

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТЕШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА «БИОТЕХНОЛОГИЯ»

Выпускная квалификационная работа

на тему: Технология производства шипучих напитков

Выполнила:

Насиров С. 41-12 БТ

Руководитель:

Шарафутдинова Н.П.

Ташкент 2016

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Содержание:

Введение.....	2
I. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
1. Теория физико-химических основ производства.....	6
2. Основная технология производства и его описание.....	11
3. Принцип работы основного оборудования и его техническая характеристика.	24
4. Характеристика схожего (идентичного) оборудования.....	26
5. Характеристика используемого сырья.....	28
6. Вспомогательные материалы, отходы и их использование.....	30
II. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ	
1. Продуктовый расчет.....	40
2. Выбор основного оборудования и его расчет.....	49
3. Расчет теплового баланса оборудования	50
4. Технохимический контроль производства.....	55
III. АВТОМАТИЗАЦИЯ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
1. Автоматизация основного оборудования.....	59
2. Охрана труда.....	73
3. Гражданская оборона.....	85
4. Охрана окружающей среды.....	94
5. Экономическая часть.....	102
6. Заключение.....	105
7. Список используемой литературы.....	107

					Технология производства шипучих напитков	Лист
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Введение

В XVII в. лимонадом назывался напиток, приготавливаемый из лимонного сока и лимонной настойки. Отсюда и его название - Limonade (Lemon added), что значит «лимонизированный».

В 1767 г. английский химик Джозеф Пристли изобрел насос, который насыщал воду газом, образующимся при брожении пива. Промышленное производство таких насосов начал Якобб Швепп. И поэтому первой компанией, выпустившей в широкую продажу газированные напитки, была «Schwepp & Co», основанная Я. Швеппом, в дальнейшем начавшая выпускать воды с фруктовыми и ягодными сиропами. Поскольку натуральные сиропы стоили дорого, то их стали заменять кислотами и эссенциями. Первой была выделена лимонная кислота, и лимонад стал в 1833 г. лидером фруктовых газировок во всём мире, а «Lemon's Superior Sparkling Ginger Ale» («Превосходный игристый лимонный имбирный эль») - первой зарегистрированной торговой маркой безалкогольного напитка.

Безалкогольные напитки представляют собой водные растворы пищевых ингредиентов и служат, главным образом, для утоления жажды и поддержания водно-солевого баланса организма. Одновременно напитки обладают определенной пищевой ценностью, а в некоторых случаях выполняют лечебно-профилактические или тонизирующие функции, обусловленные введением в рецептуру специальных добавок.

Самые часто употребляемые безалкогольные напитки - это кола, пепси, спрайт, фанта, газированная вода, холодный чай, сладкий чай, лимонад, пунш и многое другое. Производство безалкогольных напитков в России развивается высокими темпами, прирост составляет до 10% в год. Среднедушевое потребление освежающих напитков в России по разным

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

регионам колеблется от 12 до 50 л. Медики многих стран, в том числе и России, определяют напиток как оптимальную форму пищевого продукта, используемую для обогащения организма человека биологически активными веществами. Благодаря результатам исследований, проведенных учеными фармакологами и медиками, подтвержден факт влияния безалкогольного напитка, содержащего вкусовые и ароматические вещества природного происхождения, на эндоэкологическую реабилитацию организма человека. К сожалению, основной сегмент рынка составляют дешевые напитки на ароматизаторах и сахарозаменителях, вредное воздействие которых уже не вызывает ни у кого сомнений.

В производстве безалкогольных напитков в РСО-Алания общая тенденция, выявленная на российском рынке, с преобладанием в ассортименте напитков с синтетическими компонентами, значительно хуже представлены безалкогольные напитки, вырабатываемые из растительного сырья. Напитки на натуральном сырье выпускаются в небольшом объеме и не удовлетворяют спрос населения на них.

Объемы производства безалкогольных напитков чутко реагируют на потребности рынка, объем которого, в свою очередь, зависит от покупательной способности населения.

Сухие напитки изготавливают шипучими и нешипучими. Сухие нешипучие напитки представляют собой смесь сахара-песка, экстрактов, эссенций, пищевых кислот и пищевых красителей. Выпускают их в виде таблеток или порошка. Масса таблетки должна быть 20 г. Допускается отклонение в массе не более $\pm 3\%$. Перед употреблением таблетку или порошок растворяют при перемешивании в стакане холодной воды.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Сухие шипучие напитки представляют собой смесь сахара-песка, виннокаменной кислоты и двууглекислого натрия. По внешнему виду сухие напитки представляют собой белый сыпучий порошок.

В настоящее время сухие напитки выпускаются в следующем ассортименте: нешипучие «Вишневый», «Клюквенный», «Черносмородиновый», «Яблочный» и шипучий напиток «Освежающий».

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Физико-химические основы производства.

По органолептическим показателям сухие нешипучие напитки, полученные после растворения таблеток или порошков, должны соответствовать наименованию напитка, обозначенному на этикетке. Аромат и цвет напитков должны соответствовать исходному сырью. Напитки должны в течение 2 мин полностью растворяться в холодной воде. Наличие нерастворимого осадка не допускается. Влажность таблетки или порошка сухих нешипучих напитков не должна превышать 2,5%.

Содержание сухих веществ в напитках должно составлять 9,1 мас. %, кислотность от 2,0 до 3,2 мл 1 н. раствора щелочи на 100 мл напитка.

Сухой шипучий напиток «Освежающий», фасуемый в пакеты, должен иметь массу 15,9—16,9 г. Допускаемое отклонение в массе порошка не более $\pm 0,5$ г. Не допускается содержание солей тяжелых металлов, мышьяка и консервирующих веществ.

Напиток, приготовленный из сухого шипучего напитка «Освежающий», должен быть бесцветным, прозрачным, без осадка и посторонних частиц. Аромат напитка должен соответствовать аромату исходного сухого напитка. При растворении в стакане с водой напиток должен обильно выделять диоксид углерода.

Содержание сухих веществ в готовом напитке должно быть 7,5 мас. %, кислотность 3,2 мл 1 н. раствора щелочи на 100 мл напитка. Допускаемые отклонения: по содержанию сухих веществ $\pm 0,2$ мас. %, по кислотности $\pm 0,3$.

Безалкогольные напитки в зависимости от способа производства, сырьевого состава, определенного рецептурами, и назначения делятся на: газированные и негазированные; прозрачные и замутненные; жидкие и порошкообразные;

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

низкокалорийные и высококалорийные; горячие и холодные; искусственно минерализованные; напитки специального назначения.

В зависимости от используемого сырья и технологии производства безалкогольные напитки подразделяют на следующие группы:

сокосодержащие напитки;

напитки на пряно-ароматическом растительном сырье;

напитки на ароматизаторах;

напитки брожения и квасы;

напитки на зерновом сырье;

напитки специального назначения.

Сокосодержащие напитки содержат в своем составе до 50% соков. Они подразделяются на напитки:

нектарного типа, содержащие сок от 25 до 50%;

соковые - с содержанием сока от 6,0 до 24,9%;

фруктовые - с содержанием сока от 3,0 до 5,9%;

напитки (лимонады) - с содержанием сока до 2,9%.

В качестве основного сырья для производства сокосодержащих напитков используют плодово-ягодные полуфабрикаты (соки натуральные, спиртованные, концентрированные, экстракты, сиропы). К этой группе относятся фруктовые соки ОАО Консервный завод «Моздокский» (, соки и нектары ООО Агрофирма «Казбек»

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Напитки на пряно-ароматическом растительном сырье содержат экстракты, концентрированные основы и концентраты, полученные с использованием пряно-ароматического растительного сырья (настоев трав, корней, цедры цитрусовых и т. п.). Примером являются тонизирующие напитки «Байкал» (содержит настои эвкалипта, лавра и некоторых других растений), «Саяны» (содержит настои лимонника, левзеи), «Степной» (на основе настоев грецкого ореха молочно-восковой зрелости, зверобоя, тысячелистника, солодкового корня, апельсина, зубровки, стеркулии платанолистной), напитки серии «Кола» («Кока-кола», «Пепси-кола», содержащие настои орехов кола, богатых кофеином и теобромином, обладающих специфическими горьковато-смолистыми, близкими к мускатному тону вкусом и запахом). К этой группе относятся безалкогольные газированные напитки серии «Чито-Грито» - «Тархун», «Ассорти», «Нарт», «Нарт Плюс - Шоколадный», изготавливаемые на основе натуральных компонентов и талой ледниковой воды в компании «Нарт».

Напитки на ароматизаторах, изготовленные с использованием натуральных и идентичных натуральным ароматических веществ или их композиций (эссенции, эфирные масла, эмульсии, основы и др.): фруктовые газированные напитки, изготовленные на основе высококачественной артезианской воды; лимонады «Дюшес», «Тархун», «Лимон» и др.

К напиткам брожения относят квасы, полученные брожением квасного сусла (хлебный квас, плодово-ягодные квасы).

Напитки на зерновом сырье и продуктах его переработки готовят по технологии газированных безалкогольных напитков, используя в качестве сырья концентраты квасного сусла, сахар, пищевые кислоты и другие вкусо-ароматические вещества.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Напитки специального назначения предназначены по своему воздействию для определенных категорий потребителей: витаминизированные; тонизирующие; низкокалорийные (диетические, в которых сахар полностью или частично заменен сахарозаменителями, содержащими не более 5% углеводов); напитки с применением аспартама, ксилита, сорбита и других сахарозаменителей, предназначенные для больных сахарным диабетом; напитки для спортсменов, детей, лиц, испытывающих повышенные умственные и физические нагрузки и др.

Отметим также напитки, приготовленные на dealкоголизированных винах и виноматериалах.

Освежающий эффект безалкогольных напитков обусловлен наличием в их составе растворенного диоксида углерода CO₂ и органических кислот. В зависимости от степени насыщения углекислым газом напитков может быть негазированным, слабо-, средне- и сильногазированным. Сильногазированными напитками являются лимонады от Компании ООО «Бухардон» - «Вишня», «Лимон-лайм», «Тархун», «Апельсин», «Груша», изготовленные на основе купажа.

К безалкогольным напиткам относят сиропы, предназначенные для приготовления напитков в домашних условиях. Их подразделяют на группы в зависимости от используемого сырья (на плодово-ягодном, растительном, ароматическом сырье и др.).

Минеральные воды - природные подземные воды, характеризующиеся постоянством химического состава. По степени минерализации и назначению их подразделяют на столовые (с минерализацией не менее 1 г/дм³), лечебно-столовые (с минерализацией от 1 до 10 г/дм³) и лечебные (с минерализацией от 10 до 15 г/дм³). По химическому составу минеральные воды

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

подразделяются на 52 группы, внутри которых имеется деление на типы минерализации.

Различают также: воды минерализованные - минеральные воды, обогащенные неорганическими (минеральными) солями; воды минеральные ароматизированные - минеральные воды с добавлением ароматизаторов; воды искусственно минерализованные - питьевая вода с добавлением неорганических солей.

					Технология производства шипучих напитков	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2. Основная технология производства и его описание.

Производство газированных безалкогольных напитков может осуществляться по различным технологическим схемам, в зависимости от принятых методов технологии, используемых для технологических процессов аппаратов и машин, от их взаиморасположения в производственном здании, от видов транспортных средств, связывающих машины и аппараты в единый технологический поток.

Производство газированных безалкогольных напитков включает в себя следующие основные стадии:

приготовление сахарного сиропа;

приготовление колера;

приготовление купажного сиропа;

насыщение воды или напитка диоксидом углерода;

розлив в бутылки;

бракераж;

наклеивание этикеток и передача готовой продукции на склад;

хранение и транспортировка продукции.

Приготовление сахарного сиропа.

Сладкий вкус напиткам сообщается сахаром, добавляемым в напиток в виде сахарного сиропа. Различают белый сахарный сироп и белый инвертный сироп. Сахарный сироп варят в сироповарочных котлах.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Процесс получения белого сахарного сиропа включает следующие технологические операции: растворение сахара в воде; кипячение водного раствора; фильтрация и охлаждение сиропа.

При использовании сахара-песка мешки с сахаром по мере надобности доставляют на поддонах в производственный склад сироповарочного отделения, где после взвешивания сахар ссыпают в приемный бункер ковшового подъемника, далее - в промежуточный бункер для хранения, а из него - в сироповарочный котел, куда одновременно задают расчетное количество воды. Воду подают в котел и подогревают ее до 55-60° С. Не прекращая нагревания, включают мешалку и загружают сахар. После полного растворения сахара раствор нагревают до кипения; прекратив нагрев, снимают образующуюся на его поверхности пену. Эту операцию повторяют дважды. После снятия пены кипячение продолжают еще 30 мин. с целью стерилизации. Более продолжительное кипячение не рекомендуется, так как это может вызвать карамелизацию сахара.

Готовность сиропа определяется по концентрации в нем сахара. Чтобы при хранении сироп не подвергался брожению, стремятся получить его возможно более концентрированным. Однако во избежание кристаллизации сахарозы концентрация сиропа должна быть несколько ниже предельной, обусловленной ее растворимостью при температуре хранения. На практике сахарный сироп готовят концентрацией 66-72% к массе. Продолжительность технологических операций варки сахарного сиропа составляет около 2 ч.

При приготовлении белого инвертного сиропа для инверсии сахарозы в сахарный сироп после кипячения и охлаждения его до 70° С добавляют 100 г лимонной кислоты на каждые 100 кг сахара. Подкисленный сироп выдерживается 2 ч. при непрерывном размешивании и после этого

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

охлаждается до 15-20° С. При указанных условиях инвертируется до 55% сахарозы. Концентрация сиропа при этом увеличивается на 2,89%:

Готовый сахарный сироп из котла поступает на фильтр-ловушку, а затем в случае проведения инверсии через теплообменник перекачивают в сборник для инверсии сахарозы, куда вносят расчетное количество кислоты, откуда инвертированный сахарный сироп поступает в сборник для хранения.

Вода, используемая для приготовления напитков, из городского водопровода при жесткости, превышающей 1,4 мг-экв/л, подвергается умягчению в фильтре и собирается в сборнике для умягченной воды. Регенерационный раствор для ионообменного фильтра готовится в солерастворителе. Умягченная вода из сборника насосом подается в теплообменник для охлаждения и затем направляется в деаэрационную колонку вакуум-сатуратора. Отсюда деаэрированная вода направляется в сатурационную колонку сатуратора, в которую подается углекислый газ из ресивера.

Приготовление колера.

В производстве безалкогольных напитков часть сахара расходуется для приготовления сахарного колера, используемого для окраски напитков в желтый и светло-коричневый цвета. Колер готовится в колероварном котле, куда загружают сахар после взвешивания его на весах, путем термической обработки сахарозы при 180-200° С, т. е. при температуре, превышающей температуру ее плавления. Окраску колеру сообщают буроокрашенные продукты разложения сахарозы, называемые карамелями.

Карамели различной степени дегидратации отличаются интенсивностью окраски, температурой плавления, удельным вращением, растворимостью в воде и в спирте. Варка колера продолжается 6-8 ч. Конец карамелизации определяется органолептически. Колер считается готовым,

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

если капля его, нанесенная на стекло, после непродолжительного погружения в холодную воду имеет темно-бурую окраску, крошится при снятии со стекла и не прилипает к пальцам.

По окончании варки массу дают остыть до 60-65° С, прибавляют к ней горячую воду в количестве, необходимом для получения 79-81%-ного раствора. Выход колера, содержащего 20% воды, составляет 108% от массы сахара. Правильно приготовленный колер полностью растворяется в воде и имеет интенсивную окраску. Раствор 0,5 г колера в 1 л воды должен иметь такую окраску, как раствор 5 мл 0,1 н. раствора йода в 1 л воды.

Готовый колер сливают в сборник, откуда его по мере необходимости перекачивают в сборник-мерник, установленный на предкупажной площадке.

Приготовление купажного сиропа.

Процесс смешивания составных веществ сиропа называется купажированием. Купажный сироп представляет собой промежуточный продукт, получаемый при смешивании всех компонентов напитка, предусмотренных рецептурой, за исключением газированной воды.

После соответствующей подработки (детерпенизации настоев, предварительного растворения концентратов в горячей воде, фильтрования соков и т. д.) насосом (или непосредственно из тары) составляющие купажного сиропа задают в сборники-мерники, установленные на предкупажной площадке. По мере надобности расчетное количество сырья и сахарный сироп из сборника задают в купажный чан, откуда после тщательного перемешивания готовый купажный сироп, пройдя фильтр и теплообменник, поступает в сборник-мерник купажного сиропа, откуда затем он поступает на синхронно-смесительную установку.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

В зависимости от качества используемого сырья купажный сироп готовят холодным или горячим способом. Холодное купаживание обязательно для приготовления сиропа из натуральных и синтетических эссенций и из ароматных настоев. Из спиртованных соков и выдержанных морсов купажный сироп можно готовить как холодным, так и горячим способами. Однако холодному купаживанию отдается предпочтение, так как при данном способе лучше сохраняются натуральный вкус и аромат плодового сырья. При приготовлении замутненных напитков купажный сироп не фильтруют.

Насыщение воды или напитка диоксидом углерода.

Диоксид углерода доставляют на завод в жидком виде в специализированных автоцистернах, из которых его сливают в стационарные цистерны, предназначенные для хранения. По мере надобности диоксид углерода передают на станцию газификации, из которой газообразный диоксид углерода поступает на синхронно-смесительную установку, а из нее газированный напиток направляют на разливочный автомат.

Приготовление сухих напитков.

Для приготовления сухих шипучих напитков сахар-песок после взвешивания на весах 1 загружают через металлическую сетку 2 (с ячейками размером не более 3 мм) в приемный бункер нории 3 и подают его через магнитный сепаратор 4 на мельницу 5. Измельченный сахар с мельницы поступает на весы 10, а из них— в смеситель 11, куда последовательно вносят экстракт, кислоту и краситель и другие компоненты из сборников 12, 13, 14, 15. Затем смесь тщательно перемешивают в течение 10—15 мин и передают с помощью нории 19 в сушилку 20, где она высушивается при

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

температуре, не превышающей 80° С, до получения остаточной влаги 2,5 мас. %.

