

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

Курсовая работа

на тему:

**Технология получения сахарозаменителя из стеблей
сахарного сорго**

Выполнила:

Алимова М.

42-11 БТ

Руководитель:

Шарафутдинова Н.

Ташкент 2015

						<i>лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

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 характеристика.....	24
4. Характеристика сырья.....	28
II. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ	
1. Продуктовый расчет.....	40
2. Выбор основного оборудования и его расчет	49
3. Механический расчет основного оборудования.....	50
4. Техника безопасности оборудования.....	53
5. Выводы.....	55
6. Список используемой литературы.....	107
Приложение (чертеж основного оборудования (формат А1 CD- диск электронный вариант курсовой работы))	

						<i>лст</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

ВВЕДЕНИЕ

В условиях перехода к рыночной экономике перед суверенной Республикой Узбекистан остро встала проблема обеспечения страны сахаром для нужд населения и выработки кондитерских, хлебобулочных изделий, фруктово-ягодных консервов, безалкогольных напитков, мороженого и других видов продуктов питания. Эта проблема требует своего быстрого решения.

Правительство Республики принимает все необходимые меры для достижения экономической и продовольственной независимости в организации собственного производства сахара.

Из создавшейся ситуации есть лишь один выход - срочная организация собственного производства сахара. Правительство республики принимает все необходимые меры для достижения экономической и продовольственной независимости. Так, например, было принято решение о создании в республике мощностей по производству сахара из сахарной свеклы. В этих целях Министерством внешнеэкономических связей совместно с ассоциацией "Узпищепром" был подписан контракт с турецкой фирмой Тюрк шекер юксель" о строительстве в Хорезмской области завода по переработке 3 тысяч тонн свеклы в сутки и производству 40 тысяч тонн сахара в год за счет кредитов Турции. На сегодняшний день завершается строительство и монтаж технологического оборудования. Подписаны протоколы намерений с . фирмами Турции, Франции о строительстве сахарных заводов в различных регионах республики. Согласно этим документам предусматривается строительство 11 заводов, 10 малых цехов общей мощностью 305 тысяч тонн сахара в год. Строительство этих заводов в основном намечается осуществить за счет привлечения иностранных инвестиций и льготных кредитов.

Одним из перспективных направлений получения природного заменителя сахара оказалось возделывание новой культуры - стевии. Стевия

						<i>лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Посев сахарного сорго на 1 га не требует большого труда при его обработке. А эффективность такого посева вполне очевидна: с 1 га площади можно получить около 3 тонн фуражного зерна сорго, около 65 т листьев и стеблей для силоса и сена или около 8 - 10 т глюкозно-фруктозного сиропа и более 10 т отходов мезги, идущей для приготовления высококачественного силоса.

Учитывая положительные качества сахарного сорго в почвенно-климатических условиях Республики Узбекистан, его засухоустойчивость, нетребовательность к почвам, высокую урожайность, универсальность использования и ценность получаемой продукции, целесообразно расширять посевы этой культуры и организовать производство пищевого концентрированного глюкозно-фруктозного сиропа.

Производство сахара из сорго намного дешевле, чем из свеклы. Переработку крахмального сахара можно организовать круглый год без потерь сырья, при этом эффективнее используются заводские площади и кадры, обеспечивается стабильный выпуск продукции

						<i>лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Теория физико-химических основ производства

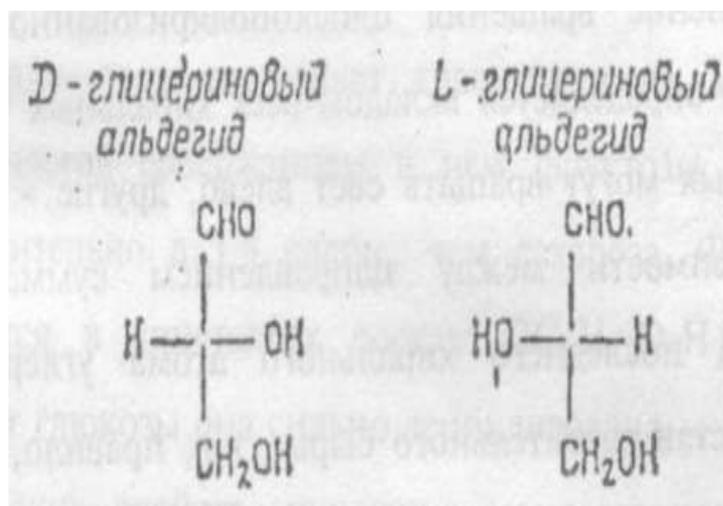
Углеводы являются важным классом природных соединений. Они широко распространены в живых организмах, особенно в растениях. Содержание углеводов составляет до 80 % сухого вещества растительных организмов. Только растения способны осуществлять путем фотосинтеза полный синтез углеводов из углекислого газа на солнечном свете, в результате чего в них накапливаются огромные количества полисахаридов (в основном целлюлозы и крахмала), а также ди- и моносахаридов.

