТ Р 53396-2009
Инспекция винограда	Наличие примесей и дефектных гроздей	Периодический	Не реже 3 ^х раз в смену	

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5
Мойка винограда	Степень загрязнения, температура, сменяемость воды	Периодический	Не реже 3 ^х раз в час	Определяется случайная выборка, микробиологический анализ
Просеивание сахара	Качество просеивания	Периодический	Каждую партию	Определяется визуально
Взвешивание сахара	Масса	Периодический	Каждую партию	Определяется по показаниям спец. Приборов
Варка сахарного сиропа	Температура; Длительность; Сухие вещества.	Периодический	Не реже трех раз в час	Определяется случайная выборка
Фасовка винограда	Температура, объем насыпа, содержание сухих веществ	Периодический	Не реже 1-го раза в час	По ГОСТ 26188
Заливка сахарного сиропа	Температура, объем налива, содержание сухих веществ	Периодический	Не реже 1-го раза в час	По ГОСТ 26188
Укупорка	Герметичность упаковки	Периодический	Не реже трех раз в смену и после каждой регулир. закаточной машины	Случайная выборка продукции из потока
Стерилизация	Температура; Режим стерилизации; Продолжительность	Непрерывный	Постоянное наблюдение	Определяется по показаниям приборов в ходе технологического процесса
Мойка, сушка	Температура мойки и сушки; Сменяемость воды; Качество мойки.	Периодический	Не реже трех раз в час	Отбирается случайная выборка, микробиологический анализ, на обсемененность
Этикетировка и маркировка	Правильность оформления	Сплошной	В начале смены и не реже одного раза в час	По сухой банке от каждой партии
Обандероливание	Правильное количество продукции и его оформление	Сплошной	Каждую партию	По определенному количеству банок каждой партии

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 44

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5
Приемочный контроль готовой продукции	Соответствие требованиям ГОСТ 657 – 79; Органолептические; Целостность тары.	Выборочный	Каждую партию	ГОСТ 87560 - 70
Массовая доля растворимых сухих веществ, %, не менее	Рефрактометрическим способом	Периодический	Не реже трех раз в час	По ГОСТ 28561, ГОСТ 28562
Массовая доля ягод в компоте	Взвешивание отдельных частей консервов	Периодический	Не реже трех раз в час	По ГОСТ 8756.1-79
pH	Соответствие требованиям ГОСТ Р 54680-2011	Периодический	Не реже трех раз в час	По ГОСТ 26188
Массовая доля этилового спирта, %	Соответствие требованиям ГОСТ Р 54680-2011	Периодический	Не реже трех раз в час	По ГОСТ 26188
Минеральные примеси	Не допускаются	Периодический	Не реже трех раз в час	По ГОСТ 25555.3
Примеси растительного происхождения	Не допускаются	Периодический	Не реже трех раз в час	По ГОСТ 26323
Посторонние примеси	Не допускаются	Периодический	Не реже трех раз в час	Определяются визуально

Общая схема микробиологического контроля производства консервов «Компот виноградный»

Микробиологический контроль производства консервов включает контроль бактериологических показателей качества сырья, полуфабрикатов, вспомогательных материалов и консервируемых продуктов перед стерилизацией или пастеризацией. Производство консервов и готовую продукцию по микробиологическим критериям контролируют в соответствии с инструкцией о порядке санитарно-технического контроля консервов на производственных предприятиях, оптовых базах и в розничной торговле, утвержденной министерством здравоохранения РФ.

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Таблица 6.2 – Микробиологический контроль производства консервов
«Компот виноградный»

Контролируемые технологические операции и объект	Периодичность	Показатель контроля
Сырье: виноград	Каждая партия	КОЕ(среда МПА), БГКП(среда Эндо и Кеслера), плесени, дрожжи(среда Сабуро)
Вода	2-4 раза в месяц	Общая бактериальная обсеменность (ОБО) не более кл/мк. Коли – титр=3 Коли- индекс не более 300
Инспекция, сортировка	Каждая партия	КОЕ, БГКП, плесени, дрожжи
Мойка	Не реже 2 ^x раз в смену	КОЕ, БГКП, плесени, дрожжи
Сырье: сахар	Каждая партия	КОЕ, БГКП, плесени, дрожжи
Варка сиропа	Каждая партия	КОЕ, БГКП, плесени, дрожжи
Фасовка	Не реже 2 ^x раз в смену	Термофильные бактерии не допускаются
Воздух производственных помещений	2- 4 раза в месяц	КОЕ, БГКП (бактерии группы кишечной палочки), патогенные в т.ч., сальмонеллы, дрожжи и плесени
Смывы с оборудования или анализ поверхности оборудования	После каждой мойки	КОЕ, БГКП (бактерии группы кишечной палочки), патогенные в т.ч., сальмонеллы, дрожжи и плесени
Руки рабочих и спецодежда	2-4 раза в месяц	КОЕ, БГКП (бактерии группы кишечной палочки), патогенные в т.ч., сальмонеллы, дрожжи и плесени