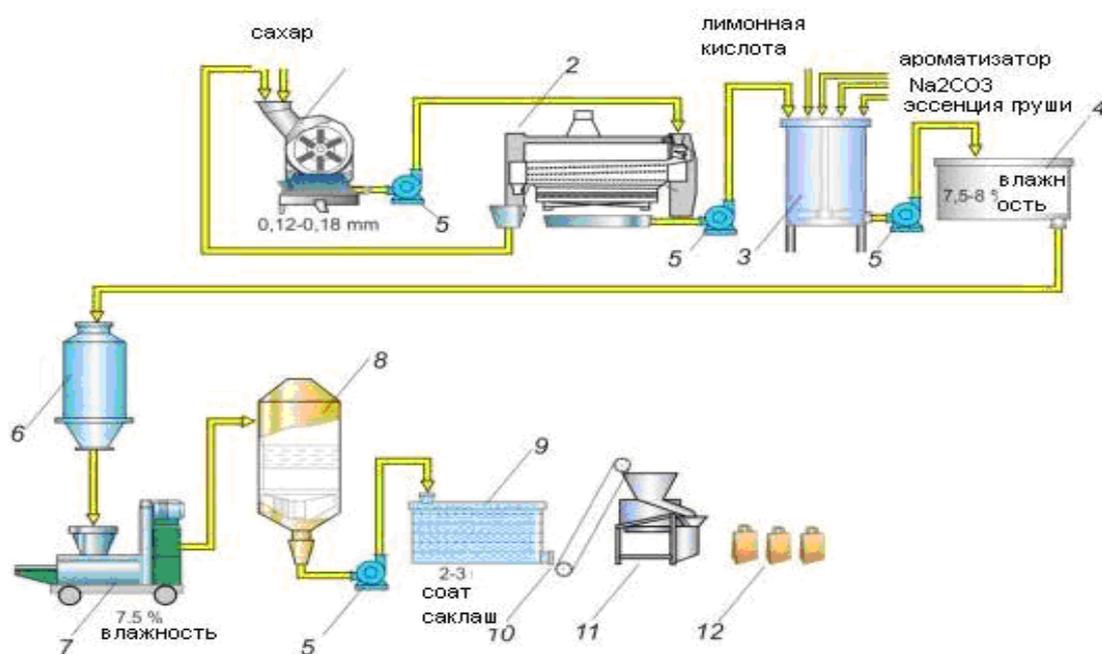
Сухая масса передается в сокристаллизатор 21, а затем поступает на дробилку 22 или непосредственно поступает на дробилку 22, минуя сокристаллизатор. Измельченную массу направляют на пресс 23 для таблетирования, в процессе которого в нее задают эссенцию из сборника 24. Готовые таблетки передают на участок 18 для упаковки в пакеты и короба. При производстве напитков в виде порошка вместо прессы устанавливают смеситель, где сухую массу перемешивают с эссенцией, а затем расфасовывают в пакеты или банки массой нетто 100—150 и 300 г. Упакованные таблетки (две штуки массой нетто 20 г) или пакеты укладывают в коробки, а коробки помещают в гофрированные короба или фанерные ящики массой нетто не более 20 кг. Сухие напитки, предназначенные для внутригородского потребления, могут быть расфасованы в короба из литого картона массой нетто не более 15 кг. Для герметичности упаковки ящики и короба застилают пергаментной, подпергаментной или оберточной бумагой. Стыки картонных коробов оклеивают бумажной лентой.

Для приготовления шипучих напитков сахар после измельчения на мельнице 5 поступает на сита отсева 6, 7. Частицы сахара-песка, не прошедшие через верхнее сито 6 с диаметром ячеек 0,49 мм, ссыпаются в приемный бункер нории 9, с помощью которой передаются на повторный размол на мельнице 5. Прошедшие сито 6 частицы сахара-песка с сита 7 попадают на весы 10, а с них в смеситель 11. Прошедшие через сито 7 с диаметром ячеек 0,14 мм частицы сахара поступают на лоток 8 и сходят с него в мешки. Указанную фракцию сахара после взвешивания на весах передают для приготовления безалкогольных напитков.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

К измельченной фракции сахара-песка, поступившей в смеситель, добавляют сухую эссенцию, измельченную кислоту и соду. Если виннокаменная кислота и сода поступают в крупных кристаллах, то перед подачей в смеситель они должны быть измельчены на мельнице. При поступлении соды повышенной влажности ее перед измельчением подсушивают на воздухе при комнатной температуре. После тщательного перемешивания смесь направляют на автоматические весы 16, установленные на расфасовочном столе 17, а затем на пакеторасфасовочную машину 18. Пакеты укладывают в ящики или картонные коробки.

Технологическая схема приготовления сухих шипучих напитков.

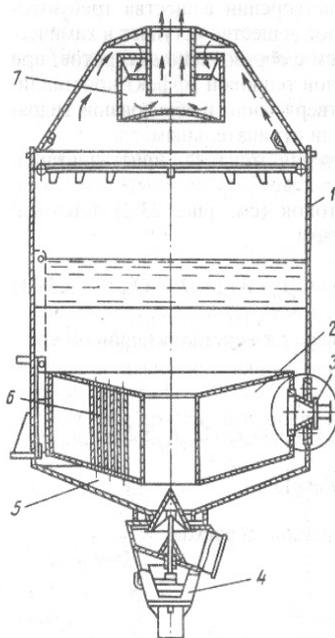


1 измельчитель для сахара	7 пресс
2 сито	8 кристаллизатор
3 перемешиватель	9 стеллаж
4-сборник	10 ленточный конвейер
5 насос	11 аппарат для упаковки
6 магнитный сепаратор	12 готовая продукция

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

3. Принцип работы основного оборудования и его характеристика.

Под кристаллизацией понимают образование твердой кристаллической фазы из любой фаз, в том числе из другой кристаллической. В промышленности кристаллизацию осуществляют из расплавов, растворов



камерный вакуум - кристаллизатор. 1 - корпус; 2 – тепловая камера; 3 – выпарная камера; 4 - циркуляционная труба; 5 - конусная труба; 6 - тепловая труба; 7 – инерционный сепаратор.

и паров.

Кристаллизация идет с достаточной скоростью лишь в перенасыщенных растворах, в которых образуются зародыши кристаллов. Начиная с

некоторого критического размера $r_{кр}$, составляющего 0,5—5 нм, происходит быстрый рост зародышей и образуется большое число кристаллов различного размера. В промышленности используют три метода кристаллизации из растворов: изотермический, в котором перенасыщение раствора достигается удалением части растворителя путем выпаривания при постоянной температуре; изогидрический, при

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

котором перенасыщение раствора достигается охлаждением раствора при сохранении массы растворителя; комбинированным (комбинация первых двух методов) — кристаллизация под вакуумом, при которой происходит отгонка растворителя с одновременным понижением температуры.

					Технология производства шипучих напитков	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

4. Характеристика схожего (идентичного) оборудования

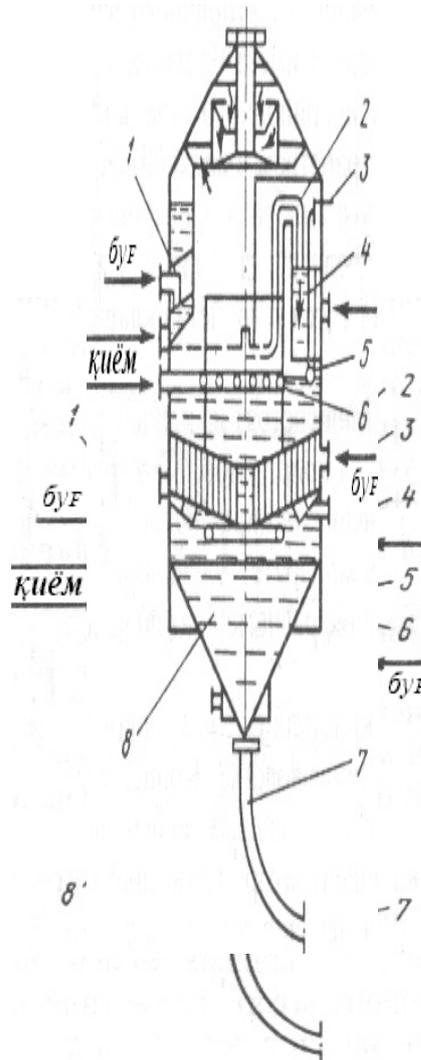
В соответствии с указанными методами создания перенасыщенного раствора различают три типа промышленных кристаллизаторов: 1 — с удалением части растворителя; 2 — с охлаждением раствора; 3 — вакуум-кристаллизаторы. Несмотря на различные способы создания перенасыщения, большинство аппаратов, предназначенных для кристаллизации из растворов, является кристаллизаторами со стационарным или циркулирующим по замкнутому контуру псевдожиженным слоем. Поэтому в дальнейшем будем рассматривать лишь кристаллизацию в псевдожиженном слое.

Кристаллизационные установки с псевдожиженным слоем, работающие под атмосферным давлением, используют в тех случаях, когда температура кристаллизации ниже нуля или равна нулю (0°C). Вакуумные кристаллизаторы используются при температуре кристаллизации не ниже 6°C .

Типичная схема вакуумной кристаллизационной установки приведена на рис. Исходный раствор поступает во всасывающую линию циркуляционного насоса, где смешивается с циркулирующим раствором и направляется в испаритель 2. В испарителе, находящемся под вакуумом, происходит понижение температуры раствора вследствие испарения части растворителя до точки кипения, соответствующей остаточному давлению в аппарате. Перенасыщенный в результате охлаждения раствор поступает по барометрической трубе в кристаллорастворитель 3, где происходит кристаллизация. Образовавшаяся суспензия кристаллов удаляется из нижней части кристаллорастворителя. Вакуум в кристаллизационной

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

установке создается с помощью барометрических конденсаторов 4-6 и паровых



Кристаллизатор непрерывного действия.

1 - затвердитель; 2 – труба; 3 - штурвал; 4 - кристалгенератор 5 – трубы розлива; 6 - барботер; 7 – выход; 8- камера для выращивания кристаллов.

эжекторов 7-8.

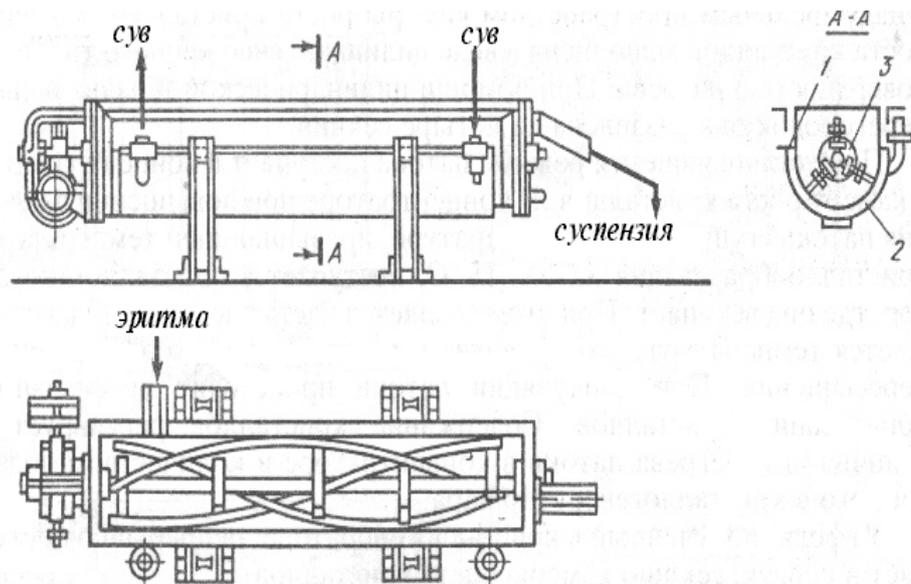
Кристаллизатор непрерывного действия состоит из выпаривателя, генератора образования кристаллов и камеры варащивания кристаллов. Конструкция оборудования должна быть снабжена циркуляционной установкой для того чтобы кристаллы не прилипали к установке. Кроме

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

того, его теплопередача должна быть на одном уровне и снабжать все слои теплом. На рисунке представлено кристаллизатор непрерывного действия.

Кристаллизатор периодического действия – цилиндрическое оборудование снабженное змеевиком с механической мешалкой. В таком оборудовании процесс кристаллизации и охлаждение раствора происходит одновременно.

Кристаллизатор с ленточной мешалкой корыточного типа представлен на рисунке. А некоторых случаях вместо ленточной мешалки в виде винта можно установить шнековую мешалку.



Ленточный кристаллизатор.

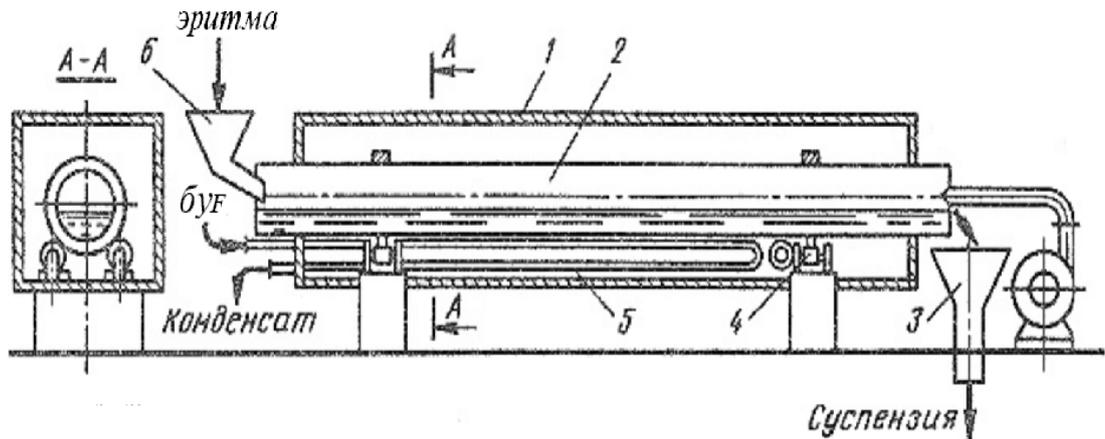
1 - кожух; 2 – войлочная насадка; 3 - мешалки.

В таких кристаллизаторах размер кристаллов не должен превышать 0,5...6 мм. Они очень удобны в применении, просты в конструкции и высокопрочные.

Кристаллизаторы барабанного типа имеют в своей конструкции оборудование для охлаждения с водой или воздухом. Когда охлаждается

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

при помощи воды, коэффициент теплопередачи очень маленький .



Барабанный кристаллизатор.

1 - кожух; 2 - барабан; 3 - суспензия; 4 - колесо; 5 - змеевик; 6 - воронка.

Поэтому образуются кристаллы очень больших размеров. Но это приводит к малоэффективной работе кристаллизатора. Кристаллизаторы барабанного типа состоит из цилиндрического вращающегося барабана. Барабан кристаллизатора установлен под некоторым углом. Раствор подается в барабан в верхнюю часть и выходит в виде кристаллов из нижней части .во время вращения барабана его стенки увлажняются и поверхность испарения увеличивается .

Барабан размешен в рубашку, где между рубашкой и барабанов подается образуется полое пространство для холодного теплоносителя, конкретно воды или воздуха. Теплоноситель и охлаждающийся раствор двигаются в противотоке. Для охлаждения 1 м³ раствора необходимо приблизительно 5 м³ воды. Для предотвращения прилипания кристаллов к стенкам оборудования или его осаждения нижняя часть барабана постоянно нагревается. Для этого между барабаном и рубашкой устанавливается змеевик.

5. Характеристика используемого сырья.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Для производства газированных и негазированных безалкогольных напитков используют большой ассортимент сырья, полупродуктов и вспомогательных материалов, отвечающих требованиям действующих ГОСТов. Перед использованием в производстве их подвергают обработке: осветлению, обеззараживанию, изменению солевого состава, улучшению качества, растворению в воде или других растворителях, сушке, охлаждению, нагреву, просеиванию и т. д.

Количество сырья на единицу продукции определяется действующей рецептурой.

Основным сырьем для напитков является вода, которой содержится в до 90%, поэтому качество напитков во многом зависит от качества воды.

Для приготовления безалкогольных напитков желательно использовать мягкую воду. Жесткую воду умягчают ионообменным способом. Большое значение имеет ее окисляемость, рН, сухой остаток и т.д., поэтому воду, не соответствующую технологическим требованиям, подвергают специальной подготовке - кондиционированию. Примеси, такие как взвешенные частицы, органические вещества и бактерии, могут ухудшить вкус и цвет. Они, как правило, удаляются через традиционный процесс серии коагуляция, фильтрация и хлорирование.

Сахар является одним из основных видов сырья при производстве безалкогольных напитков, сиропов, сухих напитков и кваса. Такой сахар состоит практически из химически чистой сахарозы: от 99,55 до 99,9 % на сухое вещество. Сахар-рафинад иногда подкрашивают ультрамарином. Сахар придает напиткам не только сладкий вкус, но и питательность.

Для получения купажей напитков, товарных сиропов и кваса используют белый сахарный и белый инвертный сиропы. Белый сахарный

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

сироп представляет собой концентрированный водный раствор сахара (сахарозы). Инвертный сахарный сироп содержит помимо сахарозы также инвертный сахар (глюкозу и фруктозу).

Для придания цвета напиткам из сахара-песка при высокой температуре (180-2000С) варят карамельную массу (колер). Затем готовят купажный сироп, представляющий собой смесь всех составных частей напитка (за исключением газированной воды), которые вводят в определенной последовательности. Купажные сиропы по внешнему виду должны быть совершенно прозрачными, без опалесценции и мути, осадка и посторонних взвешенных частиц. По органолептическим показателям они должны иметь характерный, хорошо выраженный вкус, аромат и цвет, свойственный данному виду напитка. От качества купажного сиропа зависит качество готового напитка, поэтому купаживание является наиболее важной операцией.

При приготовлении напитков для диабетиков вместо сахара используется сорбит или ксилит.

Сорбит - сахарозаменитель, шестиатомный спирт, продукт гидрирования глюкозы. По внешнему виду - плиты серовато-белого цвета. Вкус - сладкий, с приятным охлаждающим привкусом.