Углеводы в живых организмах играют доминирующую роль, выполняя разнообразные функции. Они участвуют в большинстве биохимических процессов в основном в виде макромолекул, хотя в биологических жидкостях содержатся и ди-, и моносахариды. Углеводы являются предшественниками всех компонентов растений. Такие жизненно необходимые для человека соединения, как витамин С, гепарин, гиалуроновая кислота, являются углеводами или их производными. С полисахаридами, в том числе сложными сахарами, связаны специфичность групп крови и тканей, многие явления иммунитета. Широко применяемые в медицине антибиотики представляют собой глюкозиды производные углеводов.

Углеводы - важный компонент пищи человека и животных. Содержание их в суточном рационе человека при рациональном питании должно составлять 55 - 60 %.

Простые сахара (моносахариды) в зависимости от природы функциональных групп подразделяют на альдозы и кетозы, от количества атомов углерода в молекуле - на триозы, тетрозы, пентозы, гексозы и другие. Различия между монозами определяются наличием в их молекулах хиральных, или ассиметрических, атомов углерода. С увеличением числа хиральных С-атомов до п число возможных стереоизомерных моноз возрастает до 2ⁿ.

						<i>лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



Принадлежность соединений к D- или L-ряду определяется по методу Фишера .

Направление вращения плоскополяризованного света растворами моносахаридов определяется вкладом всех хиральных С-атомов в молекуле, одни из которых могут вращать свет влево, другие - вправо. Поэтому нет простой зависимости между направлением суммарного вращения и конфигурацией последнего хирального атома углерода. Моносахариды, входящие в состав растительного сырья, как правило, относятся к D-ряду. Видимо, это является следствием стереоспецифического действия ферментов, участвующих в биосинтезе этих соединений.

Ациклические структуры моноз неадекватно отражают все их химические свойства (отсутствие реакций Шиффа, мутаротация и др.), что можно объяснить образованием циклических форм моносахаридов фуранозных (с пятичленными циклами) и пиранозных (с шестичленными) - за счет взаимодействия в их молекулах функциональных групп полуацетального типа. Есть предположения о суиесфВОсаНUvi в растворах гептанозных (семичленных) форм.

В растительном сырье мснозы содержатся преимущественно в циклических формах, из которых преобладает термодинамически наиболее устойчивая - пиранозная.

D-глюкоза или виноградный сахар чрезвычайно широко представлена в растительных и животных организмах. В зарубежной научной литературе

						лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

она чаще встречается под названием "декстроза", что обусловлено правым вращением плоскополяризованного света ($\alpha_{D20} = + 52,3^\circ$). Глюкоза содержится в семенах, корнях, цветах, листьях растений и в больших количествах - в соке винограда и других сладких плодах. В растениях глюкоза часто находится вместе с сахарозой и фруктозой. Она очень хорошо растворима в воде, легко дает пересыщенные растворы (сиропы). В спирте глюкоза растворяется значительно хуже, из спирта и воды при слабом нагревании кристаллизуется в виде безводных кристаллов, а из воды при комнатной температуре - кристаллогидрата с одной молекулой воды.

D-фруктоза или плодовый сахар - наиболее важный представитель кетоз, широко распространенный в растительном мире. Левое вращение растворов D-фруктозы ($\alpha_{D20} = -93^\circ$) обуславливает другое ее название - левулоза. Она содержится наряду с D-глюкозой во многих сладких плодах, а в равных с ней количествах составляет главную часть меда. Сильная сладость меда объясняется содержанием в нем фруктозы, так как этот моносахарид приблизительно в 1,4 слаще, чем сахароза. Фруктоза очень трудно кристаллизуется в кристаллах состава $2C_6H_{12}O_6 \cdot H_2O$. В водных растворах в отличие от глюкозы она сильно дециклизована.

Среди химических свойств, присущих моносахаридам, некоторые имеют особое значение в перерабатывающей промышленности, так как используются для получения компонентов диетического питания, в производстве ряда пищевых углеводов, для очистки углеводовосодержащих продуктов от вредных примесей и др.

Наличие в растительном сырье большого числа органических кислот, а также применение минеральных кислот и оснований при технологической обработке сырья обуславливает интерес к превращениям моносахаридов в зависимости от pH среды.

Известно, что алдозы более устойчивы к действию кислот, чем щелочей. Однако и в кислой среде в зависимости от природы моносахарида и условий эти соединения могут подвергаться дегидратации. Так, при упаривании

						<i>лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

растворов D-глюкозы (и других альдоз) в присутствии разбавленных минеральных кислот возможна реакция межмолекулярной конденсации, аналогичная образованию глюкозидов (так называемая "реверсия"), которая приводит к образованию ди-, тетра- и других олигосахаридов.