Микробиологические требования безопасности на компоты и виноград

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						46

Таблица 6.3 – Микробиологические требования безопасности на консервную продукцию «Компот виноградный»

Группа продуктов	КМАФАнМ КОЕ/г (см ³), не более	БГКП(колиформы), в г/см ³ , не допускается	Плесени, КОЕ/г, не более	Дрожжи КОЕ/г, не более
Виноград	5*10 ⁴	0,1	10 ³	200
Сахар	1*10 ³	Не допускается	1,0*10	1,0*10
Компот виноградный	1*10 ²	1,0	5	0,1
Вода	-	-	-	-

Гигиенические требования безопасности на компоты

Таблица 6.4 – Гигиенические требования на консервы

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более
	Токсичные элементы	
Компот виноградный	Свинец	0,4
	Мышьяк	0,2
	Кадмий	0,03
	Ртуть	0,02
	Олово	200
	Хром	0,5
	Гексахлорциклогексан	0,01
	ДДТ и его метаболиты	0,005
	Микотоксины	0,05
Сахар – песок	Ртуть	0,01
	Мышьяк	0,5
	Медь	1,0
	Свинец	1,0
	Кадмий	0,05
	Цинк	3,0
	Гексахлоран	0,005
	ГХЦГ-гамма-изомер фостоксин	0,01
	ДДТ и его метаболиты	0,005

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 47

7. БЕЗОПАСНОСТЬ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Производственная среда – всё, что окружает человека в процессе производственной деятельности и прямо или косвенно влияет на его состояние, здоровье, результаты труда и т.п.

Практика жизни человека во всех сферах её проявления (бытовая, трудовая и др.) показывает, что любая деятельность потенциально опасна, т.е. невозможно достичь абсолютного исключения опасностей.

Проведение и организация технологических процессов производства пищевых продуктов должны соответствовать требованиям действующих технологических регламентов, технологических инструкций, норм технологического проектирования и иных нормативных актов, утвержденных в установленном порядке. Организация производственных процессов должна обеспечивать их безопасность и быть направлена на предупреждение аварий на производственных объектах и обеспечение готовности организации к локализации и ликвидации их последствий.

В производственной среде, являющейся частью техносферы, имеются источники опасностей для жизни и здоровья работающих. К ним относятся здания и сооружения; технологическое, энергетическое, подъемно - транспортное и иное оборудование; транспорт; инструмент и другие материальные объекты. Один и тот же элемент производственной среды может быть источником опасностей нескольких видов, например шума, вибрации, загрязнения воздушной среды и др. Опасности, генерируемые этими источниками, носят название техногенных [2]. Требования и нормы на видимо опасные и вредные производственные факторы указаны в ГОСТ 12.0.003-76 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» от 13 ноября 1974 года [2].

Опасный производственный фактор - фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной травмы, острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти. К значимым опасным факторам относят термические ожоги, падение с высоты. Для предотвращения

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 48

Таблица 7. 1 - Характеристика безопасности в производственных условиях

Наименование производственного оборудования/объекта	Производственные факторы, средства защиты и безопасность			
	Опасные		Вредные	
	Наименование фактора	Средства защиты	Наименование фактора	Средства защиты
Производственный объект: Помещения цеха	- пожароопасность; - взрывоопасность; - электрический ток; - вредные вещества; -незащищенные подвижные элементы; -отлетающие частицы обрабатываемого материала; -повышенная t°C поверхности оборудования	Осмотр оборудования перед пуском, качество сварных швов и толщина стенок; Проведение противопожарных мероприятий, эвакуации; Наличие средств пожаротушения; Средства первичного огнетушения; Наблюдение за давлением – манометры и предохранительные клапаны; Изоляция токоведущих частей	- воздействие шума; - ультразвук; -естественное и искусственное освещение; - микроклимат помещений; - отопление и вентиляция; -вибрационная опасность; -падение на скользком полу	Применение средств индивидуальной защиты; Спецодежда и спецобувь, маски, беруши; На полу настилы, и решетки и соответствующие таблички; Вентилирование и проветривание рабочих помещений; Замена электрических ламп