Ксилит - сахарозаменитель, пятиатомный спирт. По внешнему виду - кристаллы белого цвета, сладкого вкуса, без запаха.

Для приготовления безалкогольных напитков используют плодово-ягодные полуфабрикаты, к которым относятся: соки плодово-ягодные натуральные, плодово-ягодные спиртованные, плодово-ягодные концентрированные, экстракты плодово-ягодные, вакуум-сусло виноградное, т. е. сырье, законсервированное для длительного хранения. Плодово-ягодное

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

сырье - основа напитков, придает им вкус и аромат натуральных плодов, повышает пищевую и энергетическую ценность за счет содержания в них углеводов, органических кислот, витаминов, микроэлементов и других экстрактивных веществ.

Основное сырье, используемое в отечественном производстве безалкогольных напитков - соки плодово-ягодные спиртованные и концентрированные.

Одним из основных способов консервирования свежих натуральных соков плодов и ягод является их спиртование. Спирт предохраняет сок от забраживания, способствует сохранению его вкуса и аромата. Спиртованный сок легко самоосветляется, так как спирт осаждает пектины. Однако спирт, добавленный в сок, - нежелательный компонент безалкогольных напитков и концентрация его в соке должна быть минимальной - не менее 16%.

Если концентрат получен с соблюдением соответствующих технологий, правильно восстановлен (например, если выпаривание производилось 5 раз, то и восстановление должно производиться в 5 циклов), то такой сок будет идентичен отжатоному. Однако, к сожалению, не все производители добросовестно выполняют нормы технологии.

Особый вкус и запах придают пищевым продуктам ароматизаторы - концентрированные композиции вкусоароматических веществ. Исключением являются сладкий, кислый и соленый вкус. Используются ароматизаторы жидкие и порошковые. Заметим, что, например, цитрусовое эфирное масло, получаемое из выжимок кожуры лимона, само по себе не может рассматриваться как ароматизатор, однако результат смешивания этого масла с этиловым спиртом представляет собой ароматизатор (вытяжку

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

легколетучих ароматических веществ из растительного сырья принято называть эссенцией).

Натуральные ароматизаторы получают из природного сырья с помощью соответствующих физических методов, включая дистилляцию и экстрагирование с применением растворителей. Это ароматизаторы получают без использования ферментативных или микробиологических методов и готовы к потреблению человеком. Ароматизаторы, идентичные натуральным, получают за счет использования химического синтеза или химических методов, и по химическому составу они идентичны натуральным ароматизаторам. Искусственные ароматизаторы получают за счет использования химического синтеза, но химически они не идентичны натуральным. Ароматические экстракты, представляющие собой не попадающие под определение натуральных ароматизаторов концентрированные и не концентрированные продукты со свойствами, характерными для ароматических веществ. Если подслащенные сахаром напитки во вкусовом отношении обладают большей полнотой, то продукты, изготовленные с использованием сахарозаменителей (подсластителей) чаще всего имеют водянистый вкус. Ввиду большого количества калорий в напитках, подслащенных исключительно сахаром (в коле, например, в 1л примерно 25 кусков сахара-рафинада), гораздо большей популярностью у потребителя пользуются подслащенные другими подсластителями напитки или напитки, лишь частично подслащенные сахаром.

Освежающие напитки с пониженной калорийностью должны иметь, по крайней мере, на 40% меньше калорий, чем обычные сахаросодержащие освежающие напитки. Соответствующее отличие должно быть обозначено на этикетке словом «низкокалорийный».

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Для приготовления безалкогольных напитков используют различные пищевые кислоты, в том числе яблочную, лимонную, винную (виннокаменную), ортофосфорную и молочную. Добавление определенных кислот в лимонады необходимо для обеспечения кисло-сладкого вкуса.

Чаще всего применяется лимонная кислота - самая важная среди пищевых кислот. В кристаллической форме она представляет собой прозрачные, не обладающие запахом кристаллы, содержащие одну молекулу кристаллизационной кислоты. Используется лимонная кислота, как правило, в виде водного раствора в соотношении 1+1, то есть 1 кг кристаллической лимонной кислоты на 1 кг воды. В зависимости от различной степени растворимости отдельных кислот в водном растворе, их вкусовое воздействие весьма различно, что не позволяет просто заменить одну кислоту на то же количество другой. Лимонная кислота обладает самым кислым вкусом из всех органических кислот. В случае правильного соотношения лимонной кислоты и сахара вкус воспринимается как приятный, однако воздействие кислот на вкус напитков можно регулировать за счет буферных солей, которые содержатся в воде. Именно поэтому, говоря о содержании кислоты, нельзя не учитывать жесткость используемой воды.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

6. Вспомогательные материалы, отходы и их использование.

В исходных смесях, требующих для получения готового напитка только добавления воды, и в ароматических основах, используемых для изготовления безалкогольных напитков и сокосодержащих напитков, максимальное количество добавок составляет 1 г сорбиновой кислоты и ее солей, а также 1 г бензойной кислоты и ее солей. Необходимо придерживаться всех предписаний, касающихся маркировки используемых добавок. В 1 кг содержащих воду ароматических веществ с содержанием спирта менее 12% максимально могут быть добавлены 1 г сорбиновой кислоты и ее солей, 1,5 г бензойной кислоты и ее солей.

Оптимальное действие сорбиновая кислота оказывает при значениях рН ниже 6,0. Сорбиновая кислота чаще всего используется в напитках в форме сорбата калия. Сорбиновая кислота способна оказывать селективно-тормозящее действие на микроорганизмы, подавлять действие дрожжей и плесени.

Оптимальное действие бензойная кислота оказывает при значениях рН ниже 4,5. Слабая растворимость бензойной кислоты в воде является причиной того, что чаще используется обладающая хорошей растворимостью соль. Бензоат натрия растворяют в концентрации 500 г/л.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

II. РАСЧЁТНАЯ ЧАСТЬ

1. Продуктовый расчет

Ассортимент напитков.

В 100 дал готового напитка “Освежающий” рецептура следующая:

Наименование сырья	Состав сырья в готовом напитке	Состав сухих веществ в сырье	
сахар	64,27 кг	99,85 %	64,18 кг
Лимонная кислота	1,408 кг	90,97	1,23
Эссенция груши	до 0,19 л	-	-
Na ₂ CO ₃	1,16 кг	70,0	0,81
CO ₂	4,0 кг	-	-
ИТОГО			66,32

Итого сухих веществ в 100 даллах готового напитка -66,32 кг

Физико-химические показатели	Органолептические показатели
В пересете на сухое вещество-6.6% Кислотность напитка в 100 млмах 1н NaOH -2.0 мл Массовая доля CO ₂ -0.4 %	Цвет-желтый Вкус и запах “груши”

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Продуктовый расчет сырья безалкогольных напитков

Тип производства	Количество смен в сутке		Рабочие дни	
	летом	зимой	В месяц	В год
безалкогольных напитки	2	1	21	323 в смену или 238 дней

Расчет сырья на 100 дал напитка с нормой потерь.

Количество сухих веществ сырья в 100 дал готового напитка, количество сырья в готовом напитке, увеличение инвертного сахара на пересчете сухого вещества, и фактическая потеря сухих веществ (в %) в безалкогольном напитке -4.35 .

Для напитка “Освежающий”

Приготовление сиропа холодным способом

Количество сахара (в пересчете на сухое вещество в кг):

$$Q_c = Q_p * 100 / (100 - p)$$

Здесь: Q_p - количество сухих веществ в 100 дал готового напитка по рецептуре, в кг

P - фактическая потеря сухих веществ ($p=4,35$)

$$Q_c = 64,18 * 100 / (100 - 4,35) = 67,099 \text{ кг}$$

Расчет количества товарного сахара (в 100 дал готового напитка, кг)

$$Q_T = Q_c * 100 / (100 - W)$$

$$Q_T = 67,099 * 100 / (100 - 0,15) = 67,743 \text{ кг}$$

					Технология производства шипучих напитков	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Количество лимонной кислоты для инвертного сахара(кг)

$$L_{T1} = Q_T * k / 100$$

к- 100 кг количество лимонной кислоты для инвертного сахара (к=0.75 кг)

$$L_{T1} = 67.743 * 0.75 / 100 = 0,508 \text{ кг}$$

Количество лимонной кислоты в пересчете на сухое вещество (кг)

$$L_{CB1} = L_{T1} * B / 100$$

Количество сухих веществ в лимонной кислоте, %

$$L_{CB1} = 0.508 * 90.97 / 100 = 0,462 \text{ кг}$$

Количество лимонной кислоты с нормой потерь:р

$$L_{CB2} = L_{CB1} * 100 / (100 - p)$$

$$L_{T2} = L_{CB2} * 100 / B$$

Здесь : L_{T2} -количество лимонной кислоты, ушедшее на инверсию, кг

$$L_{CB2} = 0.462 * 100 / (100 - 4.35) = 0,483 \text{ кг}$$

$$L_{T2} = 0,483 * 100 / 90,97 = 0,531 \text{ кг}$$

Товарная лимонная кислота, входящая в купажный сироп, с нормой потерь (в кг)

$$L_{купT1} = L_p - L_{T1}$$

L_p -количество товарной лимонной кислоты по рецептуре, кг

$$L_{купT1} = 1.408 - 0.508 = 0,9 \text{ кг}$$

$$L_{купCB1} = 0,9 * 90,97 / 100 = 0,819 \text{ кг}$$

Лимонная кислота, входящая в купажный сироп, с нормой потерь (количество сухих веществ в 100 дал готового напитка), кг

$$L_{купCB2} = L_{купCB1} * 100 / (100 - (p - p_1))$$

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

p_1 -норма потерь сухих веществ в процессе варки сахарного сиропа, %
($p_1=1$)

$$L_{\text{купт}2} = L_{\text{куп св}2} * 100 / B$$

$L_{\text{купт}2}$ – количество лимонной кислоты, входящая в купадный сироп 100 дал готового напитка

$$L_{\text{куп св}2} = 0,819 * 100 / (100 - (4,35 - 1)) = 0,847 \text{ кг}$$

$$L_{\text{купт}2} = 0,847 * 100 / 90,97 = 0,931 \text{ кг}$$

Общее количество лимонной кислоты с нормой потерь в персчете на сухое вещество:

$$L_{\text{св}} = L_{\text{св} 2} + L_{\text{купсв}2}$$

$$L_{\text{св}} = 0,483 + 0,847 = 1,33 \text{ кг}$$

В натуральной массе:

$$L_{\text{т}} = L_{\text{т}2} + L_{\text{куп т}2}$$

$$L_{\text{т}} = 0,531 + 0,931 = 1,462 \text{ кг}$$

$$H = H_p * 100 / (100 - (p - p_1))$$

H_p - расход колера в 100 дал готового напитка по рецептуре (кг)

$$H = 0,19 * 100 / 100 - 3,35 = 0,197 \text{ л}$$

$$\mathcal{E}_{\text{св}} = \mathcal{E}_p * 100 / (100 - (p - p_1))$$

\mathcal{E}_p - количество сухих веществ в 100 дал готового напитка по рецептуре.

$$\mathcal{E}_{\text{св}} = 0,81 * 100 / (100 - 3,35) = 0,838$$

Расход колера в натуральной массе:

$$\mathcal{E}_H = \mathcal{E}_{\text{св}} * 100 / B_1, \text{ здесь } B_1\text{-количество сухих веществ в колере, \%}$$

$$\mathcal{E}_H = 0,838 * 100 / 70 = 1,197$$

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Расчет сухих веществ в пересчете на инвертный сахар.

$$U_{cb} = Q_c \text{ к}/100$$

K- увеличение сахара 100 кг сухого вещества

45 % в инверсии

$$U_{cb} = 67.099 * 2.36 / 100 = 1,58$$

Расчет норм потерь сухих веществ в инверсном сахаре

$$U_{п} = U_{cb} * p / 100$$

45 % в инверсии

$$U_{п} = 1.58 * 4.35 / 100 = 0.068$$

Расчет сырья с нормой потерь в 100 дал готового напитка “Освежающий ”

Наименование сырья	Расход сырья		Количество сухих веществ в сырье		Норма потерь сухих веществ в сырье	
	кг		%		%	
сахар	кг	67.743	99.95%	67.099	4.35 %	2.92 кг
Лимонная кислота	кг	1.466	90.97%	1.33	4.35	0.042
колер	кг	1.197	0.7%	0.84	3.35	0.03
CO ₂	кг	20	-	-	-	-
Эссенция “Груши”	л	до 0.2				
итого				69.259		2.90
Увеличение количества сухих веществ				1.58		0.068

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

всего				70.669		3.059
С потерями				67.61		

Расчет сырья в год, в месяц, в сутки, в смену, кг

сырье	наименование	Расчетная формула	“Освежающий”
Количество сахара в 100 дал напитка:	Q_T		67.743
В году	Q_G	$G_1 Q_{T1} / 100$	541944
В месяц	Q_M	$M_1 Q_{T1} / 100$	35234,75
В сутки	Q_C	$C_1 Q_{T1} / 100$	2277.0
В смену	Q_{CM}	$C_{CM} Q_{T1} / 100$	1677.9
Количество лимонной кислоты в 100 дал напитка:	L		1.4625
В году	L_G	$G_1 L_1 / 100$	116960
В месяц	L_M	$M_1 L_1 / 100$	760.4
В сутки	L_C	$C_1 L_1 / 100$	49.14
В смену	L_{CM}	$C_{CM} L_1 / 100$	36.21
Эсенция “Груша”	$H_{сут}$	$C_{сут} H_1 / 100$	5.4

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Расчет компонентов колера.

Для растворения сахара нужно будет 2 % воды. Для растворения 100 кг сахара необходимо 2 кг воды. Когда сахар растворяется его объём уменьшается на 25 %, тогда объём смеси :

$$V_{см}=(100*1000/1050+2)*0,75=72,93 \text{ л}, \text{ здесь } 1050\text{- плотность сахара, кг/м}^3$$

Во время варки за счет пенообразования объём колера увеличивается в 4 раза. Объём котла для варки колера 292 л, тогда $72.93*4$. Количество сухих веществ в сахаре составляет 99.85 кг, тогда

$$100-(100*0.15/100)=99,85 \text{ кг}$$

После изменения цвета сахара добавляется 8 % воды. Выход колера составит 105 %, тогда это будет на пересчете сухого вещества 104,85 кг

$$99,85*105/100=104,85 \text{ кг}$$

При варке колера потери сухих веществ сахара составляет 27 % или 26,95 кг ($99.85*27/100$), количество сухих веществ готового колера 72.90 кг ($99.85-26.95$), в 100 кг готового колера – находится 69,5 кг сухого вещества.

Расчет купажа в 100 дал напитка

В бутылку объёмом 0.5 л приходится 0.1 количества купажа. Тогда на 1000 л понадобится 200 л купажа. Потери при купажировании составляет – 1%, при розливе -2,35 %. Потери составят $200*1.0335=206,7$ л

Количество купажа израсходованного на напиток “Освежающий”.

$$K_{с1}=3361,3*206,7/100=6947,8 \text{ л/в сут}$$

$$K_{см1}=2476,3*206,7/100=5119,55 \text{ л/в смену}$$

Количество сухих веществ в купажном сиропе (в граммах)

$$A=B*B/D$$

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Здесь Б- объём бутылки;

В-количество сухих веществ в 1 л готового напитка ;

Д- доза купажа, мл

Для напитка “Освежающий”

$A=500*67,61 \text{ г}/100= 338,05 \text{ г.}$ (в 1л купажного сиропа)

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

2 .Выбор основного оборудования и его расчет

Выход продукции 5000 штук таблеток в год .

Тогда выпуск продукции в день находится по следующей формуле

$$G = 5000 : 24 = 208 \text{ шт/ в сут.}$$

В час выпуск продукции составит $208/8 \text{ часов} = 26 \text{ шт за час}$, тогда в смену:

$$26 * 2 = 52 \text{ штук, если работает завод в две смены.}$$

Необходимое количество кристаллизаторов находится по формуле:

$$N = A / 64 * G * 0.75 * 8$$

$$N = 250 / 238 * 0,2 * 8 * 0.75 = 250 / 285,6 = 0.87 = 1 \text{ кристаллизатор.}$$

Здесь 238- рабочих дней в году, 250- мощность кристаллизатора

8- часов работы в день,

0.75-коэффициент заполнения

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Тепловой расчет оборудования.

Дано :

$$G_{нв} = 300 \text{ кг} ; W = 150 \text{ кг}$$

$$G_{кр} = 300 \text{ кг}$$

Материальный и тепловой балансы кристаллизации:

Массу кристаллической фазы G_{δ} определяют из уравнений материального баланса кристаллизации:

$$G_{\delta} = G_{кр} + G_{к} + W$$

$$G_{\delta} = 300 + 300 + 150 = 750 \text{ кг}$$

$$G_{\delta} x_{\delta} = G_{кр} a + G_{м} x_{м}$$

где G_{δ} , $G_{м}$ — расход начального и конечного маточного растворов, кг/с;
 x_{δ} , $x_{м}$ — расход соответственно кристаллогидрата (т. е. кристаллической фазы), включающей растворитель и кристаллической фазы) в пересчете на чистое растворенное вещество, кг/с;

$$W = \frac{G_{кр}}{G_{\delta} \left(1 - \frac{x_{\delta}}{x_{м}} \right)} ; W = \frac{300}{750(1 - 0,5)} = 0,8$$

W — расход удаляемого растворителя, кг/с; $Y_{н}$ $Y_{к}$ — концентрации начального и конечного маточного растворов, масс. доли.

Поскольку число молей в кристаллической фазе без растворителя и в форме кристаллогидрата одно и то же, расход безводной кристаллической фазы $G'_{х}$ может быть выражен через расход кристаллогидрата:

$$G'_{х} = G_{х} \text{ М/Мкг}$$

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

где M , $M_{кг}$ — молекулярная масса соответственно кристаллов (без растворителя) и кристаллогидрата.