При разработке и осуществлении технологических схем с участием углеводов необходимо учитывать повышенную чувствительность моноз к действию щелочей. Так, при действии разбавленных щелочей на холоде D-глюкоза подвергается эпитимеризации, частично превращаясь в стереоизомерную альдозу (D-манозу), а также изомеризация - в D-фруктозу.

Растение стевия и производство подсластителя стевиозида

Стевиозид используется для приготовления кондитерских изделий, хлеба, замороженных сладостей, различных приправ, соусов, прохладительных напитков, порошкообразных соков, сухого печенья, жевательной резинки, консервов, диетических сладких продуктов и т.д.

						<i>лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Основная технология производства и его описание

Стебли сахарного сорго при поступлении на завод взвешиваются на автомобильных весах (1). Из автотранспорта стебли сахарного сорго разгружаются на асфальтированную или бетонированную приемную площадку (2). Эта приемная площадка рассчитана на суточное количество поступающего сырья и служит для круглосуточной ритмичной очистки стеблей сахарного сорго от листьев, органического и минерального сора. С приемной площадки стебли сахарного сорго вручную передаются на кормодробилку - стеблerezку (4), широко применяемую в кормопроизводстве для грубого измельчения стеблей сахарного сорго в размерах 30-40 см. Измельчение стеблей сахарного сорго в размерах 30-40 см перед прессованием на трехвальцевых прессах связано с тем, что после цельного прессования стеблей образуется сорговый жом, который необходимо будет измельчить для максимального извлечения из состава сырья сахара согласно закону диффузии. Экспериментально установлено, что сорговый жом с трудом подвергается измельчению для получения необходимого размера сырья перед процессом диффузии. Измельченные стебли сахарного сорго в кормодробилках-стеблerezках (4) передаются через горизонтальный транспортер (5) на трехвальцевый пресс (6) для получения первичной фракции сока из стеблей сахарного сорго. Листья при очистке стеблей сахарного сорго направляются на силосование под трехвальцевым прессом (6) через крутонаклонный ленточный транспортер (10) и подаются на диффузор для извлечения Сахаров.

Получение первичного диффузионного сока из стеблей сахарного сорго. Из стеблей сахарного сорго после прессования в трехвальцевых прессах получается сок 1 фракции, а также влажный сорговый жом,

6.3. Методы очистки пищевого концентрированного сиропа из стеблей сахарного сорго

						<i>лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Сложный состав сока сахарного сорго обуславливает постоянное течение в нем физико-химических и биохимических процессов. Важное значение имеет очистка сока от различных механических примесей, несхаристых веществ и придание им стойкой прозрачности. Для проведения очистки сок предварительно очищали от грубых механических примесей и взвешенных частиц фильтрацией и центрифугированием при факторе разделения фаз 3500-4000 об/мин. Известно, что при фильтрации и центрифугировании цвет и несхаристые вещества не удаляются, поэтому для полной очистки применяли суспензии бентонита и желатина. Приготовление водной суспензии бентонита осуществляли следующим образом. Навеску бентонита массой 200 г заливали горячей водой (при температуре 80-85° С) в соотношении 1:2 и оставляли на сутки для набухания, при приготовлении суспензии бентонита использовали смягченную воду. Через сутки в емкость небольшими порциями добавляли горячую воду (температура 85-90° С) при тщательном перемешивании и первоначальный объем доводили до 2000 мл. После полного растворения бентонита суспензию перед использованием перемешивали и давали отстояться в течение 20-25 мин. Для установления оптимальной эффективной дозы бентонита в лабораторных условиях проводили пробную оклейку в цилиндрах вместимостью по 250 мл (10 шт.) с притертыми пробками. Приготовленную водную суспензию по 200 мл последовательно в количестве 1-10 мл вносили пипеткой в цилиндр с диффузионным соком, содержимое тщательно перемешивали и оставляли на сутки. Через сутки по прозрачности сока и характеру осадка определяли оптимальную дозу бентонита для осветления. Результаты анализа очистки диффузионного сока сахарного сорго осветляющим бентонитом приведены в табл. 23.

						<i>лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Таблица

Кол-во вносимог о бентонит а, мл	Кол-во сока, мл	Кол-во вносимог о бентонит а в сок, г/л	Полученные результаты
1	200	0,5	Осадок фактически отсутствует
2	200	1,0	Осадок фактически отсутствует
3	200	1,5	Осадок фактически отсутствует
4	200	2,0	Начало появления осадка
5	200	2,5	Начало появления осадка
6	200	3,0	Темнослойный осадок
7	200	3,5	Получение требуемой прозрачности
8	200	4,0	Получение требуемой прозрачности
9	200	4,5	Жидкость прозрачная j
10	200	5,0	Жидкость прозрачная

Из проведенных исследований видно, что образование осадка красящих веществ и белков начинается при содержании бентонита 2,5 г/л. Оптимальная доза при этом установлена в пределах 3,5-4,0 г/л. Полученный

						лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

сок после очистки бентонитом отличался прозрачностью, светло-золотистым цветом. Однако необходимо отметить, что в случае использования сок, полученного в течение 12-15 дней, эффект от очистки бентонитом резко снижался. Видимо, при хранении происходит изменение в составе сока.