ВТЗ 00.00.000 ПЗ

Изм.
Лист
№ докум.
Подпись
Дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
ВТЗ 00.00.000 ПЗ	
52	Лист

	<ul style="list-style-type: none"> -повышенная t°C поверхности оборудования; -падение с высоты работающего, либо различных предметов и деталей 	<ul style="list-style-type: none"> хранительными клапанами; Эксплуатация и своевременный ремонт; Токоизоляция; Размещение ограждений; Модернизация 	<ul style="list-style-type: none"> - воздействие шума; - загазованность 	<ul style="list-style-type: none"> маски, беруши; Проводиться инструкция по безопасности
<p>Автомат наполнительный ДН1-3-63</p> <p>Укупорочная машина Д5-ЗКЧМ</p> <p>Автомат дозирочно-наполнительный Б4-КДН-22</p>	<ul style="list-style-type: none"> -движущиеся механизмы оборудования; -незащищенные подвижные элементы; -электрический ток; -взрывоопасность; -пожароопасность; -отлетающие частицы обрабатываемого материала 	<ul style="list-style-type: none"> Ограждение небезопасных рабочих зон; Своевременный осмотр, ремонт и списание оборудования; Изоляция токоведущих частей 	<ul style="list-style-type: none"> -возникновение шума; -вибрационная опасность; -повышенная влажность 	<ul style="list-style-type: none"> Применение средств индивидуальной защиты, спецобувь, спецодежда; На полу необходимы настилы и решетки
<p>Автоклав вертикальный Б6-КАВ-2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - электрический ток; - взрывоопасность; -пожароопасность -повышенная t°C поверхности оборудования 	<ul style="list-style-type: none"> Изоляция токоведущих частей, защитное заземление; Осмотр и ремонт оборудования, его списание и замена 	<ul style="list-style-type: none"> -повышенная t°C воздуха рабочей зоны; -тепловые излучения; -вибрация 	<ul style="list-style-type: none"> Уравновешенное поддержание t°C в рабочем помещении; Применение средств индивидуальной защиты

Производственный микроклимат – климат внутренней среды помещений, которые определяются совместно-действующими на организм человека следующими факторами: температура помещения, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, температура нагретых поверхностей, интенсивность тепловых излучений.

В ходе технологического процесса в рабочую зону производственных помещений выделяется влага. Поэтому, для удаления вредных веществ и подачи чистого воздуха в проектируемом цехе предусмотрены вентиляционные системы: вытяжная - для удаления загрязненного воздуха и приточная - для подачи чистого воздуха. Основные требования системы вентиляции указаны в СНиП СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003» от 01 января 2013 года.

Используется приточная и вытяжная вентиляция – включается автоматически. Кроме того, в теплое время года имеется естественная вентиляция – открытые окна, входные двери.

Параметры воздушной среды должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» от 01 января 1989 года [4].

Также вредными факторами являются шум и вибрация СН 2.2.4./2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» [31], СН 2.2.4./2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий» [32].

СН 2.2.4./2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». Шум и вибрация часто взаимосвязаны между собой. Их возникновения связано с: конструктивными недостатками оборудования, при эксплуатации которого наступает деформирования звеньев, в результате чего возникают резонансные явления; наличие неуравновешенных масс в механизмах, что представляет большую

Инв. № подл.	Подпись и дата				
Взам. инв. №	Инв. № дубл.				
Подпись и дата	Подпись и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист

также использованием соответствующего оборудования и своевременным контролем за его состоянием.

Для предотвращения возможности возникновения физического взрыва аппараты оборудованы системой взрывозащиты предохранительными и обратными клапанами. Для контроля над уровнем давления устанавливают опломбированные манометры с красной чертой, указывающей предельное давление. Оборудование, работающее под давлением, подвергается техническому освидетельствованию в органах Ростехнадзора периодически и в следующие сроки: внутренние и периодические осмотры перед пуском и периодически каждые 4 года; гидравлические испытания не реже 1 раза в 8 лет.

Что касается электробезопасности – при выборе и эксплуатации электроустановок большое значение имеет среда помещения, в котором они работают. Высокая температура, повышенная влажность способствуют снижению сопротивления человеческого организма, надежности электроизоляции, увеличивают вероятность и опасность поражения электрическим током. Кроме того, опасность поражения зависит от наличия металлического оборудования и от материала полов.

Для обеспечения на предприятии пожаробезопасности необходимо осуществление противопожарных мероприятий и наличие средств пожаротушения.