Из уравнений (10.1), (10.2) получают расход кристаллической фазы:

$$G_{кр} = \frac{G_{\delta}(x_M - x_{\delta}) - W \cdot x_M}{x_M - a} \quad (10-3)$$

Тепловой баланс для всех трех методов кристаллизации из растворов может быть выражен единым уравнением:

$$G_{\delta}i_p + G_{кр} \cdot r_{кр} \pm \Delta q G_M x_M + Di'' = G_{кр} \cdot i_{кр} + G_M \cdot i_M + W i_{BT} + Di' + Q_n \quad (10.4)$$

Где $G_{кр}$, G_M , G_{δ} — теплоемкости начального раствора, маточного раствора и кристаллов;

t_{δ} , t_{ox} — температура исходного и маточного растворов, °С; q — теплота кристаллизации, Дж/кг; l — энтальпия вторичных паров, Дж/кг; Q_{loss} — потери тепла, Вт; Q — тепло, подводимое при изотермической кристаллизации; $-Q$ — тепло, отводимое при изогидрической кристаллизации.

В случае изогидрической кристаллизации $W = 0$. При вакуум-кристаллизации (комбинированный метод) $Q = 0$.

Механический расчёт.

Расчет штуцера. $D = \sqrt{\frac{V}{0.785 \cdot W}} = \frac{200}{3600 \cdot 1362 \cdot 0.785 \cdot 0.5} = 0.01 \text{ м}$

Для данного материала по ГОСТу 26-1412-76 выбираем стандартный штуцер.

$D_u = 20 \text{ мм}$; $d_T = 25 \text{ мм}$; $C_T = 3 \text{ мм}$

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Для воздуха: $d_{шт} = \sqrt{\frac{2357.44}{3600 \cdot 15}} = 0.209\text{м}$

$D_y = 200\text{мм}$; $d_T = 219\text{мм}$; $C_T = 6\text{мм}$;

$H_T = 160\text{м}$.

3. Выбор фланцевых систем. Выбираем по ГОСТу 1255-67.

Для воздуха, мм: $D_y = 200$; $D_\phi = 315$; $D_b = 280$; $D_1 = 253$;

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

5. Технохимический контроль производства.

Спектрофотометрический метод

Метод основан на способности ароматических аминокислот (триптофана, тирозина и в меньшей степени фенилаланина) поглощать ультрафиолетовый свет с максимумом при 280 нм. Измеряя величину оптической плотности при этой длине волны, находят количество белка в растворе. Поскольку белки отличаются по содержанию ароматических аминокислот, их поглощение в ультрафиолетовой области спектра может сильно различаться. Условно считают, что при концентрации «усредненного» белка в растворе, равной 1 мг/мл, величина оптической плотности при 280 нм равна 1,0 (при толщине слоя жидкости в 1 см).

Определению белка данным методом мешает присутствие нуклеиновых кислот и нуклеотидов.

Реактивы: растворы сывороточного альбумина, яичного альбумина
концентрация белка 1 мг/мл.

Оборудование: пробирки; кюветы, спектрофотометр.

Ход работы

Измеряя оптическую плотность раствора при 260 нм (для учета поглощения соединений нуклеотидной природы) и 280 нм (в качестве кюветы сравнения используют кювету с дистиллированной водой), содержание белка рассчитывают с помощью номограммы: экспериментально полученные величины оптической плотности при 260 и 280 нм находят в соответствующих столбцах номограммы и соединяют их прямой линией; точка пересечения этой прямой со шкалой, на которой дана концентрация белка, определяет содержание белка в исследуемом растворе.

Содержание белка можно найти по формуле Калькара на основе данных определения оптической плотности при 280 и 260 нм:

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Содержание белка $=1,45 \cdot \lambda_{280} - 0,74 \cdot \lambda_{260}$ (мг/мл).

Органолептические и физико-химические показатели сухих напитков должны отвечать требованиям ОСТ 18-117—73.

По органолептическим показателям сухие нешипучие напитки, полученные после растворения таблеток или порошков, должны соответствовать наименованию напитка, обозначенному на этикетке. Аромат и цвет напитков должны соответствовать исходному сырью. Напитки должны в течение 2 мин полностью растворяться в холодной воде. Наличие нерастворимого осадка не допускается. Влажность таблетки или порошка сухих нешипучих напитков не должна превышать 2,5%.

Содержание сухих веществ в напитках должно составлять 9,1 мас. %, кислотность от 2,0 до 3,2 мл 1 н. раствора щелочи на 100 мл напитка.

Сухой шипучий напиток «Освежающий», фасуемый в пакеты, должен иметь массу 15,9—16,9 г. Допускаемое отклонение в массе порошка не более $\pm 0,5$ г. Не допускается содержание солей тяжелых металлов, мышьяка и консервирующих веществ.

Напиток, приготовленный из сухого шипучего напитка «Освежающий», должен быть бесцветным, прозрачным, без осадка и посторонних частиц. Аромат напитка должен соответствовать аромату исходного сухого напитка. При растворении в стакане с водой напиток должен обильно выделять диоксид углерода.

Содержание сухих веществ в готовом напитке должно быть 7,5 мас. %, кислотность 3,2 мл 1 н. раствора щелочи на 100 мл напитка. Допускаемые отклонения: по содержанию сухих веществ $\pm 0,2$ мас. %, по кислотности $\pm 0,3$.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Условия хранения и транспортировки

Сухие напитки должны храниться в сухом вентилируемом помещении при температуре не ниже 2° С и не выше 20° С. Срок хранения их в виде таблеток— до 1 года, в виде порошка (в коробках) — до 6 мес.

Транспортировка напитков осуществляется автомобильным и железнодорожным транспортом.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

III. АВТОМАТИЗАЦИЯ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Автоматизация основного оборудования

На современном этапе развития пищевой промышленности невозможно управлять производством без его автоматизации. Высокие температуры, давления, скорости химических реакций, большие объемы аппаратов, зависимость технико-экономических показателей производства от большого числа разнообразных факторов – все это предъявляют высокие требования к управлению производством.

Автоматизация производственных процессов является важнейшим средством повышения производительности труда, улучшения качества готовой продукции.

Промышленное производство обычно подразделяется на ряд технологических процессов. Под технологическим процессом понимаем такую переработку сырья и полуфабрикатов, которая приводит к изменению их физических и химических свойств и превращению в готовую продукцию.

Каждый технологический процесс характеризуется определенными *технологическими параметрами*, которые могут изменяться во времени. Такими параметрами являются расход материальных и энергетических потоков, химический состав, температура, давление, уровень вещества в аппарате и др. Совокупность технологических параметров, полностью характеризующих данный технологический процесс называется *технологическим режимом*.

Любой технологический процесс подвержен действию различных факторов, которые нельзя заранее предусмотреть. Такие факторы называются *возмущениями*. К ним относятся, например, случайные изменения состава сырья, температуры теплоносителя, характеристик технологического

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

оборудования и др. Возмущающие воздействия на технологический процесс вызывают изменения технологического режима, что в свою очередь приводит к изменению производительности, качество продукции, расход сырья, энергии и др. Поэтому для обеспечения заданных (требуемых) технико-экономических показателей необходимо компенсировать колебания технологического режима, вызванные действием возмущений. Такое целенаправленное воздействие на технологический процесс называется процессом управления.

Сам управляемый технологический процесс вместе с технологическим оборудованием, в котором он протекает называется объектом управления.

Объект управления и устройства, необходимые для осуществления процесса управления называется системой управления.

Совокупность средств управления и объекта образует *систему управления*. Система, в которой все рабочие операции и операции управления выполняют автоматические устройства, называется автоматической.

Частным случаем управления является регулирование. При регулировании координаты процесса (давление, температура, расход, положение и пр.) поддерживаются на заданном значении с помощью специальных устройств – автоматических регуляторов. Совокупность регулируемого объекта и автоматического регулятора образует систему автоматического регулирования.

Основными элементами системы автоматического регулирования являются объект и регулирующее устройство (регулятор).

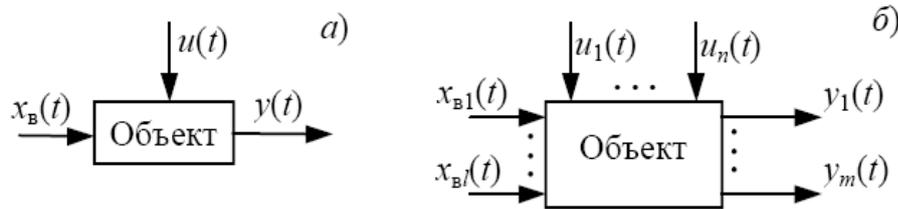
Любой элемент системы характеризуется входной координатой (сигналом) $x(t)$ и выходной координатой $y(t)$, которая зависит от входного сигнала. В свою очередь входная координата может носить возмущающий и управляющий (регулирующий) характер. Возмущающее воздействие

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

(возмущение) $x_B(t)$ вызывает отклонение управляемой (регулируемой) координаты от заданного значения. Управляющее $u(t)$ (регулирующее $x_p(t)$) воздействие служит для поддержания управляемой (регулируемой) координаты $y(t)$ в соответствии с некоторым законом управления (поддержания регулируемой координаты на заданном уровне)

Рис. 1.1 Примеры структурных схем:

a – один элемент системы; *б* – несколько элементов системы



Условно автоматическую систему можно разделить на две части: регулятор и объект управления (ОУ) (рис. 1.2).

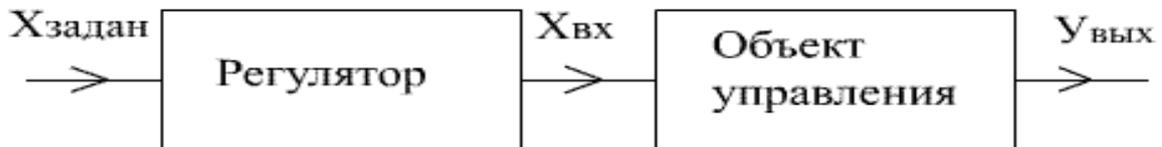


Рис. 1.2 Функциональная схема САУ

Объектами управления могут быть жидкость в резервуаре, уровень или расход которой требуется контролировать; паропроводы у которых контролируются давление, температура, скорость пара и т.д.

Воздействия, прикладываемые к регулятору для обеспечения требуемых значений управляемых величин, являются *управляющими воздействиями*. Управляющие воздействия называют также *входными величинами*, а

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

управляемые – *выходными величинами*. Таким образом, всякий технический процесс характеризуется совокупностью физических величин, называемых показателями или параметрами процесса.

Величины, характеризующие состояния объекта управления, схематически можно показать следующим образом (рис.1.3):

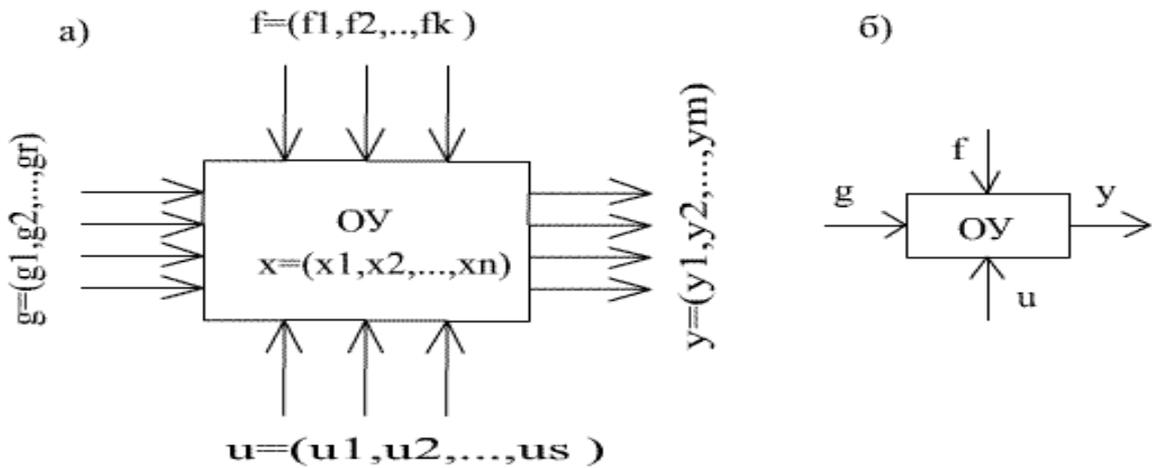


Рис. 1.3

Здесь,

$G=\{g_1, g_2, \dots, g_n\}$ - контролируемые воздействия;

$F=\{f_1, f_2, \dots, f_k\}$ – неконтролируемые воздействия;

$U=\{u_1, u_2, \dots, u_m\}$ – управляющие воздействия;

$Y=\{y_1, y_2, \dots, y_h\}$ - управляемые величины.

Целью является анализ и возможность управления технологическим процессом при помощи идентифицированной компьютерной модели и нахождение оптимальных параметров управляемой системы.

Рассмотрим составления автоматизированной системы управления и расчета параметров оптимального управления системы.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Управляемый объект – мешалка

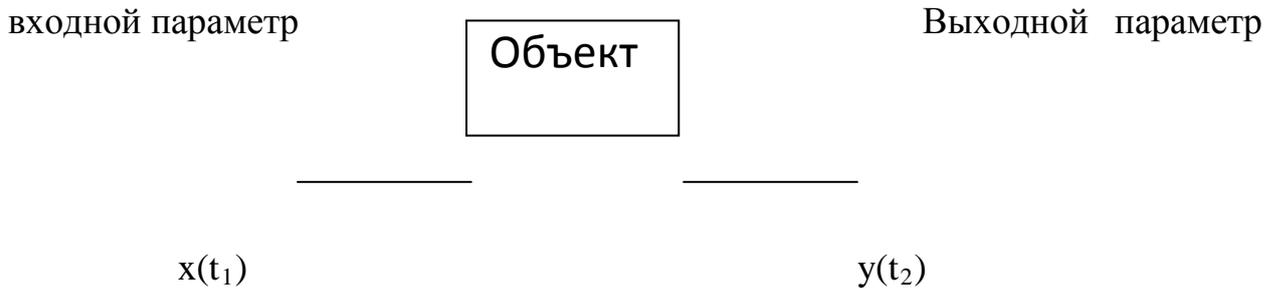


Рис 1.

Управляемый параметр – $x(t_1)$

Управляющий параметр – $y(t_2)$

Данные основных параметров берётся из расчета технологического параметра.

Основные показатели, определяющий ход технологического процесса:

Основным технологическим параметром является температура дробленого яблока. Пределы его изменения примем равным: $t_{cp}=37,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{max}=40^{\circ}\text{C}$, $t_{min}=35^{\circ}\text{C}$. Тогда пределы изменения температуры будет равно $\Delta t = t_{max} - t_{cp}$ или $t_{max} - t_{min}$.

$$\Delta t = t_{max} - t_{cp} = 40 - 35 = 5^{\circ}\text{C}$$

Значит, максимальные пределы изменения температуры:

$$\Delta t_{max} = t_{max} - t_{cp} = 40 - 35 = 5^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t = \pm 5^{\circ}\text{C}.$$

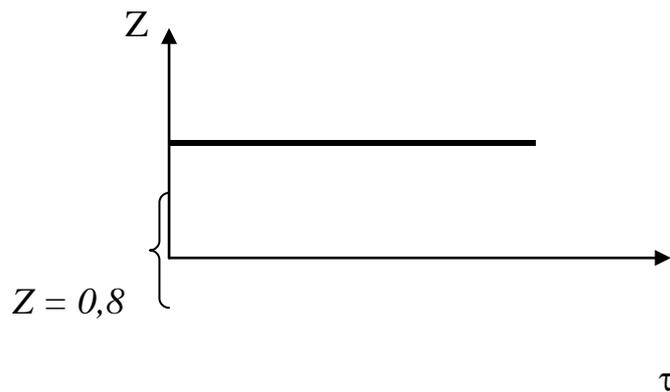
Для получения математической модели процесса по линии управляющего параметра даем возмущения, то есть увеличиваем параметр входной величины. В промышленности задаваемое на технологический

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

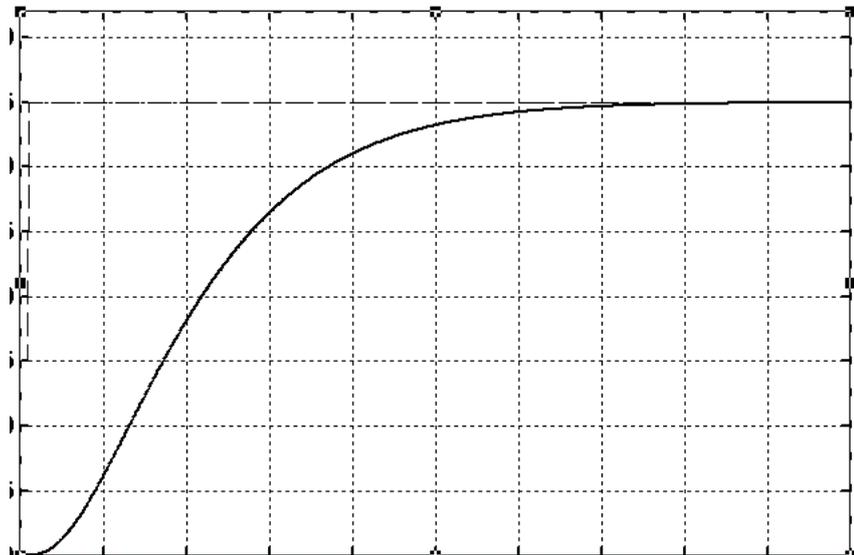
объект самое сильное возмущающее воздействие может изменить входную величину на 20%, поэтому коэффициент передачи можно принять равным $K=1.2$.

Задаем значение возмущения на объект и получим график переходного процесса технологического процесса:

$$Z = 0,8.$$



и получим следующий график динамики переходного процесса



					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

На основе переходного процесса запишем математическую модель и передаточную функцию объекта:

$$W(p) = T_0 \frac{dy}{dt} + y = kx \qquad W(p) = \frac{k}{T_0 p + 1}$$

Для определения значения T_0 проведем касательную линию на переходной чертеж, значение $T_0 = 20$, в таком случае переходное уравнение объекта:

$$W(p) = \frac{1.2}{20p + 1}$$

Для управления технологического процесса, протекающего в данном оборудовании, применяется регулятор. По закону регулирования различаем 2-х позиционные (Пз), пропорциональные (П), пропорционально-интегральные (ПИ) и пропорционально-интегрально-дифференциальные (ПИД).