Наряду с этим были установлены оптимальные дозы желатина необходимого для осаждения несахаристых веществ. Оптимальна»

эффективная доза желатина составила 100-150 мг/л.

Результаты научных исследований показали, что сок сахарного сорта для получения глюкозно-фруктозного сиропа при комбинированно обработке 3,4-4,0 г/л бентонитом и 100-150 мг/л желатином поддается, эффективному разделению от несахаристых веществ.

Для очистки сахарных растворов и получения сахара рафинадного качества в промышленности используют адсорбционные и ионообменные процессы.

Для этих целей используются как гранулированные, так и порошкообразные активные угли и аниониты. В настоящей работе изучен процесс осветления сахарного глюкозно-фруктозного сиропа из стеблей сахарного сорго с использованием активного угля, полученного из местного сырья - хлопкового лигнина (отход гидролизного производства). Непременное условие эффективного использования активного угля -

правильный выбор типа угля, соответствие его физико-химических свойств режиму определенного технологического процесса очистки сахара. Для этих целей нами были использованы как гранулированные, так и порошкообразные активированные угли.

Необходимо отметить, что в последнее время более предпочтительной является технология с использованием гранулированного активного угля, поскольку использование порошкообразного адсорбента связано с его большим расходом и процесс в этом случае становится более энергоемким [33]. Для экспериментов нами использовались образцы лигниновых активных углей АУЛ-Х, АРЛ-68, а в качестве сравнения промышленные АР-Б (Россия) и СЕСА-А-22 (Франция). Исследуемый сироп представлял собой густую не

						<i>лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

прозрачную вязкую жидкость коричневого цвета. Содержание сухих веществ составляло 72%. Для исследования ряда физических параметров сахарного сиропа мутности, цветности, прозрачности - использовали стандартные методики [2]. Показан, что даже при разведении сиропа до 10% полученный раствор остается мутным и требует дополнительной очистки. Предварительно нами было показано, что сорбционное осветление мутного сахарного сиропа не дает положительных результатов из-за быстрого забивания пор активных углей высокомолекулярными загрязнениями, дающими мутность сиропа. Поэтому 10%-ный сироп предварительно подвергали центрифугированию на лабораторной центрифуге при различных скоростях и времени. Результаты исследования зависимости снижения мутности сахарного сиропа от параметров центрифугирования представлены в табл. 24.

Основные физико-химические свойства концентрированного сахарного сиропа

Внешний вид - медовообразная жидкость без осадков.

Запах - специфический, с легким ароматом колера, без посторонних запахов.

Вкус-специфический, сладкий, напоминающий тона сушеной дыни.

Цвет - светло-коричневый.

Прозрачность - одинаковой концентрации, без осадков.

Сироп сахарного сорго содержит, в основном, глюкозу, фруктозу, в небольшом количестве арабинозу, маннозу, рамнозу и другие пятишестиатомные сахара.

Массовая доля сухих веществ, % не менее - 70-75;

Массовая доля золы, % не более - 1 - 1,5;

pH 1% водного раствора готового продукта - 6 - 6,5.

						<i>лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

II. Расчетная часть.

Продуктовый расчет

Ассортимент безалкогольных напитков.

Нами взамен сахара при изготовлении напитков “гульдаста”, хумар, орзу, янток и печенье бахор использовали Сурайе, Комола и Нишолда, использовали взамен сахара концентрат сахарного сорго. При изготовлении безалкогольных напитков сахар сырец был полностью заменен концентратом сахарного сорго, а при изготовлении печенья сахар сырец заменяли на 50 % концентратом сахарного сорго. Ниже представлена рецептура одному из видов безалкогольного напитка Янток.