Для возникновения процесса горения необходимо наличие горючего вещества, окислителя и источника зажигания.

Пожар легче ликвидировать в начальной стадии, не допуская его распространения и перехода в развитую стадию. Поэтому каждое предприятие наряду с автоматическими средствами пожаротушения должны иметь в достаточном количестве средства первичного огнетушения, предназначенные для тушения пожара в начальной стадии развития.

Также должны быть предусмотрены схема эвакуации и система оповещения.

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 55

Для создания благоприятных условий для рабочих необходимо предусмотреть санитарно-бытовые помещения. Санитарно- бытовые помещения – гардеробные, душевые, умывальные, уборные, курительные, места для размещения душевых, устройств питьевого водоснабжения, помещения для обогрева или охлаждения, обработки, хранения и выдачи спецодежды и другое. Обеспечение работников СБП и санитарно-бытовыми устройствами осуществляется в соответствии со СНиП 2.09.04-87 «Административные и бытовые здания». Температура воздуха в бытовых помещениях должна поддерживаться в пределах 18 - 22 °С.

Проектируемый цех и оборудования по производству компота виноградного полностью соответствует нормам безопасности и направлено на предупреждение/предотвращение аварий, обеспечивающих готовность организации к локализации и ликвидации последствий.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
					ВТЗ 00.00.000 ПЗ					56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

8. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Проблема окружающей среды и рационального использования природных ресурсов является одной из наиболее актуальных общечеловеческих проблем, так как от ее решения зависит жизнь на земле, здоровье и благосостояние человечества. Вокруг предприятия должна быть предусмотрена санитарно-защитная зона шириной 50 м [38,39]. Эта зона озеленена и благоустроена. Зеленые насаждения обогащают воздух кислородом, поглощают углекислый газ, шум, очищают воздух от пыли и регулируют микроклимат.

Загрязнение атмосферного воздуха и водоемов должно находиться в пределах допустимых норм, так как с этой целью предусмотрены очистные сооружения [38,39].

После промывки оборудования и инвентаря вода, содержащая загрязнения сливается через отверстия в полу, которые связаны с канализацией, сточные воды обрабатываются на очистных сооружениях, а образовавшиеся осадки используются для реализации как удобрения в сельском хозяйстве. Очищенная вода на предприятии используется повторно, но только в бытовых целях [38,39].

Способы переработки отходов предприятия по изготовлению виноградного компота

При производстве консервов «Компот виноградный» образуется много отходов в виде гребней и неподходящего по параметрам винограда. Способы утилизации отходов были представлены в данной работе в разделе «Специальная часть». На проектируемом предприятии отходы будут утилизироваться путем переработки в органические удобрения.

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						57

9. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Организация производственного процесса

Состав операций производственного процесса представлен в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Состав операций производственного процесса

№ операции	Наименование операции	Классификация операций по назначению в производственном процессе	Классификация операций по способу выполнения
1	2	3	4
1	Транспортировка винограда	Перемещающая	Машинная
2	Мойка	Технологическая	Машинная
3	Перемещение винограда	Перемещающая	Машинная
4	Инспекция	Контрольно-регулирующая	Машинно-ручная
5	Сортировка	Технологическая	Машинная
6	Перемещение гроздей	Перемещающая	Машинная
7	Удаление гребней	Технологическая	Машинная
8	Перемещение ягод	Перемещающая	Машинная
9	Бланширование	Технологическая	Машинная
10	Перемещение ягод	Перемещающая	Машинная
11	Перемещение банок	Перемещающая	Машинная
12	Мойка банок	Технологическая	Машинная
13	Дозировка ягод в банки	Контрольно-регулирующая	Машинная
14	Транспорт сахара	Перемещающая	Машинно-ручная
15	Дозировка сахара	Контрольно-регулирующая	Машинно-ручная
16	Перемещение сахара	Перемещающая	Машинная
17	Варка	Технологическая	Машинная
18	Перемещение сахарного сиропа	Перемещающая	Машинная
19	Прохождение через металлоуловитель	Контрольно-регулирующая	Машинная
20	Перемещение сахарного сиропа	Перемещающая	Машинная
21	Добавление сахарного сиропа	Перемещающая	Машинная
22	Перемещение крышек	Перемещающая	Машинно-ручная
23	Шпарка крышек	Технологическая	Машинная
24	Перемещение крышек	Перемещающая	Машинная
25	Укупорка	Технологическая	Машинная
26	Перемещение банок	Перемещающая	Машинная
27	Транспорт этикетки	Перемещающая	Ручная
28	Наклейка этикетки	Технологическая	Машинная
29	Перемещение банок	Перемещающая	Машинно-ручная
30	Обандероливание	Технологическая	Машинная
31	Перевоз бандеролей на склад	Перемещающая	Машинная