Имея в виду, что управляемый объект представляет собой апериодическое звено, выбираю пропорционально-интегральный регулятор.

Из этого графика определяем значения t_i для каждого значения τ начиная от 10 до 100 сек, а полученные данные записываем в таблицу 1. Также в таблицу вводим значение изменение температуры соответствующие значениям по времени $\Delta t_i = t_i - t_{cp}$ а также их безразмерные значения.

Значение управляющего параметра определяем Y по следующей формуле

$Y = \Delta t / \Delta t_{max}$ и переведя его на безразмерную величину вводим в таблицу 3. Записываем все значения соответствующие по времени и указанные на рис. 3. В таблицу также вводим расчетные значения $Y_1\% = Y * 100\%$.

Все значения таблицы 1 определены в соответствии с рис. 1.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Таблица 1

	$\Delta\tau$, сек										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
T	35	35.15	35,9	36,6	36,9	37,6	38,8	39,4	39,75	40	40
Δt	0	0.15	0,9	1,4	1,9	2,6	3,3	4,6	4,75	5	5
Y	0	0.003	0.02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,1	0,11	0,12	0,12
Y,%	0	0,3	2	3	4	6	8	10	11	12	12

Максимальное значение коэффициента усиления объекта, соответствующее выходному параметру Y определяется по следующей

формуле: $K = \frac{Y_{\max}}{Z}$

Значение Y_{\max} берем из таблицы 3, а Z в соответствии с заданием преподавателя.

В рассматриваемом объекте самое большое безразмерное значение выходного параметра $Y_{\max}=1$, а внешнее возмущение на объект составляет $Z=0,8$. Тогда коэффициент усиления объекта составляет

$$K = \frac{1}{0.8} = 1,25$$

Выбираем модель компьютерной программы, соответствующая моделированию 3-х емкостного объекта и ПИ регулятором. Нагревательный элемент, который приведен выше, принимаем как 3-х емкостной объект (см. рис. 4).

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Учитывая последовательность соединения всех емкостей, коэффициент усиления всего объекта будет равно $K = K_1 * K_2 * K_3$. Здесь K_1, K_2, K_3 - коэффициент усиления соответствующих емкостей. Значит,

$$K = K_1 * K_2 * K_3 = 1,25.$$

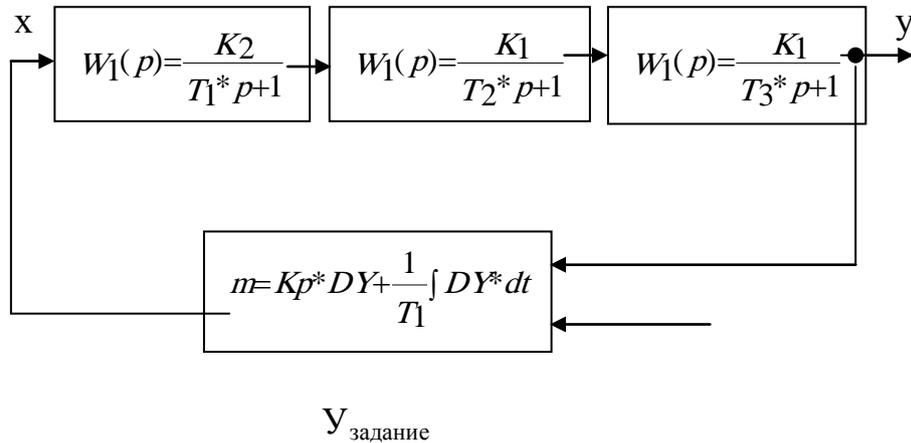
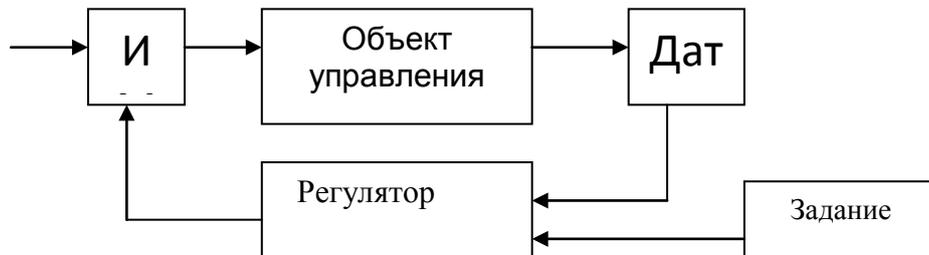


Рис. Компьютерная модель трехемкостного объекта

Выбор оптимальной системы управления осуществляется по схеме представленной на рис.



Для выбора датчика температуры необходимо знать погрешности измерений (абсолютная, приведенная). Датчик должен отвечать этим требованиям.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Выбор передаточной функции объекта

Выбор передаточной функции объекта, необходим для аппроксимации экспериментальных функций с помощью типовых элементарных звеньев. Предварительный выбор передаточной функции можно сделать по начальному участку переходной функции.

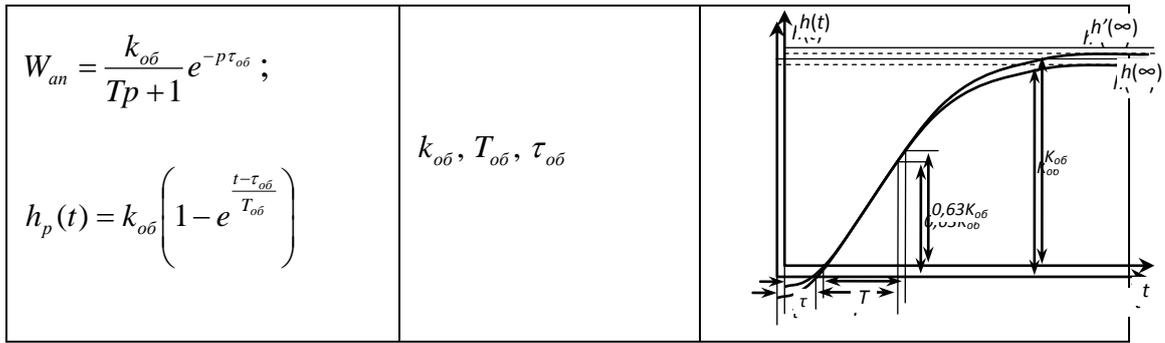
Передаточной функцией, приведённой в таб.3 аппроксимируем переходные функции, наклон графиков которых в начальный момент времени максимален, т.е, переходные функции объектов с запаздыванием. Применение таких передаточных функций требует определения наименьшего числа параметров - двух для объектов с самовыравниванием. Однако переходные функции промышленных объектов не имеют, как правило, идеальных переходных характеристик. Для аппроксимации реальных переходных функций используем передаточную функцию (табл.3). Выбор аппроксимирующей передаточной функции часто определяется не только видом переходной функции, но и выбранным методом расчёта параметров расчёта регулятора, т. к. большинство из них разработаны с учётом выбора вполне определённой передаточной функции.

Определение динамических параметров объекта по его экспериментально снятой переходной функции производим графическими или графоаналитическими методами.

Таблица 3

Аппроксимирующая передаточная функция и переходная функция	Параметры	Определение динамических параметров
--	-----------	-------------------------------------

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		



При определении динамических параметров объекта с самовыравниванием вначале проводим линию нового установившегося значения $h(\infty)$, которое переходная функция должна достигнуть за бесконечное время. Её проводим на расстоянии примерно $0,05[h'(\infty)-h(0)]$, где h' - линия установившегося значения в последней точке переходной функции без самовыравнивания, от последних опытных значений переходной функции. Значение коэффициента передачи объекта определяем как разность установившихся нового и начального значений переходной функции: $K_{об} = h(\infty) - h(0)$.

Для определения временных постоянных проводим касательную в точке переходной функции, в которой скорость изменения $dh(t)/dt$ имеет максимальное значение, т.е. из всех возможных касательных, которые можно провести к переходной функции, эта касательная должна иметь наибольший угол наклона. Скорость изменения переходной функции максимальна в начале координат, поэтому касательная проводится именно в этой точке. Проекция отрезка касательной, заключённого между прямыми $h(0)$ и $h(\infty)$, на ось времени равна постоянной времени T . А, время запаздывания, $\tau_{об}$, определяется как расстояние на оси времени между 0 и точкой пересечения кривой разгона с осью времени (рис.4). $K_{об} = 0,8;$ $T_{об} = 3,1;$ $\tau_{об} = 0,2.$

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Точность такой аппроксимации можно оценить по разности экспериментального значения переходной функции в этой точке $h_{\text{э}}(T)$ и её расчётного значения $h_p(T) = 0,63[h(\infty) - h(0)] = 0,63k_{об}$,

После определения параметров передаточной функции необходимо проверка адекватности модели. Для этого вычисляется расчётное значение переходной функции h_p (табл.4), в соответствии с передаточной функцией и вычисляется при различных значениях t по формуле, приведённой в табл. 3.

Таблица

№, изм.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Т, мин	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
Расчётная переходная функция	- 0,080	0,0 42	0,1 45	0,2 34	0,3 10	0,3 75	0,4 31	0,4 79	0,5 19	0,55 4	0,58 4	0,6 09	0,63 1	0,65 0	0,66 6

Для практических целей, по найденным параметрам найдём погрешность, возникающую при применении той или иной аппроксимирующей передаточной функции и которая должна быть не более

15% , по следующей формуле: $\delta = \frac{h_{\text{э}}(t) - h_p(t)}{h_{\text{э}}(\infty)} \cdot 100\%$,

где $h_p(t)$ - расчётное значение переходной функции в момент времени t , $h_{\text{э}}(t)$

- экспериментальное значение переходной функции в момент времени t , $h(\infty)$

- установившееся экспериментальное значение переходной функции в конце эксперимента.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

№, изм.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T, мин	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
Погрешность %	9,9	-4,1	-3,1	-7,2	-10,8	-11,9	-8,8	-6,8	-4,9	-6,2	-6,9	-7,1	-5,8	-4,2	-3,2

Во всех случаях погрешность не превышает 15%. А это означает, что её можно эффективно использовать.

Расчет параметров настройки регулятора и переходных процессов.

Регулятор выбирается на основе заданного алгоритма функционирования и критериев оптимальности. В данном случае это ПИ-регулирование, критерии – $\min J$ и апериодический переходной процесс.

Для расчета параметров ПИ регулятора кроме номограмм можно также использовать аналитические формулы (табл.5).

Таблица 5

ПИ	K_p	$\frac{0,6T}{K_{ia}\tau}$	$\frac{1,0T}{K_{об}\tau}$
	T_u	$0,6T$	T

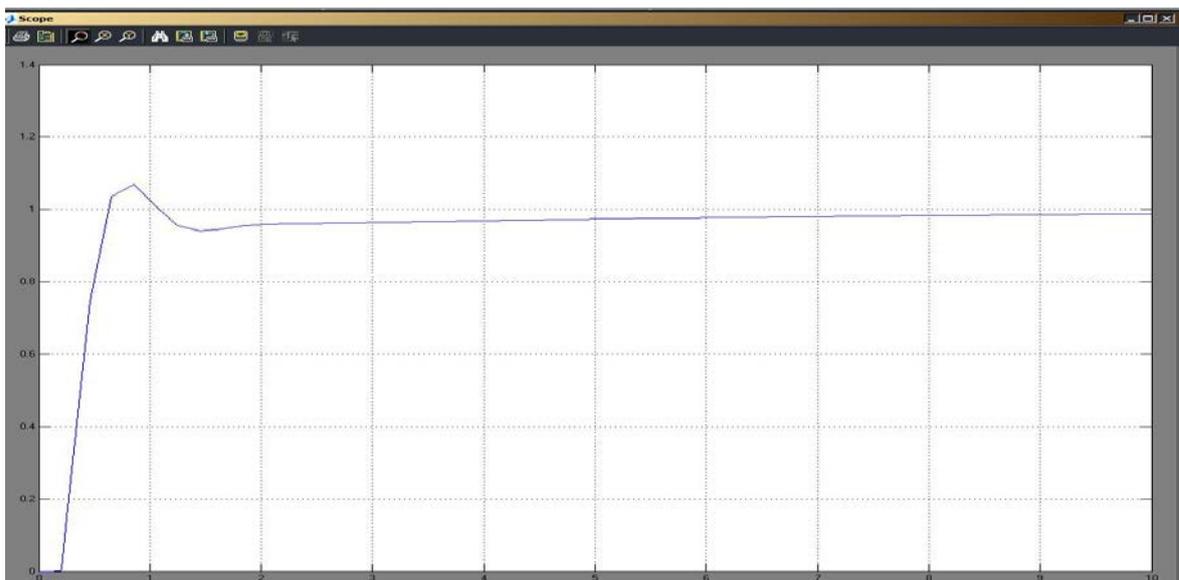
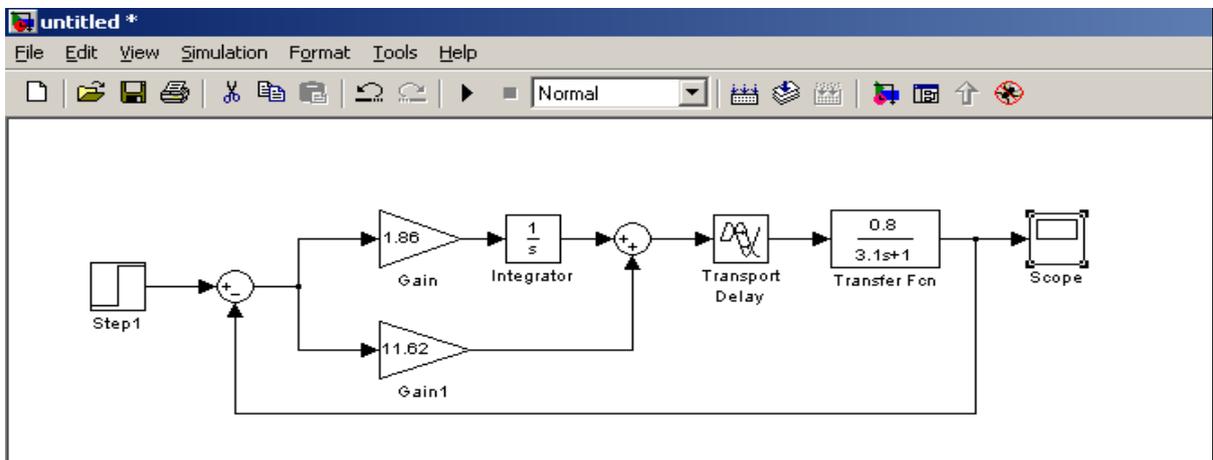
Используя приведённые в табл.5 формулы и на основе вычисленных параметров объекта, получим:

– для апериодического переходного процесса;

$$K_p = \frac{0,6T}{K_{ii} \tau} = \frac{0,6 \cdot 3,1}{0,8 \cdot 0,2} = \frac{1,86}{0,16} = 11,62; \quad T_E = 0,6 \cdot 3,1 = 1,86 \text{ мин.}$$

– для минимальной интегральной квадратичной оценки.

$$K_p = \frac{1,0T}{K_{ii} \tau} = \frac{1,0 \cdot 3,1}{0,8 \cdot 0,2} = \frac{3,1}{0,16} = 19,37; \quad T_E = T = 3,1 \text{ мин.}$$



					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Рис.5. Переходной процесс по заданию (апериодический переходной процесс)

$$W_{\text{датчика}} = 1 / (10s + 1), \quad W_{\text{рабочего органа}} = 1 / (70s + 1),$$

$$W_{\text{исполнительного механизма}} = 1 / (80s + 1).$$

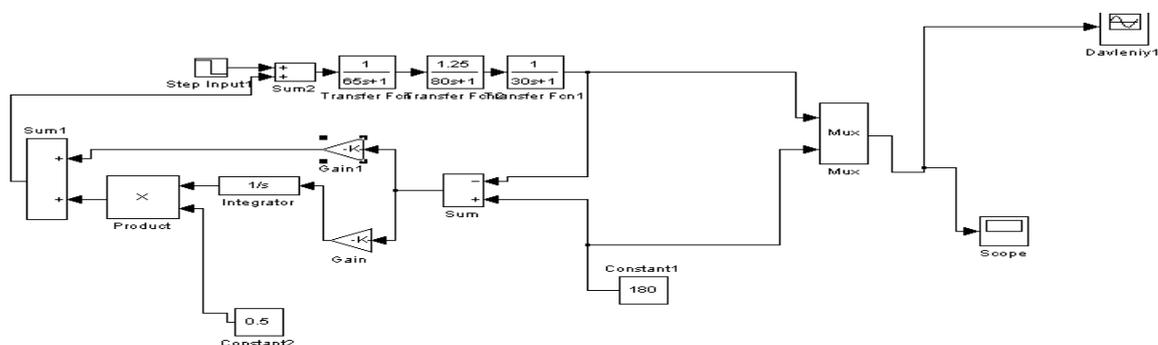


Рис. Схема САР температуры

С помощью ЛТИ построим переходную характеристику (рис.).