Рецептура готового безалкогольного напитка Янток 100 дал

Существующая рецептура по ГОСТу напитка Янток

Сырье	Состав сырья готовой продукции	Сухие вещества готовой продукции	
Сахар	64,27 кг	99,85 %	64,18 кг
Лимонная кислота	1,408 кг	90,97	1,23
Концентрат верблюжьей колючи	до 0,19 л	-	-
Сорбиновая кислота	1,16 кг	70,0	0,81
СО ₂	4,0 кг	-	-
Всего			66,32

Новая рецептура безалкогольного напитка Янток с заменой сахара сырца и красителя

В первом случае в составе 100 дал готового напитка -66,32 кг

						<i>лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Физико-химические показатели готового напитка Янток

Физико-химические показатели	Органолептик кўрсаткичлари
Сухие вещества масса улуши-6.6% Кислотность напитка 1н NaOH 100 в в 100 мл -2.0 мл CO ₂ газа масса улуши -0.4 %	цвет-светло-желтый вкус травы -“Янток”

Расчет сырья в составе безалкогольных напитков

Вид производства	Смены в сутки		Дни работы	
	летом	зимой	месяц	год
Безалкогольные напитки	2	1	21	323 смены или 238 дней

Расчет выпускаемой продукции

Выпуск продукции	Наименование	Формула расчета	Янток 100%
В год	Г	$G = g \cdot k / 100$	0,8 млн
дни	Д	$D = G / T$	3361,3
Смены	Ссм	$C_{см} = G / I$	2476,8
месяц	М	$M = I / I_k$	52012,39

Здесь :

						<i>лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

T=количество дней в год 238 дней;

T₁=количество дней в месяц

K- ассортимент продукции, %

Расход сырья с учетом нормы потери на 100 дал напитка.

Расход сырья при изготовлении 100 дал напитка с учетом при инверсии сахарозы повышение содержание сухих веществ и потери сухих веществ (в %) в составе алкогольных напитков-4.35.

Для безалкогольного напитка “Янток”

Холодный способ изготовления купажного сиропа

Расход сахара (кг сухие вещества): $Q_c = Q_p * 100 / (100 - p)$

Здесь: Q_p= содержание сухих веществ в 100 дал готового напитка, кг

P- потеря сухих веществ (p=4,35)

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

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

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

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

Расход лимонной кислоты (кг) при инверсии сахара

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

k- 100 кг расход лимонной кислоты при инверсии 100 кг сахара (k=0.75 кг)

$L_{T1} = 67,743 * 0,75 / 100 = 0,508$ кг

Содержание лимонной кислоты в составе сухих веществ (кг)

$L_{св1} = L_{T1} * B / 100$

Содержание сухих веществ в составе лимонной кислоты, %

$L_{св1} = 0,508 * 90,97 / 100 = 0,462$ кг

Содержание лимонной кислоты с учетом потери: p

$L_{св2} = L_{св1} * 100 / (100 - p)$

$L_{T2} = L_{св2} * 100 / B$

Здесь : L_{T2}-Содержание лимонной кислоты , кг, расходуемого на инверсию

						лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

$$L_{св2}=0.462*100/(100-4.35)= 0,483 \text{ кг}$$

$$L_{т2}=0,483*100/90,97=0,531 \text{ кг}$$

Товарная лимонная кислота в составе купажного сиропа с учетом потери (в кг)

$$L_{купт1}=L_p-L_{т1}$$

L_p - количество лимонной кислоты, кг, согласно рецептуре

$$L_{купт1}=1.408-0.508=0,9 \text{ кг}$$

$$L_{купт св1}=0,9*90,97/100=0,819 \text{ кг}$$

Потеря лимонной кислоты в составе купажного сиропа (при изготовлении 100 дал готового напитка,) в содержании сухих веществ в кг

$$L_{куп св2}= L_{куп св1} *100/(100-(p-p_1))$$

p_1 -потери сухих веществ при изготовлении сахарного сиропа., % ($p_1=1$)

$$L_{купт2}= L_{куп св2} *100/B$$

$L_{купт2}$ –содержание лимонной кислоты в составе 100 дал купажного сиропа

$$L_{куп св2}=0,819*100/(100-(4,35-1)) =0.847 \text{ кг}$$

$$L_{купт2}=0.847*100/90.97 =0.931 \text{ кг}$$

Содержание сухих веществ с учетом потери общего количества лимонной кислоты:

$$L_{св} = L_{св2}+L_{купсв2}$$

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

В натуральной массе

$$L_{т} = L_{т2}+ L_{купт2}$$

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

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

H_p - в 100 дал готовом напитке содержание колера (кг)

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

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

\mathcal{E}_p -в 100 дал готовом напитке содержание сухих веществ.

$$\mathcal{E}_{св}=0.81*100/(100-3.35)=0,838$$

Расход колер в натуральной массе

						лист
Изм.	стр	№документа	Подпись	Дата		

$\Xi_H = \Xi_{CB} * 100 / B_1$, здесь B_1 - содержание сухих веществ в колере, %

$$\Xi_H = 0,838 * 100 / 70 = 1,197$$

При сахарозе инверсии с учетом потерь сухих веществ

$$U_{CB} = Q_c \text{ к} / 100$$

К- 100 кг в сухих веществах карамелизация сахара

При 45 % инверсии

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

При сахарозе инверсии расчет потерь сухих веществ

$$U_{II} = U_{CB} * p / 100$$

При 45 % инверсии

$$U_{II} = 1.58 * 4.35 / 100 = 0.068$$

Расчет сырья при 100 дал готового напитка Янток с учетом потерь

наименование сырья	Расход сырья		Количество сухих веществ в сырье		Потери 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
СО ₂	кг	20	-	-	-	-
эссенция	л	до 0.2				
Всего				69.259		2.90
Увеличение сухих веществ				1.58		0.068
Всего				70.669		3.059
С учетом потерь				67.61		

						лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Год, месяц, сутки, смена расходуемый на расчет сырья, кг

Сырье	Наименование	Формула расчета	“Янток”
Содержание сахара в 100 дал напитка:	Q_T		67.743
Год	Q_G	$G_1 Q_{T1} / 100$	541944
Месяц	Q_M	$M_1 Q_{T1} / 100$	35234,75
Сутки	Q_C	$C_1 Q_{T1} / 100$	2277.0
Смена	Q_{CM}	$C_{CM} Q_{T1} / 100$	1677.9
Содержание лимонной кислоты в 100 дал напитка:	L		1.4625
Год	L_G	$G_1 L_1 / 100$	116960
Месяц	L_M	$M_1 L_1 / 100$	760.4
Сутки	L_C	$C_1 L_1 / 100$	49.14
Смена	L_{CM}	$C_{CM} L_1 / 100$	36.21
Эссенция	$H_{сут}$	$C_{сут} H_1 / 100$	5.4

Расчет компонентов колера

Необходимо при растворении сахара 2 % воды ,а при 100 кг сахара необходимо 2 кг воды. При растворении сахара, объем сахара уменьшается на 25%

$V_{см} = (100 * 1000 / 1050 + 2) * 0,75 = 72,93$ л, здесь 1050- плотность сахара, кг/м³

						<i>лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

При приготовлении колера объем сахара увеличится в 4 раза за счет вспенивания. Объем котла, где приготавливается колер 292 л, при этом $72.93 \cdot 4$. В сахаре сухие вещества составляют 99.85 кг, при этом

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

При изменении цвета раствора (сахар и вода) в раствор добавляется 8 % воды от массы сахара. Выход колера составляет 105 % сухих веществ сахара, при этом 104,85 кг

$$99,85 \cdot 105 / 100 = 104,85 \text{ кг}$$

При изготовлении колера потери сухих веществ сахара составляет 27%, при этом 26,95 кг ($99.85 \cdot 27 / 100$), в готовом колере содержание сухих веществ составляет 72.90 кг ($99.85 - 26.95$), в 100 кг готовом колера - 69,5 кг сухие вещества.

Расчет купажа в 100 дал напитке

На 0.5 л бутылке 0.1 купаж расходуется. При этом в 1000 л (100 дал) 200 л расходуется купаж. Потери при приготовлении купажа жараенида составляет - 1%, розливе - 2,35 % . Все потери $200 \cdot 1.0335 = 206,7$ л

Содержание купажа при изготовлении напитка “Янток”

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

$$K_{см1} = 2476,3 \cdot 206,7 / 100 = 5119,55 \text{ л/см}$$

В составе купажа содержание сухих веществ (г)

$$A = B \cdot V / D$$

Здесь B- объем бутылки;

V- содержание сухих веществ в 1 л готового напитка;

D- доза купажа, мл

Для напитка “Янток”

$$A = 500 \cdot 67,61 \text{ г} / 100 = 338,05 \text{ г. (в 1л купажном сиропе)}$$

						лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Выбор основного оборудования и его расчет

Однокорпусные выпарные установки

Однокорпусная выпарная установка включает лишь один выпарной аппарат (корпус). Рассмотрим принципиальную схему одиночного непрерывно действующего выпарного аппарата с естественной циркуляцией раствора на примере аппарата с внутренней центральной циркуляционной трубой (рис. IX-1).

Аппарат состоит из теплообменного устройства — нагревательной (греющей) камеры/ и сепаратора 2. Камера и сепаратор могут быть объединены в одном аппарате (см. рис. IX-1) или камера может быть вынесена и соединена с сепаратором трубами (см. рис. IX-12). Камера обогревается обычно водяным насыщенным паром, поступающим в ее межтрубное пространство. Конденсат отводят снизу камеры.

Поднимаясь по трубам 3, выпариваемый раствор нагревается и кипит с образованием вторичного пара. Отделение пара от жидкости происходит в сепараторе 2. Освобожденный от брызг и капель вторичный пар удаляется из верхней части сепаратора.

Часть жидкости опускается по циркуляционной трубе 4 под нижнюю трубную решетку греющей камеры. Вследствие разности плотностей раствора в трубе 2 и пара-

1 - нагревательная камера; 2 - сепаратор; 3 — кипятильные трубы; 4 - циркуляционная труба.