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

ВТЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

58

Подсчет операций приведен в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Подсчет операций

Операции	По способу выполнения			
	машинные	ручные	машинно-ручные	Итого
По назначению				
технологические	11	0	0	11
перемещающие	13	1	3	17
контрольно-регулирующие	1	0	2	3
обслуживающие	0	0	0	0
Итого	25	1	5	31

Уровень механизации производственного процесса рассчитывается по формуле 9.1:

$$Y_M = \frac{K_{M.O.} + \frac{1}{2}K_{M.-P.O.}}{K_0} \times 100\%, \quad (9.1)$$

где Y_M - уровень механизации производственного процесса ;

$K_{M.O.}$ – количество машинных операций;

$K_{M.-P.O.}$ – количество машинно-ручных операций;

K_0 – общее количество операций производственного процесса.

Из формулы 9.1 :

$$Y_M = \frac{25 + \frac{1}{2} \times 5}{31} \times 100\% = 88,7\%$$

Удельный вес каждого вида операций определяется по формуле 9.2:

$$Y_{O.i} = \frac{K_{O.i}}{K_0} \times 100\%, \quad (9.2)$$

где $Y_{O.i}$ – удельный вес i -го вида операции;

$K_{O.i}$ – количество вес i -го вида операции;

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						59

Расчет объема производства и реализации продукции приведен в таблице 9.3.

Таблица 9.3 - Расчет объема производства и реализации продукции

Наименование продукции	Производительность оборудования, т/час	Плановый фонд времени работы оборудования, час	Выпуск продукции, т	Оптовая цена ед.продукции, тыс.руб./т	Объем реализации продукции, тыс.руб.
1	2	3	4	5	6
Компот виноградный	1,75	2025	3543,75	76,39	443049,75
Итого	-	2025	3543,75	76,39	443049,75

Расчет стоимости материальных ресурсов. Расчет потребности и стоимости сырья и основных материалов

Расчет потребности и стоимости сырья и основных материалов представлен в таблице 9.4.

Таблица 9.4 - Расчет потребности и стоимости сырья и основных материалов

Наименование вида продукции, видов сырья и основных материалов	Выпуск продукции, т	Норма расхода на единицу продукции т/т	Общая потребность на весь объем производства, т	Оптовая цена единицы сырья и материалов, тыс.руб./т	Стоимость сырья и основных материалов, тыс.руб
Виноград	3543,75	0,75	2657,8125	43	114285,9375
Сахар		0,108	382,725	25	9568,125
Итого		-			123854,06

Инва. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Списочная численность основных производственных рабочих рассчитывается по формуле 9.6:

$$Ч_{сп} = \frac{Ч_{сут} \times \Phi_n}{\Phi_{эф}}, \quad (9.6)$$

где Φ_n – номинальный фонд рабочего времени, дни (из таблицы 9);

$\Phi_{эф}$ – эффективный фонд рабочего времени, дни (из таблицы 9).

Списочная численность основных производственных рабочих по формуле 9.6:

$$Ч_{сп} = \frac{84 \times 64}{53} = 102 \text{ чел.}$$

Баланс рабочего времени одного рабочего приведен в таблице 9.9.

Таблица 9.9 – Баланс рабочего времени одного рабочего

Показатели	Значение показателей
1. Календарный фонд, дни	90
2. Выходные и праздничные дни	26
3. Номинальный фонд рабочего времени	64
4. Невыходы на работу, дни	5
4.1 по болезни	0
4.2 основные и дополнительные отпуска	0
4.3 отпуск по беременности и родам	1
4.4 выполнение гос. обязанностей	5
4.5 Прочие причины	
5. Эффективный плановый фонд рабочего времени, дни	53
5. Средняя продолжительность смены, час	8
6. Эффективный(плановый) фонд рабочего времени, час	424

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата

Расчет фонда оплаты труда рабочих-повременщиков представлена в таблице 9.10.

Среднемесячная заработная плата одного рабочего рассчитывается по формуле 9.7:

$$ЗП_{ср.мес.}^{раб.} = \frac{ФОТ_{раб.}}{Ч_{раб.} \times N}, \quad (9.7)$$

где $ФОТ_{раб.}$ – годовой фонд оплаты труда рабочих, руб;

$Ч_{раб.}$ – списочная численность производственных рабочих, чел;

N – количество месяцев работы в году, мес.