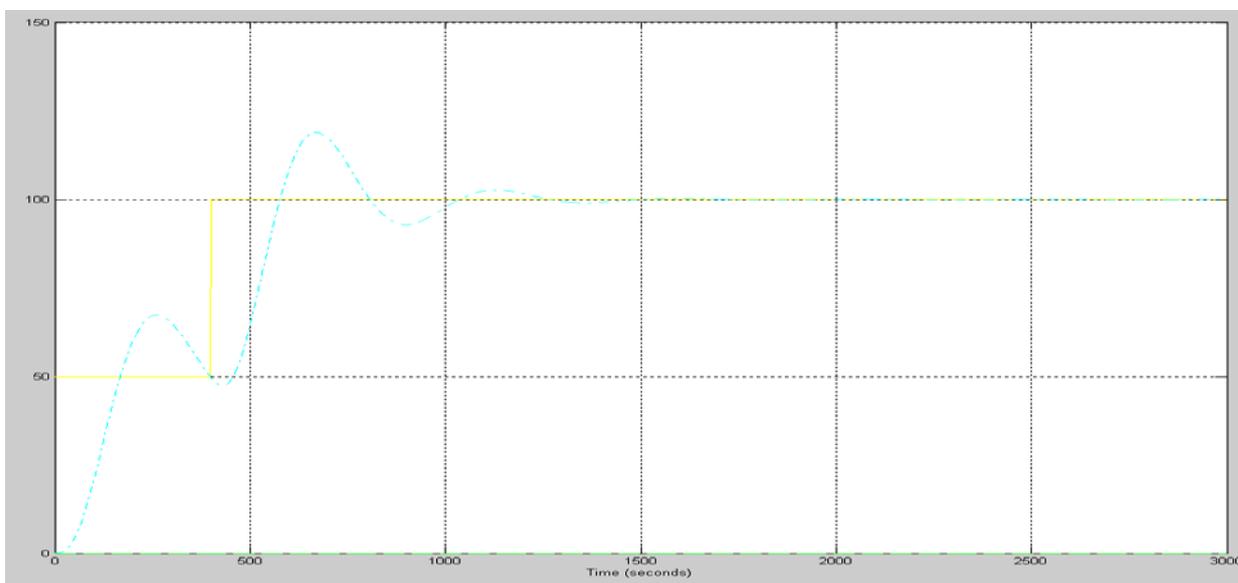


Рис. Переходная характеристика САР

По виду переходной характеристики можно сказать, что имеющиеся показатели качества не удовлетворяют заданным:

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

- время регулирования составляет 48.2 с.
- установившееся значение – 2.34
- время нарастания – 16.3 с.
- статическая ошибка – 0,98

Заданные показатели качества и запасы устойчивости:

- время регулирования ≤ 58 с;
- статическая ошибка $\leq 0,08$;
- перерегулирование ≤ 15 %;
- время нарастания ≤ 25 с;

По виду переходного процесса ясно, что для обеспечения заданных показателей качества и точности переходного процесса необходимо введение в систему линейного регулятора.

Необходимым условием надежной устойчивой работы АСР является правильный выбор типа регулятора и его настроек, гарантирующий требуемое качество регулирования.

В зависимости от свойств объектов управления, определяемых его передаточной функцией и параметрами, и предполагаемого вида переходного процесса выбирается тип и настройка линейных регуляторов.

Основные области применения линейных регуляторов определяются с учетом следующих рекомендаций: И – регулятор со статическим ОР – при медленных изменениях возмущений и малом времени запаздывания ($\tau/T < 0.1$);

П – регулятор со статическим и астатическим ОР – при любой инерционности и времени запаздывания, определяемом соотношением $\tau/T < 0.1$;

ПИ – регулятор – при любой инерционности и времени запаздывания ОР, определяемом соотношением $\tau/T < 1$;

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

ПИД-регуляторы при условии $\tau/T < 1$ и малой колебательности исходных процессов.

Исходя из выше изложенных рекомендаций и учитывая, что вид переходной характеристики напоминает изодромный процесс, видно, что в данную систему подойдет ПИД – регулятор.

					Технология производства шипучих напитков	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2. Охрана труда

Забота о создании безопасных и здоровых условий труда всегда находилась и находится в центре внимания правительства нашей республики.

Социальное значение охраны труда заключается в содействии росту эффективности общественного производства путем непрерывного совершенствования и улучшения условий труда, повышения его безопасности, снижения производственного травматизма и заболеваемости.

На пищевых предприятиях одним из основных вредных производственных факторов являются избытки теплоты. Этот фактор, определяющий микроклиматические условия труда в рабочей зоне, существенно влияет на работоспособность и производительность труда. При температуре воздуха на рабочих местах 26 - 30 °С работоспособность человека составляет всего 20 - 50% ее уровня при температуре 18°С. Для этих предприятий также характерны низкие уровни освещенности на рабочих местах из-за одностороннего бокового естественного освещения, загроможденности цехов крупногабаритным оборудованием и недостаточным уходом за осветительными устройствами (периодическая очистка световых проемов, светильников, замена перегоревших ламп). При неудовлетворительном освещении (в 2 - 4 раза ниже нормы) производительность труда снижается на 4 - 8 %. Решение данных проблем достигается путём предупреждения утомления за счет улучшения условий труда, повышения эффективности использования оборудования и фонда рабочего времени за счет снижения внутрисменных простоев из-за ухудшения самочувствия по условиям труда и микротравм и т.д.

Согласно СН-245-71 и СНИП 2.01.03.96 предприятие относится к IV классу помещений по вредности при этом предусмотренная санитарно- защитная зона составляет 100 м. Предприятие расположено с подветренной стороны к

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

ближайшему населённому пункту, что способствует рассеиванию вредных выбросов и исключает попадание их в жилой район.

Сырье, используемое для производства безалкогольных напитков, должно отвечать требованиям действующей нормативно-технической документации.

Основным и вспомогательным сырьем на предприятии является: вода, сахар, плодово-ягодные полуфабрикаты, пищевые кислоты, консерванты, красители, ароматизаторы и др.

Сахар. Для приготовления безалкогольных напитков используют сахар-песок в соответствии с требованиями ГОСТ. По внешнему виду сахар представляет собой кристаллы, однородные по строению, с ясно выраженными гранями. На вкус сахар сладкий, без постороннего привкуса и запаха, который не должен ощущаться ни в сухом сахаре, ни в водном растворе. Цвет сахара должен быть белым с блеском. При нагревании до 160° С сахар плавится, превращаясь в светлую вязкую жидкость. При нагревании от 160 до 215° С сахар теряет воду и карамелизуется с образованием темно-коричневой массы. сахар-рафинад по ГОСТ 22 или жидкий сахар по. Такой сахар состоит практически из химически чистой сахарозы: от 99,55 до 99,9 % на сухое вещество. Сахар-рафинад иногда подкрашивают ультрамарином.

Сорбит — сахарозаменитель, шестиатомный спирт, продукт гидрирования глюкозы. По внешнему виду — плиты серовато-белого цвета. Вкус — сладкий, с приятным охлаждающим привкусом.

Ксилит (ГОСТ 20710) — сахарозаменитель, пятиатомный спирт. По внешнему виду — кристаллы белого цвета, сладкого вкуса, без запаха.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Фруктово-ягодные полуфабрикаты. Этот вид сырья определяет вкусовые особенности напитков. В безалкогольном производстве используют различные продукты переработки плодов и ягод.

Для придания напиткам кислого вкуса применяют пищевые кислоты: лимонную, винную (виннокаменную), ортофосфорную и молочную.

Лимонная кислота ($C_6H_8O_7 \cdot H_2O$) - бесцветные кристаллы или белый порошок без комков, для кислоты первого сорта допускается желтоватый оттенок; вкус - кислый, без постороннего привкуса; запах - 2%-ный раствор кислоты в дистиллированной воде не должен иметь запаха; структура - сыпучая и сухая, на ощупь не липкая, без посторонних примесей.

Содержание лимонной кислоты в товарной в переводе на моногидрат должно быть не менее 99,5% (для экстра, высшего и 1-го сортов). Содержание золы не более 0,07% - для экстра, 0,1% - для высшего сорта и 0,35% - для 1-го сорта. Содержание солей тяжелых металлов, бария, щавелевой и железистосинеродистоводородной кислот не допускается.

Консерванты. Одним из средств подавления жизнедеятельности микроорганизмов и повышения биологической стойкости напитков является применение химических консервантов, обладающих бактерицидными действиями и в то же время не оказывающих вредного действия на здоровье человека и органолептические свойства консервируемого продукта. В качестве консервантов используются следующие вещества: диэтиловый эфир пирогальной кислоты; соли и эфиры органических кислот - бензоаты, салицилаты, сорбаты; кислоты - муравьиная (в количестве 0,15-0,25 %), бензойная, сорбиновая, дегидроцетовая, сернистая, галловая, аскорбиновая и изоаскорбиновая, сернистый ангидрид и сернистая кислота.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Красители. В соответствии с Положением о пищевых добавках в продуктах питания, а значит, и в освежающих напитках, разрешено использование следующих красителей: лактофлавин (рибофлавин, Е 101), (β-каротин (Е 160а), сахарный колер (Е 150), серебро (Е 174).

Ароматизаторы. Пищевые ароматизаторы – смесь вкусоароматических веществ или индивидуальное вкусоароматическое вещество, вводимое в пищевые продукты как пищевая добавка с целью улучшения его органолептических свойств. На аромат и вкус готового продукта влияет большое количество факторов: состав сырья, характер и количество содержащихся в нем ароматобразующих веществ, особенности технологического процесса его переработки – продолжительность, температура, наличие и активность ферментов, влияние вносимых ароматизаторов.

Предприятие спроектирован согласно СНИП 2.01.01-83 с учётом «розы ветров», во избежание попадания нежелательных выбросов на территорию жилого массива предприятие расположено с подветренной стороны относительно жилого района. «Роза ветров» представляет собой схему распределения ветров по направлению и повторяемости, а иногда дополнительно и по скорости.

Оборудование соответствует нормам безопасности при его эксплуатации согласно ГОСТ 12.003-91 и СНИП 3-05-05-98.

Агрегаты, аппаратура и другое оборудование расположены таким образом, что к ним обеспечен свободный доступ, также производится их систематическая очистка, мытьё и дезинфекция.

Поверхность оборудования гладкая и легко подвергается мойке и дезинфекции.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Все части оборудования, соприкасающиеся с продукцией, изготовлены из материалов, разрешенных Министерством здравоохранения Р.Уз. для применения в продовольственном машиностроении и пищевой промышленности.

Пуск в эксплуатацию аппаратуры и оборудования после ремонта и реконструкции осуществляется только после мытья, дезинфекции, осмотра их начальником цеха или начальником смены (бригадиром).

Для защиты рабочих и служащих от негативного воздействия шума и вибрации согласно СанПиН 01.20-01 и СанПиН 01.21-01, предусмотрены мероприятия направленные на шумоподавление и виброизоляции.

- своевременная смазка вращающихся частей машин и механизмов;
- правильная эксплуатация оборудования, своевременное его освидетельствование и проведение профилактических ремонтов ;
- ликвидация и ослабление шума непосредственно в источнике образования.
- применение СИЗ от шума и вибрации;
- применение виброгасящих устройств и покрытий невибрирующих коммуникаций;

В помещениях освещение обеспечивает наилучшую видимость, позволяющую правильно различать цветовые оттенки, свойственные пищевым продуктами и устанавливать малейшие отклонения от нормы, возникающие при изменении качественного состояния пищевых продуктов. При этом используется искусственное и естественное освещение.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Искусственное рабочее освещение должно устраиваться во всех помещениях, на территории, платформах и площадках для обеспечения нормальной работы, прохода людей и движения транспорта при недостатке или отсутствии естественного освещения.

Рабочее освещение в производственных помещениях осуществляется газоразрядными лампами и лампами накаливания, заключенными в защитную и светорассеивающую арматуру. Рассеиватели и отражатели негорючие. Применение открытых ламп не допускается.

Освещенность рабочих поверхностей производственных, вспомогательных и складских помещений и отдельных производственных участков соответствует нормам технологического проектирования.

Контроль освещенности в помещениях и на рабочих местах производится не реже 1 раза в квартал и после каждого ремонта системы освещения.

Во всех производственных помещениях предусматривается аварийное освещение. Аварийное освещение для продолжения работ должно обеспечивать освещенность рабочих поверхностей не менее 5% нормируемой, но не менее 2 лк.

Отопление и вентиляция помещений соответствуют нормам и требованиям.

Подача тепла системами отопления предусматривается в холодный период года во всех помещениях с постоянным (свыше 2 часов) пребыванием людей, а также в помещениях, в которых поддержание положительной температуры необходимо по технологическим условиям.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

При эксплуатации отопительных устройств запрещается загромождать приборы отопления предметами или материалами.

Нагревательные приборы, имеющие температуру теплоносителя более 50 град. С, имеют съемные решетчатые ограждения, температура поверхности которых не должна превышать 35 ° С.

При устройстве воздушного отопления работающие не должны подвергаться воздействию воздушной струи.

Во всех производственных, вспомогательных, а при необходимости и в складских помещениях предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция.

Общая приточно-вытяжная вентиляция устроена так, что исключается возможность поступления воздуха из помещений с большим загрязнением воздуха в помещения с меньшим загрязнением.

Подача воздуха системами общеобменной вентиляции с искусственным побуждением осуществляется через отверстия воздухораспределителей, расположенных выше рабочей зоны, удаление воздуха - из нижней зоны производственных помещений.

Подача приточного неподогретого воздуха в холодный период года непосредственно в рабочую зону не допускается.

Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха должны обеспечивать снижение содержания в воздухе вредных веществ до значений, не превышающих предельно допустимые концентрации (далее - ПДК), регламентированные санитарными нормами

Производительность аварийной вентиляции совместно с основной при необходимости должна обеспечивать восьмикратный воздухообмен в час.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

С повышением уровня механизации и автоматизации процессов на предприятии расширяются профилактические мероприятия против поражения обслуживающего персонала электрическим током.

Повышенная влажность и запыленность воздуха в рабочем помещении повышают опасность поражения электрическим током.

Защита от поражения электрическим током включает комплекс специальных мероприятий, осуществляемых при монтаже и периодически проводимых при ремонте оборудования. Основными из них являются правильная установка электрооборудования, надежное заземление всего стационарного технологического, транспортного и энергетического оборудования, а также металлических площадок и конструкций. Для заземления к оборудованию и конструкциям приваривают металлические шины, по которым отводится в землю электрический ток, случайно попавший или возникший в оборудовании.

При всех условиях защита от поражений электрическим током предусматривает правильную эксплуатацию электрооборудования в соответствии со специальными инструкциями, разрабатываемыми для каждого рабочего места.

Персонал предприятия обеспечен средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и спецобувью. СИЗ выдаются рабочим бесплатно. Сюда относятся- резиновые сапоги, хлопчатобумажный комбинезон, резиновые рукавицы и защитные очки; Для защиты органов дыхания применяют респираторы ШБ-1 «Лепесток», респираторы противопылевые, шланговые противогазы ПШ-1, ПШ-2.

На территории предприятия расположены санитарно-бытовые комнаты согласно СНиП2.05.12-91. В состав санитарно-бытовых помещений

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

входят гардеробные, душевые, умывальные, уборные, курительные, места для размещения полудушей, устройств питьевого водоснабжения, обработки, хранения и выдачи спецодежды и обуви.

В гардеробных обеспечивается отдельное хранение верхней, домашней и рабочей одежды и обуви.

Душевые обеспечиваются преддушевыми, оснащенными индивидуальными шкафчиками для одежды и скамьями. Следует предусматривать открытые душевые кабины, огражденные с трех сторон и со сквозными проходами между рядами кабин.

Умывальные комнаты размещаются смежно с гардеробными спецодежды.

Раковины для мытья рук обеспечены мылом, щетками, устройством для дезинфицирующей обработки рук, электрополотенцем или одноразовыми полотенцами.

Бытовые помещения оборудованы приточной и вытяжной вентиляцией.

Согласно СНиП-2.01.02-85 цех по производству безалкогольных напитков по пожаро-взрывоопасности относится к категории «**Б**»

Предприятие по пожароопасности относится к **классу П-1**, по взрывоопасности относится к **В-Па**.

Пожарная безопасность зданий и сооружений, условия развития и распространения пожара в них существенно зависят от возгораемости и огнестойкости использованных при их строительстве материалов и конструкций. Возгораемость и огнестойкость строительных материалов и конструкций устанавливаются на стадии проектирования промышленных

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

объектов в зависимости от категории взрыво- и пожароопасности помещений, размещаемых в проектируемых зданиях.

Согласно СНиП 2.09.02-85 построен из негорючих и трудногорючих материалов таких как жжёный кирпич, стальные арматуры железобетонных конструкций и т.д.

При проектировании и строительстве консервного завода согласно СНиП 2.090.4-87, СНиП 2.090.2-85 и СНиП 2.02.12-98 были предусмотрены эвакуационные пути и выходы на случай возникновения в здании пожара или аварии. Эвакуационные пути обеспечивают безопасность движения людей по ним за минимальное количество времени. В цеху по производству консервированных огурцов предусмотрено 2 эвакуационных выхода.

Согласно СНиП-2.04.02-85 на предприятии предусмотрено противопожарное водоснабжение, применяемое для ликвидации пожаров на предприятии. Цеха завода за исключением электрощитовой обеспечиваются противопожарным водопроводом с установкой на нем пожарных гидрантов, доступ к которым всегда открыт. Пожарные краны во всех помещениях оборудованы стволами и рукавами, заключенными в шкафчики. Шкафчики закрыты и опломбированы. Дверцы шкафчиков легко открываются.

Производственные и подсобные помещения снабжены первичными средствами пожаротушения. Противопожарный инвентарь размещается на территории завода на отведённых и подготовленных для этой цели местах с учётом пожарной опасности производства в строго установленном количестве. В помещениях цехов установлены ящики с сухим просеянным песком. При ящике с песком находятся лопата (совок). Огнетушители применяемые на заводе химически-пенные - ОП-10, ОП-3 и углекислотные ОУ-2.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

В случае пожара в производственных помещениях согласно СНиП 2.04.09-84 и ГОСТ 12.002-89 предусмотрена сигнализация, телефонная связь. Также в цеху установлены тепловые извещатели, которые срабатывают на повышение температуры окружающей среды.

Общественный пожарный надзор возложен на добровольную пожарную дружину (ДПД) состоящую из числа рабочих. Они занимаются разработкой плана эвакуации при пожаре, разработкой инструкции регламентирующего действия административно-технического и обслуживающего персонала на случай пожара.

Для обеспечения безопасности людей, предохранения зданий, сооружений, оборудования и материалов от взрывов, пожаров, разрушений при воздействии молнии проводятся мероприятия по защите от молнии. Одним из основных мероприятий защиты от воздействия молний является установка молниеотводов. Согласно СНиП 2.01.03-96 молниеотводы состоят из молниеприёмников, теплоотводов и заземлителей. Ежегодно перед началом сезона проверяют и устраняют имеющиеся неисправности

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

3. Гражданская оборона

Республика Узбекистан расположена в Центрально-азиатском регионе с территорией 447,4 км² и населением более чем 31 млн. человек. Столица Республики Узбекистан город Ташкент. Административное устройство : 12 областей и Республика Каракалпакистан.