Циркулирует по трубам 3 / ЖИДКОСТНОЙ ЭМУЛЬСИИ В Трубах 3 / ЖИДКОСТЬ паратор; 3 — кипятильные трубы; 4 - циркуляционная труба. Циркулирует ПО ЗЭМКНУТОМУ КОНТУРУ. Упаренный раствор удаляется через штуцер в днище аппарата.

Как показано ниже, имеются также конструкции выпарных аппаратов без циркуляционной трубы.

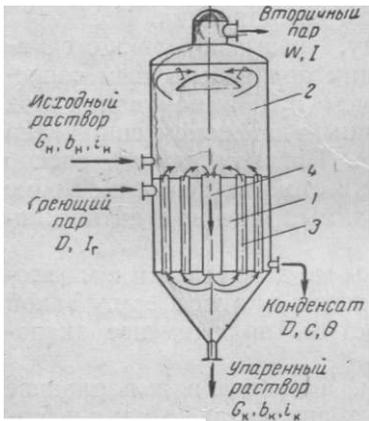
Если выпаривание производится под вакуумом, то вторичный пар отсасывается в конденсатор паров, соединенный с вакуум-насосом (на рис. IX-1 не показаны). Упаренный раствор удаляется из конического днища аппарата.

						лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Материальный баланс. Согласно рис. IX-1, на выпаривание поступает исходный раствор концентрацией b_n вес. % и удаляется G_k кг/сек упаренного раствора концентрацией b_k вес. %. Если выпаривается W кг/сек растворителя (воды), то общий материальный баланс аппарата выражается уравнением

Материальный баланс по абсолютно сухому веществу, находящемуся в растворе:

$$\frac{G_n b_n}{100} = \frac{G_k b_k}{100}$$



(и

В уравнения (IX, 1) и (IX, 2) входят пять переменных, из которых какие-либо три величины должны быть заданы.

Наиболее часто бываю заданы: расход исходного раствора G_n , его концентрация b_n и требуемая конечная

концентрация b_k упаренного раствора. Тогда по уравнения: (IX, 1) и (IX, 2) определяют производительность аппарата: по упаренному раствору

%

$$G_k = \frac{G_n b_n}{b_k} \quad (IX.3)$$

по выпариваемой воде

$$W = G_n - G_k = G_n \left(1 - \frac{b_n}{b_k} \right) \quad (IX.4)$$

						лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Механический расчет основного оборудования

Тепловой баланс. Введем обозначения: D — расход греющего пара, /, /г, тН,
 t_K — энтальпии вторичного и греющего пара, исходного и упаренного
 растворов соответственно; $\rho_k = c'_6$ — энтальпия парового конденсата, где c'
 — удельная теплоемкость, θ — температура конденсата, °С.

Для составления теплового баланса определим приход и расход тепла
 согласно схеме на рис. IX-1:

ол

WI

Dc' 9

«Зконц

Qn

I

Приход тепла Расход тепла

С исходным раствором . . . 0нг,, С упаренным раствором . С греющим паром
 0/р С вторичным паром;.

С паровым конденсатом

Теплота концентрирования

Потери тепла в окружающую среду

Соответственно уравнение теплового баланса имеет вид:

$$G_{iB} + D1T = GK_iK + WI + Dc'Q + \langle 2_{\text{конц}} + Qn \quad (\text{IX}, 5)$$

Здесь энтальпия исходного раствора $i_a = c_n t_n$ (c_n и t_n — его удельная
 теплоемкость и температура); энтальпия упаренного раствора $i_K = c_k t_K$ (c_k
 и t_K — его удельная теплоемкость и температура, равная температуре
 кипения раствора в аппарате).

Рассматривая исходный раствор как смесь упаренного раствора и испаренной
 влаги, можно записать следующее частное уравнение теплового баланса
 смешения при постоянной температуре кипения t_K раствора в аппарате:

$$G_n c_n t_K = G_k c_k t_K + W c' t_K$$

c' — удельная теплоемкость воды при температуре t_K , кдж/(кг-град).

						<i>лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Отсюда

$$G_{\text{к}}c_{\text{к}} = G_{\text{н}}c_{\text{н}} - Wc' \quad (\text{IX},6)$$

•Подставляя значения $G_{\text{н}}$, $i_{\text{к}}$ и $G_{\text{к}}c_{\text{к}}$ $G_{\text{н}}c_{\text{н}}t_{\text{н}} + D i_{\text{г}} = G_{\text{н}}c_{\text{н}}t_{\text{к}} - Wc't_{\text{к}} + Wl + Dc'\theta + Q_{\text{конц}} + Q_{\text{п}}$ в уравнение (IX, 5), получим

Из последнего уравнения определим количество тепла, подводимого в единицу времени с теплоносителем (греющим паром), или тепловую нагрузку Q выпарного аппарата:

(IX,7)

$$Q = D(i_{\text{г}} - c'\theta) = G_{\text{н}}c_{\text{н}}(t_{\text{к}} - t_{\text{н}}) + W(l - c't_{\text{к}}) + Q_{\text{конц}} + Q_{\text{п}}$$

(Левая часть уравнения (IX, 7) выражает расход тепла на нагревание исходного раствора до температуры кипения, правой части — расход тепла на испарение влаги из материала (роме того, тепло затрачивается на концентрирование раствора. тепловой эффект концентрирования отрицателен), и на компенса-

> потерь тепла в окружающую среду.