По формуле 9.7 среднемесячная заработная плата одного рабочего:

$$ЗП_{ср.мес.}^{раб.} = \frac{7145867,04}{102 \times 3} = 23352,5 \text{ руб.}$$

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						66

Таблица 9.10 – Расчет фонда оплаты труда рабочих-повременщиков

Наименование профессии рабочего и тарифный разряд	Численность, чел			Плано- вый фонд рабочего времени рабочего, час	Часо- вая та- рифная став- ка,руб	Фонд оплаты труда, руб.				
	В смену	В сутки	Списочная			По та- риф- ным ставкам	Пре- мии	Итого опла- та	Район- ный ко- эффи- циент	ФОТ с учетом районно- го коэф- фи- циента
Сорти- ровщик	15	4 5	50	424	55	1166000	2332 0	11893 20	356796	1546116
Фасовщик	3	9	12	424	65	330720	6614, 4	33733 4,4	101200,32	438534,7 2
Наладчик	3	9	14	424	75	445200	8904	45410 4	136231,2	590335,2
Грузчик	6	1 8	23	424	70	682640	1365 2,8	69629 2,8	208887,84	905180,6 4
Уборщик	1	3	3	424	55	69960	1399, 2	71359, 2	21407,76	92766,96
Итого	28	8 4	10 2	2968	450	2694520	5389 0,4	27484 10,4	824523,12	7145867, 04

Расчет себестоимости, прибыли и цены продукции

Расчет себестоимости, прибыли и цены виноградного компота пред-
ставлен в таблице 9.11.

Инь. № подл.	Подпись и дата
Инь. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инь. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 67
------	------	----------	---------	------	------------------	------------

Таблица 9.11 – Расчет себестоимости, прибыли и цены виноградного компота

Показатели	Затраты	
	на 1 т, руб.	на сезон, тыс.руб.
1. Сырье и основные материалы (за вычетом возвратных отходов)	36,397	128983,636
2. Вспомогательные материалы	0,7279	2579,67272
3. Тара и упаковочные материалы	6,2	21971,25
4. Топливо и энергия на энергетические цели	0,2557	906,221
5. Заработная плата производственных рабочих	2,0165	7145,867
6. Отчисление на социальное страхование	0,609	2158,051834
7. Расходы на подготовку и освоение производства	0,7058	2501,05345
8. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	1,2099	4287,5202
9. Цеховые расходы	1,6132	5716,6936
10. Цеховая стоимость	49,735	176249,9658
11. Общезаводские расходы	1,9894	7049,998632
12. Прочие производственные расходы	0,364	1289,83636
13. Производственная стоимость	52,089	184589,8008
14. Внепроизводственные расходы	0,5209	1845,898008
15. Полная себестоимость	52,61	186435,6988
16. Рентабельность, %	20	20
17. Прибыль	10,522	37287,13976
18. Оптовая цена предприятия	63,132	223722,8386
19. Сумма НДС	6,3132	22372,28386
20. Отпускная цена с учетом НДС	69,445	246095,1224
21. Торговая наценка	6,9445	24609,51224
22. Розничная цена	76,389	270704,6347

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						68

Розничная цена 1 физической банки (1000 мл) виноградного компота рассчитывается по формуле 9.8:

$$Ц = \frac{Ц_p}{B}, \quad (9.8)$$

где $Ц_p$ – розничная цена сезонного выпуска виноградного компота;

B – объем производства конкретного вида продукции, физ.банки.

По формуле 9.8 розничная цена 1 физической банки виноградного компота:

$$Ц = \frac{270704634,7}{3543750} = 76,39 \text{руб.}$$

Расчет точки безубыточности

Аналитический метод определения точку безубыточности ведется по следующей формуле 9.9:

$$T_{Б/У} = \frac{З_{пост}}{НМД}, \quad (9.9)$$

где $З_{пост}$ – постоянные затраты, тыс.руб;

$НМД$ – норма маржинального расхода.

Норма маржинального расхода рассчитана в таблице 9.12.