На основании указа Президента Республики Узбекистан от 4 марта 1996 года № УП-1378 «Об образовании министерства по чрезвычайным ситуациям» создано Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС).

Основной целью министерства является - защита населения и территорий нашей страны в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, предупреждение и при возникновении ликвидация их последствий, разработка мероприятий по защите населения и территорий и на этой основе координация совместных действий соответствующих государственных систем, доведение до населения широких понятий о чрезвычайных ситуациях, обучение их правильным действиям при чрезвычайных ситуациях и широкая пропаганда сведений такого характера.

15 декабря 2000 г в республике принят закон «О борьбе с терроризмом»

Основные статьи данного закона приведены ниже:

Статья 1. Цель и основные задачи настоящего Закона

Целью настоящего Закона является регулирование отношений в сфере борьбы с терроризмом.

Основными задачами настоящего Закона являются обеспечение безопасности личности, общества и государства от терроризма, защита суверенитета и

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

территориальной целостности государства, сохранение гражданского мира и национального согласия.

Статья 2. Основные понятия

В настоящем Законе применяются следующие основные понятия:

- заложник - физическое лицо, захваченное или удерживаемое террористами в целях понуждения органов государственной власти и управления, международных организаций, а также отдельных лиц совершить или воздержаться от совершения какого-либо действия как условия освобождения захваченного или удерживаемого лица;
- терроризм - насилие, угроза его применения или иные преступные деяния, создающие опасность жизни, здоровью личности, уничтожения (повреждения) имущества и других материальных объектов, устрашение населения, дестабилизацию общественно- политической обстановки, для достижения политических, религиозных, идеологических и иных целей, ответственность за которые предусмотрена Уголовным кодексом Республики Узбекистан;
- террорист - лицо, участвующее в осуществлении террористической деятельности;
- террористическая группа - группа лиц, по предварительному сговору совершившая террористическую акцию, приготовление к террористической акции либо покушение на ее совершение;
- террористическая организация - устойчивое объединение двух или более лиц либо террористических групп для осуществления террористической деятельности;

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

- антитеррористическая операция - комплекс согласованных и взаимосвязанных специальных мероприятий, направленных на пресечение террористической акции и минимизацию ее последствий, а также обеспечение безопасности физических лиц и обезвреживание террористов;

Статья 4. Основные принципы борьбы с терроризмом

Основными принципами борьбы с терроризмом являются:

законность; приоритетность прав, свобод и законных интересов личности;

приоритетность мер по предупреждению терроризма; неотвратимость наказания;

сочетание гласных и негласных методов борьбы с терроризмом;

единоначалие в руководстве антитеррористической операции, привлекаемыми силами и средствами.

Статья 5. Предупреждение террористической деятельности

Предупреждение террористической деятельности осуществляется путем проведения комплекса политических, социально-экономических, правовых и других профилактических мер государственными органами, органами самоуправления граждан и общественными объединениями, а также предприятиями, учреждениями, организациями.

Запрещается:

-пропаганда терроризма;

-создание и функционирование террористических групп и организаций;

-аккредитация, регистрация и функционирование юридических лиц, их отделений (филиалов) и представительств (в том числе иностранных и

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

международных организаций), причастных к террористической деятельности;

-въезд в Республику Узбекистан иностранных граждан и лиц без гражданства, причастных к террористической деятельности;

-сокрытие сведений и фактов о готовящихся или совершенных террористических акциях.

Статья 7. Международное сотрудничество Республики Узбекистан в сфере борьбы с терроризмом

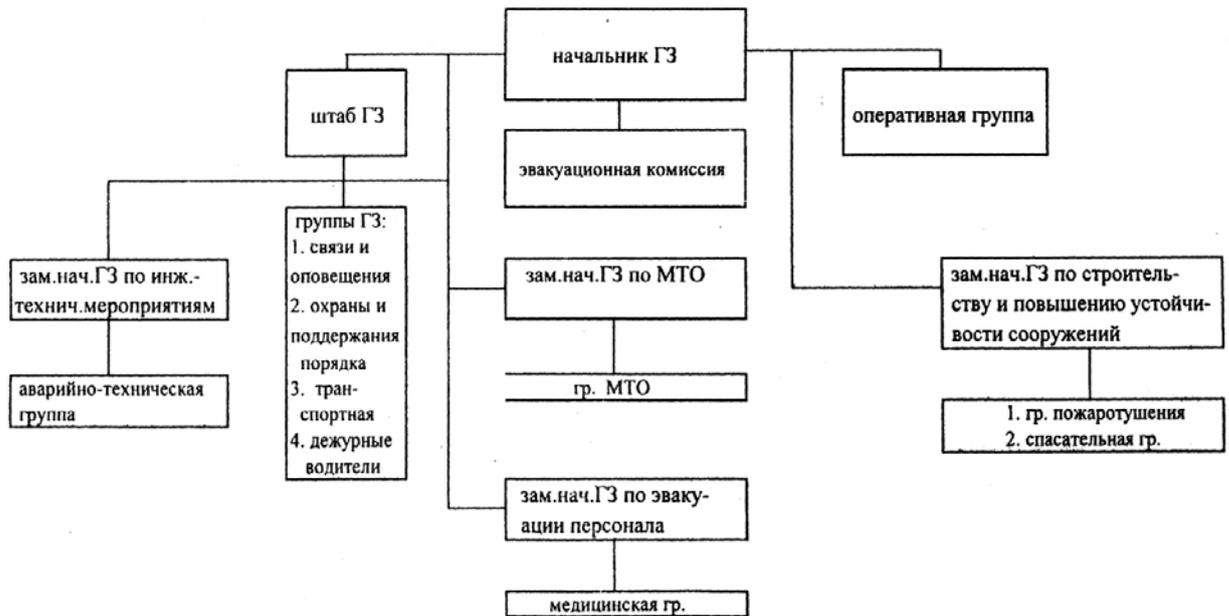
Сотрудничество Республики Узбекистан с иностранными государствами, их правоохранительными органами, специальными службами и международными организациями в сфере борьбы с терроризмом осуществляется в соответствии с международными договорами Республики Узбекистан.

Завод оснащен современными линиями по переработке плодоовощного сырья. Основные виды выпускаемой продукции: безалкогольные напитки, минеральная вода, чай.

Для ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера, а также для проведения спасательных и других неотложных работ созданы следующие формирования ГЗ из числа рабочих и служащих.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Организация гражданской защиты



Все формирования оснащены необходимой техникой, материально-техническими средствами согласно норм с учетом особенностей объекта.

Согласно постановлению Каб. Мин. Р.Уз. № 455 на предприятие возможны следующие виды чрезвычайных ситуаций (ЧС):

1. ЧС техногенного характера. Нарушение технологического процесса может привести к авариям, пожарам, взрывам. Неисправность оборудования и приборов также может привести к ЧС.

2. ЧС природного характера. Возможны землетрясения, бури, ураганы, наводнения, вспышки опасных инфекционных заболеваний.

Защита, предупреждение, оповещение и ликвидация последствий аварий и катастроф природного и техногенного характера осуществляется согласно плана ГЗ и плана основных мероприятий консервного завода.

Оповещение о состоянии и масштабе ЧС производится звеном оповещения.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Персонал предприятия обеспечен СИЗ, спецодеждой и спецобувью. А именно: резиновыми сапогами, комбинезонами, резиновыми перчатками и защитными очками.

Для защиты органов дыхания применяют респираторы ШБ-1 «Лепесток», респираторы противопылевые, шланговые противогазы ПШ-1, ПШ-2.

При возникновении ЧС на консервном заводе приступают к ликвидации последствий аварий и катастроф природного и техногенного характера.

Производят аварийное отключение системы обеспечения предприятия, оказывают медицинскую помощь пострадавшим, производят эвакуацию рабочих и служащих.

Соки, вина, настои, экстракты, концентраты, композиции и эссенция и т.д., поступающие на завод, хранятся в складах.

Вина, соки и настои хранятся в эмалированных емкостях; композиции, концентраты и эссенции - в таре, устанавливаемой на стеллажах.

Уксус бутылки по 0,33л, 0,5л, 1л, 1,5л, 2л и герметично укупоривают кронен-пробками. Бутылки с напитками укладывают в ящике из древесины, картона, полимерных материалов, а также в ящике и корзины металлические

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

4. Охрана окружающей среды.

Окружающая среда - это среда обитания и деятельности человечества, окружающий человека природный и созданный им материальный мир. Окружающая среда включает природную среду и искусственную (техногенную) среду, т. е. совокупность элементов среды, созданных из природных веществ трудом и сознательной волей человека и не имеющих аналогов в девственной природе (здания, сооружения и т. п.). Общественное производство изменяет окружающую среду, воздействуя прямо или косвенно на все ее элементы. Это воздействие и его негативные последствия особенно усилились в эпоху современной НТР, когда масштабы человеческой деятельности, охватывающей почти всю географическую оболочку Земли, стали сравнимы с действием глобальных природных процессов.

Охрана окружающей среды - комплекс мер по сохранению, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов Земли, в т. ч. видового разнообразия флоры и фауны, богатства недр, чистоты вод и атмосферы. Опасность необратимых изменений природной среды в отдельных регионах Земли стала реальной из-за возросших масштабов хозяйственной деятельности человека.

Ежегодно сжигается около 1 млрд. т условного топлива, выбрасываются в атмосферу сотни млн. т оксидов азота, серы, углерода (часть из них возвращается в виде кислотных дождей), сажи, золы и пыли. Почвы и воды загрязняются промышленными и бытовыми стоками (сотни млрд. т в год), нефтепродуктами (несколько млн. т), минеральными удобрениями (около сотни млн. т) и пестицидами, тяжелыми металлами (ртуть, свинец и др.), радиоактивными отходами.

Опасность неконтролируемого изменения окружающей среды потребовала решительных практических мер по защите и охране природы,

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

правового регулирования использования природных ресурсов. К таким мерам относятся создание безотходных технологий, очистных сооружений, упорядочение использования пестицидов, прекращение производства ядохимикатов, способных накапливаться в организме, рекультивация земель и пр.

В международном масштабе наряду с созданием различных международных организаций по отдельным проблемам охраны природы действует Программа ООН по окружающей среде.

Важнейшие законы и постановления, принятые в Республике Узбекистан

- 1) Закон Республики Узбекистан «Об охране природы» (1992)
- 2) Закон Республики Узбекистан «Об охране атмосферного воздуха» (1996)
- 3) Закон Республики Узбекистан «О недрах (1994)
- 4) Закон Республики Узбекистан «О воде и водопользовании» (1993)
- 5) Закон Республики Узбекистан «О безопасности гидротехнических сооружений» (1999)
- 6) Закон Республики Узбекистан «Об отходах» (2002)
- 7) Закон Республики Узбекистан «Об экологическом контроле» (2013)
- 8) Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 24 мая 1993 г. № 246 «Об утверждении Положения о фондах охраны природы»
- 9) Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 27 мая 2013 года N 142 «О Программе действий по охране окружающей среды Республики Узбекистан на 2013-2017 годы»
- 10) Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 12 ноября 1997 г. № 510 «О Национальной комиссии Республики Узбекистан по устойчивому развитию»

Санитарная очистка газовоздушных выбросов (ГВВ) производится перед поступлением отходящих газов в атмосферный воздух и именно на этой

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

стадии необходимо предусматривать возможность отбора проб газов с целью контроля на содержание вредных примесей.

В охране атмосферного воздуха выделяются следующие меры:

- совершенствование и экологизация технологии всех производственных процессов, переход к безотходным технологиям;
- архитектурно-планировочные мероприятия;
- экологически обоснованное землепользование;
- инженерно-организационные мероприятия.

Сегодня стало очевидным, что применение традиционных технологий переработки сырья, предусматривающих последующую очистку отходящих газов и сточных вод и утилизацию твердых отходов, крайне неэффективно не только с точки зрения экологии, но и экономики. Очистные сооружения очень дороги, их работа требует огромных затрат энергии, реагентов и капиталовложений. На некоторых производствах, особенно в металлургии, последние достигают 20-40 % суммарных капиталовложений, а расходы на обезвреживание и переработку отходов составляют 8-10 % стоимости производимой продукции. Отсюда вытекает необходимость реализации подхода к развитию производств - «безотходная технология». Его основой является цикличность материальных потоков.

Малоотходная технология - технология, использующая технологические процессы с минимальными отходами и, позволяющие уменьшать расход материалов, снижать материалоемкость изделий, при которой вредное воздействие на окружающую среду не превышает уровня, допускаемого санитарными нормами, но по технологическим, экономическим, организационным или другим причинам часть сырья и материалов переходит в отходы и направляется на длительное хранение или захоронение.

Условия данных требований обуславливают решение ряда сложнейших организационных, технических, технологических, экономических,

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

экологических и других задач посредством соблюдения следующих взаимосвязанных принципов:

1. Принцип системности, который должен учитывать существующую и усиливающуюся взаимосвязь и взаимозависимость производственных, социальных и природных процессов.

2. Комплексность использования ресурсов. Практически все сырье является комплексным, и в среднем более трети его количества составляют сопутствующие элементы, которые могут быть извлечены только при комплексной его переработке.

3. Рациональность организации производства. Рациональное комплексное использование сырья позволяет уменьшить количество недоиспользованного сырья, увеличить ассортимент готовых продуктов, выпускать новые продукты из той части сырья, которая раньше являлась отходом производства. Для этого необходимо провести оптимизацию производства одновременно по энерготехнологическим, экономическим и экологическим параметрам.

4. Цикличность материальных потоков. В качестве эффективных путей формирования циклических материальных потоков и рационального использования энергии можно указать на комбинирование и кооперацию производств, а также разработку и выпуск новых видов продукции с учетом требований повторного ее использования.

5. Кооперирование предприятий. В большинстве случаев отходы одного производства являются сырьем для другого производства. В связи с этим сам термин «отходы» можно заменить на термин «продукты незавершенного производства». Следовательно, основной проблемой является изыскание возможностей применения продуктов незавершенного производства в других производствах или отраслях, которые могли бы их использовать в качестве вторичных материальных ресурсов.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

6. Ограничение воздействия производства на окружающую природную и социальную среду с учетом планомерного и целенаправленного роста его объемов и экологического совершенства. Этот принцип в первую очередь связан с сохранением таких природных и социальных ресурсов, как атмосферный воздух, вода, поверхность земли, рекреационные ресурсы, здоровье населения.

Инженерные критерии

1. Доступность сырья. По этому показателю, например, производство формованного кокса обладает преимуществами перед слоевым коксованием, а газификация - перед гидрогенизацией.

2. Малая зависимость технологического процесса от качества сырья. Так, преимуществом газификации по методу Копперс - Тотцек является возможность газифицировать практически любое сырье, включая твердое и жидкое топливо, при неизменном качестве продукции - генераторного газа, тогда как при слоевой газификации небольшие отклонения в свойствах угля могут нарушить технологический процесс.

3. Получение ограниченного ассортимента продукции стабильного качества. Это обстоятельство важно потому, что в этом случае проще отладить технологический процесс и управление качеством продукции, четко формулируется система оптимального управления производством.

4. Возможность создания установок большой единичной мощности. Это требование особенно важно при создании новых производств с малым числом параллельных линий, которые должны обслуживаться ограниченным по численности персоналом. Так, сложно увеличить единичную мощность нафталинового пресса, но практически нет ограничений для увеличения единичной мощности установки ректификационного получения нафталина. Малая объемная производительность катализаторов углеводородного синтеза по Фишеру – Тропшу ограничивает на современной стадии увеличение

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

единичных мощностей этих производств, тогда как нет принципиальных ограничений единичной мощности цехов синтеза метанола.

5. Простота управления и регулирования и возможность - автоматизированного управления технологическим процессом. Чем совершеннее инженерное решение, тем легче управлять процессом, тем более гибко регулирование, тем легче получить продукцию заданного качества. Именно поэтому трубчатые печи - несравненно более совершенные агрегаты, чем инерционные и трудно управляемые перегонные кубы.

6. Надежность и безаварийность эксплуатации. Каким бы совершенным ни был агрегат, как легко бы он ни управлялся, но если из-за недостаточной надежности неизбежны частые остановки и переналадки, то все эти достоинства потеряют свое значение. К тому же частые внеплановые ремонты связаны с большими затратами ручного труда и делают эксплуатацию установок особенно тяжелой.

7. Высокий выход целевых продуктов и высокая селективность. Чем выше селективность, тем меньше затраты на разделение, проще управление технологическим узлом и легче получить продукты высокого качества. По этому критерию получение водяного газа при газификации и приготовление на его основе метанола - гораздо более совершенный процесс, чем гидрогенизация угля или полукоксование.

8. Коррозионная безопасность - необходимое условие надежности и безаварийности технологии.

9. Высокий уровень механизации основных и вспомогательных операций является важнейшим условием современной технологии, в особенности при больших единичных мощностях производства.

10. Простота ремонтов, запуска и остановки приобретает особое значение при создании любых технологических процессов. Установка должна быть снабжена всем необходимым для быстрого запуска и вывода ее

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

на оптимальный режим, она должна стабильно работать и на переходных режимах. Самый совершенный процесс будет бесперспективным, если отступления от оптимального режима глубоко и надолго нарушают технологию. Наименее устойчивые узлы должны быть доступными для ремонта, и должны существовать условия, необходимые для проведения поузлового ремонта.

11. Наличие резервов интенсификации. Любой процесс не может быть абсолютно совершенным. В ходе эксплуатации появляются предложения, улучшающие процесс. Использование опыта смежных отраслей и новые разработки открывают путь к значительному улучшению процесса при реконструкции и техническом перевооружении производства. Поэтому и технология, и конструкция аппаратов, и их компоновка должны быть рассчитаны с учетом возможных изменений. Избыточная специализация может исключить возможность улучшения установки, делает ее моральное и физическое старение необратимым.

12. Возможность утилизации вторичных энергоресурсов позволяет значительно улучшить параметры технологического процесса и сократить его энергоемкость.

13. Малооперационность. При прочих равных условиях преимущества малостадийного процесса очевидны: резко увеличивается надежность, упрощается управление процессом.

14. Привлекательность для обслуживающего персонала. Этот критерий оказывает решающее влияние на возможность комплектации персонала установки, стабильность коллектива и, следовательно, на качество эксплуатации агрегата.