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инь. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						69

Таблица 9.12 – Расчет нормы маржинального дохода

Показатели	Значение показателей, тыс.руб.
1. Выручка от реализации продукции, руб.	223722,8386
2. Полная себестоимость продукции, руб.	186435,6988
3. Переменные затраты, руб	154440,7797
4. Постоянные затраты, руб.	31994,91908
5. Прибыль, руб.	37287,13976
6. Маржинальная прибыль, руб.	69282,05884
7. Норма маржинального дохода	0,309678079

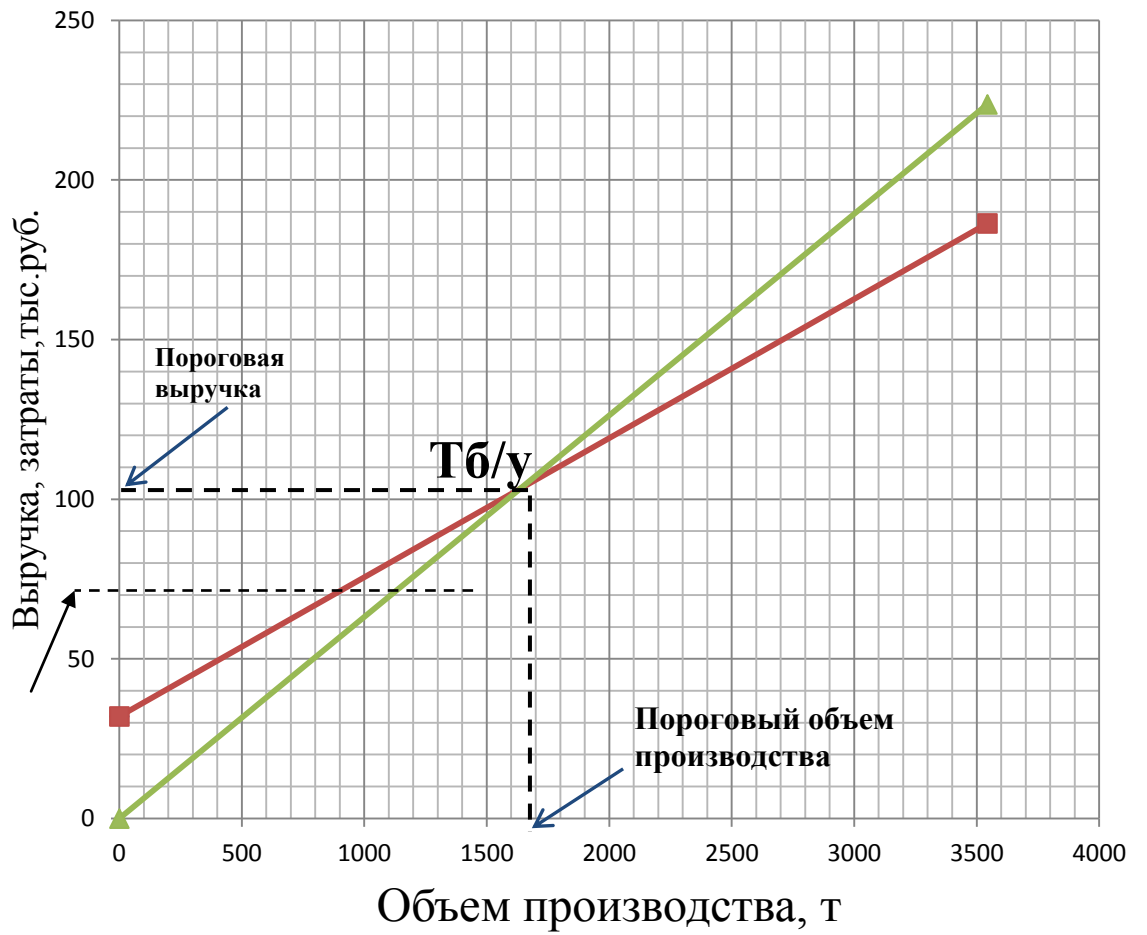
По формуле 9.9 рассчитываем точку безубыточности:

$$T_{Б/У} = \frac{31994,91908}{0,309678079} = 103316,706 \text{ тыс.руб.}$$

На рисунке 9.1 представлен расчет точки безубыточности графическим методом.

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВТЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						70