Экологические критерии

1. Ограниченный ущерб природным ресурсам при получении исходного сырья, полупродуктов и при изготовлении оборудования.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

2. Ограниченное количество или отсутствие твердых отходов.
3. Возможность квалифицированного использования твердых отходов.
4. Отсутствие больших количеств трудно рекуперлируемых жидких или газообразных отходов.
5. Возможность замыкания в технологических циклах жидкостных и газовых потоков.
6. Ограниченное потребление воды и энергии и использование вторичных энергоресурсов и водных ресурсов. Применение воздушного охлаждения позволяет принципиально сократить потребление предприятием остродефицитной воды. Возвращение конденсата пара в производство дает возможность значительно сократить объем стоков и одновременно ограничить потребление свежей воды и затраты материалов и энергии в отделении подготовки воды тепловых электростанций.
7. Высокая селективность процессов и отсутствие трудноразделимых многокомпонентных продуктов реакции. Если это требование не соблюдается и в результате образуются сложные смеси, то возрастает вероятность того, что ряд компонентов или технологических продуктов не найдет применения и окажется в числе не утилизируемых отходов.
8. Возможность комплексной переработки сырья предполагает также организацию переработки, в результате которой в едином технологическом процессе будет получен набор продуктов, находящих квалифицированное применение.
9. Возможность комбинирования технологических процессов является показателем рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов.
10. Надежность и безаварийность в работе. При частых внеплановых остановках возможны залповые выбросы больших количеств токсичных веществ, концентрация которых намного превышает допустимые. Поэтому

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

установка должна быть надежной в работе. Она должна быть «оборудована резервными емкостями и системами, достаточными для принятия любого аварийного выброса.

11. Наличие резервов интенсификации. Опыт эксплуатации многих предприятий в любых отраслях показывает, что уровень их экологического совершенства может быть заметно повышен при реконструкциях и оптимизации процессов. Эта возможность отсутствует на производствах с негибкими технологическими и компоновочными решениями.

12. Малооперационность, как правило, сокращает количество и ассортимент выбросов и отходов производства.

13. Высокое качество и отсутствие токсичности сырья создают нормальные условия работы обслуживающего персонала и позволяют отказаться от использования дополнительных ресурсов на защиту персонала от вредного воздействия сырья.

Дополнительные мероприятия по снижению объема газо-пылевых выбросов

В процессах пылеулавливания весьма важны физико-химические характеристики пылей и туманов, а именно: дисперсный (фракционный) состав; плотность; адгезионные (слипание) свойства; смачиваемость; электрическая заряженность частиц; удельное сопротивление слоев частиц и др.

Очистка газовых выбросов методом абсорбции заключается в разделении газовой смеси на составные части путем поглощения одного или нескольких газовых компонентов (абсорбатов) этой смеси жидким поглотителем (абсорбентом) с образованием раствора.

Сырьём для производства натурального уксуса могут служить: спирт ректифицированный и вторичные продукты его производства, яблочный и другие плодовые соки, виноградные соки, сброженные виноматериалы.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

При микробиологическом синтезе содержащийся в сырье спирт окисляется уксуснокислыми бактериями (УКБ) в уксусную кислоту и другие продукты метаболизма. Бактерии относятся к семейству Pseudomonadaceae и роду Acetobacter. Реакция проходит в аппаратах циркуляционным или глубинным способом, периодически или непрерывно, при аэрировании воздухом. Процесс превращения спирта в клетках бактерий протекает по пути неполного его окисления до уксусной кислоты. Реакция полного окисления спирта до углекислого газа и воды не допускается.

При окислении этилового спирта сначала образуется уксусный альдегид, при гидратации которого образуется гидрат ацетальдегида, после чего два атома водорода в молекуле гидрата ацетальдегида активизируются КоА и соединяются с кислородом, являющимся акцептором водорода. Водород от окисляемых субстратов поступает в электронотранспортную цепь на уровне НАд и далее через систему переносчиков (флавопротеиды, хиноны, цитохромы) передаётся на молекулярный кислород, который служит обязательным конечным акцептором электронов. Электронный транспорт сопряжён с фосфорилированием.

После уксусного сбраживания производится очистка, пастеризация, разбавление (при необходимости) и розлив уксуса. Синтетическая уксусная кислота производится методом химического синтеза из природного газа, побочных продуктов производства химических удобрений или при сухой перегонке древесины (лесохимическая уксусная кислота).

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

ГАЗОПЫЛЕВЫЕ ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРУ И ИХ ОЧИСТКА

Источники выбросов газов	Состав газопылевых выбросов	Количество выделяющихся выбросов, м ³ /час		Количество газопылевых выбросов, м ³ /час		ПДВ	Применяемые методы очистки, очистные установки	Рекуперация газопылевых выбросов
		газообразных	пылевых	Выбрасываемые в атмосферу без очистки	Отчищаемые			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Производство шипучих напитков	СО ₂	1,4	-	-	1,8	0,11	Адсорбция	перерабатывается

Степень опасности загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха выбросами вредных веществ от промышленных предприятий (определяется по наибольшей рассчитанной, величине приземной концентрации вредных веществ, мг/м³).

$C_{\text{макс}}$ устанавливается на некотором расстоянии от места выброса, соответствующей наиболее неблагоприятным метеорологическим условиям.

Величина $C_{\text{макс}}$ каждого вредного вещества не должна превышать величины предельно-допустимой концентрации (ПДК, мг/м³) данного вредного вещества, т.е. должно соблюдаться $C_{\text{макс}} \leq \text{ПДК}$

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

При одновременном совместном присутствии в атмосфере нескольких вредных веществ, обладающих суммацией действия, их безразмерная суммарная концентрация не должна превышать единицы при расчете по формуле:

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} \leq 1$$

где C_1, C_2, \dots, C_n - концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе в одной и той же точке местности, мг/м³

ПДК₁, ПДК₂, ..., ПДК_n - соответствующие предельно-допустимые концентрации вредных веществ, мг/м³

1. Коэффициент m определяется по следующей формуле:

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{2.6} + 0,34\sqrt[3]{2.6}} = 0.77$$

2. Параметр f определяется по следующей формуле:

$$f = 10^3 \frac{w^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} = 10^3 \frac{4^2 \cdot 2.5}{16^2 \cdot 60} = 2.6$$

Если выбросы сопровождаются выделением водяного пара и имеет место его конденсация, а также коагуляция влажных пылевых частиц, то F принимают равным 3.

Выбросы, для которых значение $f = 100$ относятся к холодным, а если $f < 100$, то выбросы относятся к нагретым

D - диаметр источника выброса, м.

V_1 - объем газовой смеси, м³/с, определяемый по формуле:

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot W = \frac{3.14 \cdot 2.5^2}{4} \cdot 4 = 19.63 \text{ м}^3 / \text{с}$$

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Значение безразмерного коэффициента n определяется в зависимости от параметра V_m по формулам:

$$\text{При } V_m \leq 0,3 \quad n = 3 \quad (7)$$

$$\text{При } 0,3 < V_m \leq 2 \quad n = 3 - \sqrt{(V_m - 0,3)(4,36 - V_m)}$$

$$\text{При } V_m > 2 \quad n = 1$$

V_m для нагретых выбросов определяется по формуле:

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}} = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{19,63 \cdot 60}{16}} = 2,724$$

Предельно-допустимый выброс (ПДВ, г/с) вредного вещества в атмосфере из одиночного источника (трубы), при котором обеспечивается не превышающая ПДК концентрация его в приземном слое воздуха определяется по формуле:

$$ПДВ_{\text{пары ук. к-ты}} = \frac{(ПДК - C_\phi) \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n} = \frac{(2 - 1,8) \cdot 16^2 \cdot \sqrt[3]{19,63 \cdot 60}}{200 \cdot 1 \cdot 0,77 \cdot 1} = 1,33 \text{ г/с}$$

где C_ϕ - фоновая концентрация вредного вещества в данной точке, мг/м³ остальные обозначения те же, что в вышеприведенных формулах

A – коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы и определяющий условия вертикального и горизонтального рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе.

M – количество вредного вещества, выбрасываемого в атмосферу, г/с
 Величина M может определяться расчетом в технологической части проекта или приниматься в соответствии с действующими для данного производства (процесса) нормативами .

F - безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе. F для газообразных вредных веществ и мелкодисперсных аэрозолей принимается равным 1; для пыли и золы, если

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

средний эксплуатационный коэффициент очистки равен – 90% и более, то F=2, при 75–90% - F=2,5, менее 75% F=3.

ПОТРЕБЛЕНИЕ ВОДЫ ПРОИЗВОДСТВОМ (ЦЕХОМ, ОТДЕЛЕНИЕМ)

Источники водопотребления	Норма водопотребления м ³ /час		Объем оборотной воды м ³ /час	Экономия чистой воды
	проектная	фактическая		
1	2	3	4	5
Городской водоканал	8,5	10,2	4.8	80

СТОЧНЫЕ ВОДЫ И ИХ ОЧИСТКА

Виды сточных вод	Объем сточной воды, м ³ /час		Состав загрязнителя г/л	Методы очистки	Очистные аппараты и сооружения	Пути использования очищенной воды
	очищаемой	сбрасываемой				
1	2	3	4	5	6	7
Бытовые сточные воды	-	0,8	Взвешенная в-ва 60-80 мг/л, БПК ₅ 30-40 мг/л, ХПК	Сбрасываются в городскую канализацию		

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

			120-140 мг/л			
Производственные сточные воды	2.4	-	Взвешенные в-ва 30-40 мг/л, органические вещества 25-30 мг/л	Механик, адсорбция	Отстойник, адсорбер	Используются в качестве технических вод

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

5. Экономическая часть.

1. Производственная программа содержит наименование выпускаемой продукции в натуральном и стоимостном измерении, в соответствии с темой выпускной работы.

2. Расчет прямых и материальных затрат. Сырье за вычетом возвратных отходов ~ основные затраты. Вспомогательные материалы, топливо, электроэнергия, вода, газ, холод и т.д. Транспортные затраты (транспортные услуги по перевозке грузов, сырья, материалов, инструментов, заготовок и др.). Затраты на оплату труда производственного характера.

А) Прямые - заработная плата основных рабочих с отчислениями на социальное страхование в размере 25% от фонда оплаты труда.

Б) Косвенные — заработная плата вспомогательных, обслуживающих рабочих, оплата труда работников цеха с отчислениями на социальное страхование - 25%.

Прочие затраты производственного назначения, включая накладные расходы, в т.ч. амортизация основных производственных фондов и материальных активов.

3. Калькуляция себестоимости продукции - определение себестоимости продукции в пересчете на единицу и годовой объем выпуска продукции.

Расчет расходов периода, прибыли, рентабельности продукции, оптовой договорной цены с учетом акцизного налога (если предусмотрено) и НДС.

4. Основные технико-экономические показатели производства продукции.

Производственная годовая программа - выпуск продукции в натуральном выражении и стоимостном измерении на предприятии

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Таблица № 1

№	Наименование продукции	измерение	Стоимость сум.	Годовой выпуск	
				В натуральном виде	В стоимостном виде т.сум
1	Шипучий напиток	шт	3600	5000	18000

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Калькуляция себестоимости продукции выпуск в день– 5000

Калькулируемая ед.измерения продукции - шт

Таблица № 2

№№	Наименование статей затрат	Стоимость	
		Единицы, сум/шт	Годовой выпуск тыс.сум
1	2	3	4
1	Прямые материальные затраты	1660	5976
2	Прямые затраты на труд	1585	5706
	а) затраты на рабочих	1201	4323,6
	б) отчисление на соц. страхование	384	1382,4
3	Косвенные затраты на материалы	253	910,8
4	Косвенные затраты на труд	355	10818
5	Амортизация основных фондов	1175	4230
6	Прочие расходы	152	547,2
7	Производственная себестоимость	3205	11538
8	Расходы периода	225	810
9	Общие затраты или полная себестоимость	3430	12348
10	Прибыль	395	1422
11	Рентабельность производства	%	12
12	Свободно-отпускная цена	3600	18000
13	Розничная оптово-отпускная цена продукции	4320	15552

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Основные технико-экономические показатели производства

Таблица №3

№	Наименование показателей	Единицы измерения	Показатели проекта
1	2	3	
1	Годовой выпуск продукции; а) в натуральном выражении б) стоимость товарной продукции	шт тыс. сум	5000 18000
2	Себестоимость единицы продукции	сум/кг	3205
3	Себестоимость годового выпуска продукции	тыс. сум	11538
4	Оптово-отпускная цена ед, продукции	сум/кг	3600
5	Необходимая прибыль	тыс. сум	1422
6	Рентабельность продукции	%	12
7	Зарплата рабочего за месяц	сум	877000
8	Зарплата цехового персонала за месяц	сум	1020000
9	Удельный вес материальных затрат в с/с продукции	%	52

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

6. ВЫВОДЫ

Проблемы и тенденции развития технологического оборудования пищевых предприятий определяются задачами, стоящими перед отечественным производителем, главная из которых сводится прежде всего к возрождению отрасли и к дальнейшему развитию на базе современной технологии производства.

Решение этой задачи возможно лишь при замене устаревшего оборудования, обновлении технической базы отрасли, внедрении достижений науки и техники, использовании передового зарубежного опыта.

Совершенствование технологического оборудования требует серьезных теоретических исследований, ибо теория работы многих видов машин и аппаратов практически не разработана. Углубленный теоретико–экспериментальный анализ протекающих в оборудовании процессов позволит наметить пути его модернизации и создания новых видов машин аппаратов отрасли.

Производство новых безалкогольных напитков в новых инновационных упаковках играет важную роль в развитии производства.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

7.Список используемой литературы.

1. Экспертиза напитков. Позняковский В. М. Помозова В. А. и др. Новосибирск. 2001 г.
2. Алкогольные напитки: Популярная энциклопедия / Ред-состав. С. П. Самуэль, Е. К. Знак Москва. 1994 г.
3. Валуйко Г. Г. Виноградные вина-М Пищевая промышленность, 1978 г.
4. Калунянц К. А, Яровенко В. Л и др. Производства солода, пива и безалкогольных напитков-М Колос, 1994 г
5. Кишковский З.Н. Мержаниан А. А. Технология вина. М: Легкая и пищевая промышленность, 1984 г
6. Орещенка А. В. Берестень Н. Ф. Безалкогольные напитки. Пищевая промышленность, 1993 г.
7. Г.И. Фертман, М.И. Шойхет Химико-технологический контроль спиртового и ликеро-водочного производство. 1975
8. Справочник по виноделию. Г. Г. Валуйко М, Агропромиздат 1985 г.
9. Справочник технолога ликероводочного производства В. Л. Яровенко. М, Агропромиздат, 1988 г.
- 10.Нормативные документы.
- 11.Сборник рецептур на напитки безалкогольные по ГОСТ 28188-89.
- 12.З.Н. Булгаков, А. Зубенко техно-химический контроль производство безалкогольных и слабоалкогольных напитков. Пищепромиздат 1979
- 13.П.М. Мальцев, М.В. Заирная “Технология безалкогольных и слабоалкогольных напитков”
- 14.Полоцкий Л.М., Лапшенков Г.М. Автоматизация химических производств; Учебное пособие для Вузов.-М.: Химия, 1985.
- 15.Юсупбеков Н,Р., Мухамедов Б.Э.,Гуломов Ш.М. Технологик жараенларни бошқариш тизимлари. Дарслик, -Т.:Укитувчи, 1997.

					Технология производства шипучих напитков	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- 16.Ортиқов А., Мусаев А.К., Юнусов И.И. Технологик жараенларни назорат килиш ва автоматлаштириш. Услубий кўрсатма. Тошкент. ТКТИ 2004.
- 17.Ортиқов А., Мусаев А.К., Юнусов И.И. Технологик жараенларни назорат килиш ва автоматлаштириш. Ўқув кўлланма. Тошкент. ТКТИ 2004.
18. Позняковский В. М. Помозова В. А. и др. Новосибирск. 2001 г.
- 19.Орещенка А. В. Берестень Н. Ф. Безалкогольные напитки. Пищевая промышленность, 1993 г.
- 20.Калуныяц К. А, Яровенко В. Л и др. Производства солода, пива и безалкогольных напитков-М Колос, 1994 г
21. Берестень, А. Ф. Безалкогольные напитки / А.Ф. Берестень // Пиво и напитки. - 1997. - № 4. - С. 28 - 34.
22. Ермолаева, Г. А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков / Г. А. Ермолаева, Р.А. Колчева. - М.: ИРПО; Изд. Центр «Академия», 2000. - 416 с.
23. Королев Д. А. Технология безалкогольных напитков / Д. А. Королев, Л. И. Гекан. - М.: Пищепромиздат, 1997. - 423 с.
24. Рудольф, В. Производство безалкогольных напитков : справочник / В. Рудольф, А. Орещенко, П. Яшнова. - 2-е изд., доп. - М.: Профессия, 2007. - 360 с.
25. Гартман Т.Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов. М.ИКЦ «Академкнига», 2006 – 416 с.
26. Гафаров В. В, Дорохов. И. Н. Системный анализ процессов химической технологии – М.: Наука, 1976. – 500с.
27. Дудников Е.Г. Автоматическое управление в химической промышленности. - М.: Химия, 1987.- 368 с.
28. Полоцкий Л.М., Лапшенков Г.И. Автоматизация химических производств. - М.: Химия, 1982.- 295 с.
29. И. С. Анцыпович, Л. Я. Попенко «Охрана окружающей среды на предприятиях мясной и молочной промышленности» , М. 1986 г.

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

30. Методическое пособие по экологии Т. Т. Турсунов, М. М. Ниязова, К. М. Адылова, К. Г. Мухаммедов.
31. «Техника защиты окружающей среды» А. И. Родионов, В. Н. Клушин, М. 1989 г.
32. eniw.ru
33. www.milesta.ru
34. www.ovine.ru
35. www.biotex.com
36. www.molbio.ru
37. www.ziyonet.uz
26. www.tcti.uz

					Технология производства шипучих напитков	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

					Технология производства шипучих напитков	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

					Технология производства шипучих напитков	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

					Технология производства шипучих напитков	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		