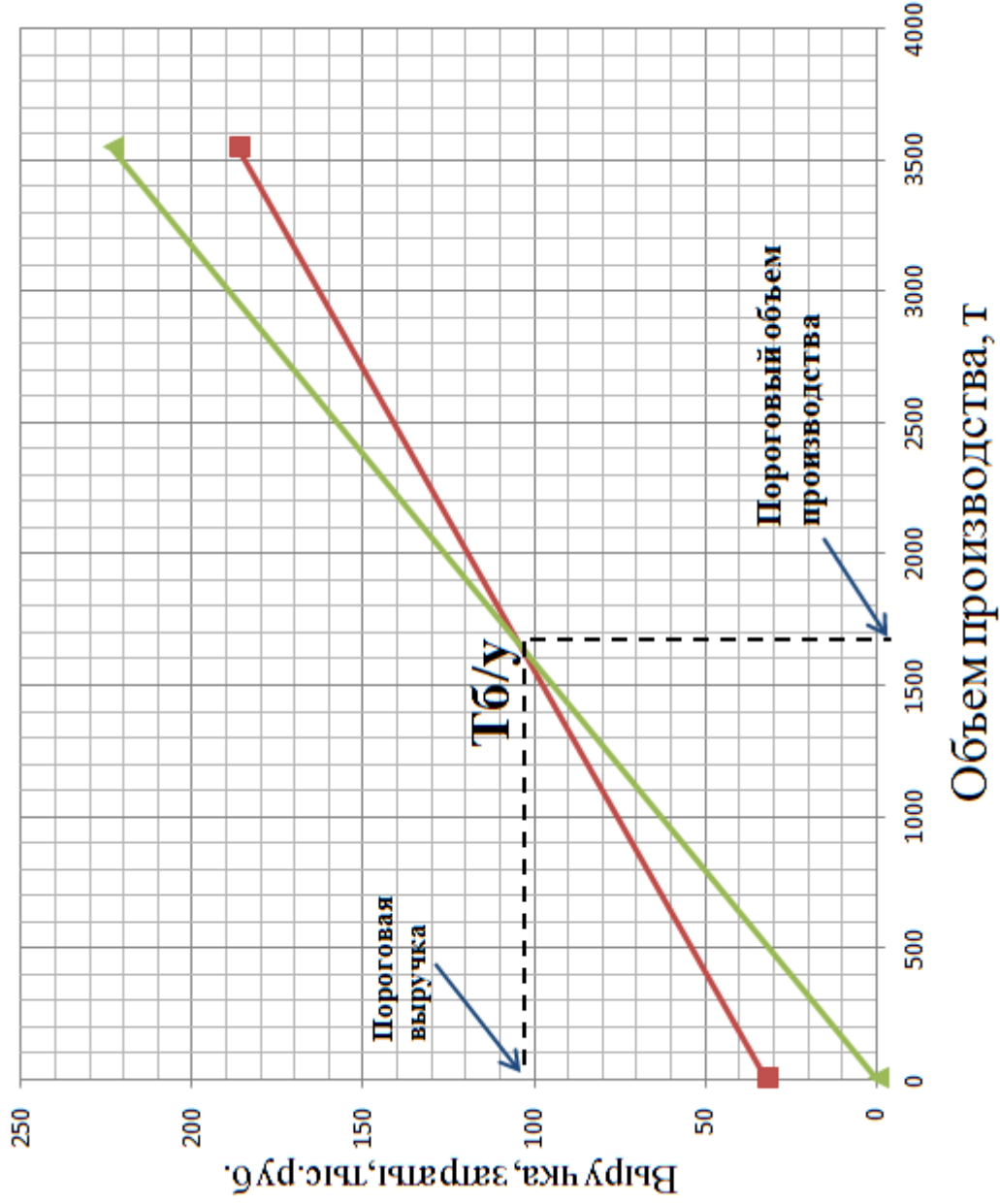
Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно заданию был спроектирован цех по производству консервов «Компот виноградный» производительностью 35 туб\смена, фасовка производится в стеклянные банки объемом 1л. Производство ведется по классической схеме. На основании продуктового расчета было подобрано оборудование и рассчитана площадь помещений для производства. В разделе «специальная часть» было проведено исследование различных способов утилизации отходов виноградного производства. Были разработаны схемы теххимического и микробиологического контроля производства. В разделах «Безопасность» и «Охрана окружающей среды» были применены меры по защите от вредных и травмоопасных факторов производства и от вредных выбросов и отходов. Проведен расчет экономических показателей и точки безубыточности.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата						
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
										73
					ВТЗ 00.00.000 ПЗ					



Показатели	Значения показателей
11. Выпуск продукции, т	3543,75
12. Товарная продукция, тыс.руб.	223722,8386
13. Себестоимость товарной продукции, тыс.руб.	186435,6988
14. Затраты на 1руб. товарной продукции,руб	0,83
15. Рентабельность продукции	20%
16. Прибыль, тыс.руб.	37287,13976
17. Численность рабочих,чел	102
18. Среднемесячная заработная плата на 1 рабочего, тыс.руб./чел	23,3525
19. Производительность труда на 1 рабочего тыс.руб./чел	2193,36
	34,74
Точка безубыточности, тыс.руб.т	103316,706
	1642