Из уравнения (IX, 7) может быть определен расход греющего пара:

$$D = \frac{G_{\text{н}}c_{\text{н}}(t_{\text{к}} - t_{\text{н}}) + W(l - c't_{\text{к}}) + Q_{\text{конц}} + Q_{\text{п}}}{i_{\text{г}} - c'\theta} \quad (\text{IX},8)$$

• $i_{\text{г}} - c'\theta = \tau$ (величина τ — теплота конденсации греющего пара).

Входящая в уравнение (IX, 8) теплота концентрирования и $Q_{\text{конц}}$ выражает тепловой эффект концентрирования раствора. Она равна разности интегральных теплот растворения исходного (разбавленного) и концентрированного растворов, взятой с обратным знаком.

Так как при концентрировании раствора тепло может поглощаться или выделяться, то $Q_{\text{конц}}$ может входить не только в расходную, но и в приходную часть теплового баланса. Теплота концентрирования учитывается в тепловом балансе выпарного аппарата, если ее величина значительна и ею пренебречь нельзя.

Величину $Q_{\text{п}}$ обычно принимают в виде доли от тепловой нагрузки Q аппарата; обычно задаются $Q_{\text{п}} = (0,03—0,05)Q$. Эту величину потерь тепла в

						лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

окружающую среду обеспечивают, рассчитывая необходимую толщину тепловой изоляции аппарата.

Из уравнения (IX, 8) можно, пренебрегая величинами Q_{KH4} и $Q_{...}$, определить теоретический расход пара на выпаривание 1 кг растворителя (воды). Если принять, что исходный раствор поступает в аппарат предварительно нагретым до температуры кипения, т. е. $t_B - t_K$, то

$$D = \frac{W(t - c't_K)}{I_r - c'\theta} = \frac{W(t - c't_K)}{r} \approx W \quad (IX,9)$$

Это означает, что количество (в кг) расходуемого греющего пара равно количеству (в кг) выпариваемой воды, или приблизительно: в однокорпусном аппарате на выпаривание 1 кг воды надо затратить 1 кг греющего пара. Практически, с учетом потерь тепла, удельный расход греющего пара повышается и составляет 1,1—1,2 кг/кг воды.

Поверхность нагрева. Поверхность нагрева непрерывно действующего выпарного аппарата определяется на основе уравнения теплопередачи (VII, 4):

\

где Q — тепловая нагрузка аппарата [см. уравнение (IX, 7)]; K — коэффициент теплопередачи, рассчитываемый по общему уравнению (VII, 83); $\Delta t_{пол}$ — движущая сила процесса (полезная разность температур).

В данном случае в уравнении (VII, 83) величина α_1 — коэффициент теплоотдачи от конденсирующегося пара к стенке, α_2 — коэффициент теплоотдачи от стенки к кипящему раствору. Коэффициент теплопередачи и снижается с повышением концентрации и соответственно — вязкости раствора, а также с понижением температуры кипения раствора.

Полезная разность температур в выпарном аппарате $\Delta t_{пол}$ представляет собой разность температуры конденсации $T^\circ C$ греющего пара и температуры кипения $t_K^\circ C$ выпариваемого раствора:

						лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

ОХ, 10)

$$\Delta t_{\text{пол}} = T - t_{\text{к}}$$

В аппаратах с циркуляцией раствора, обеспечивающих его достаточно полное перемешивание, $A/\text{пол}$ является величиной постоянной.

В выпарных аппаратах с естественной циркуляцией концентрация массы обращающегося в аппарате раствора близка к конечной, поэтому расчетную величину A принимают по конечной концентрации раствора.

Температурные потери и температура кипения растворов. В выпарном аппарате возникают температурные потери, общая величина которых складывается из температурной депрессии A' , гидростатической депрессии A'' и гидравлической депрессии A''' .

Температурная депрессия A' равна разности между температурой кипения раствора и температурой кипения чистого растворителя при одинаковом давлении.

Величина A' зависит от природы растворенного вещества и растворителя, концентрации раствора и давления. Значения A' , полученные опытным путем, приводятся в справочной и специальной литературе*. Если экспериментальные данные о величинах A' для данного раствора отсутствуют, то значения температурной депрессии могут быть приближенно вычислены различными способами, причем должна быть известна либо одна температура кипения данного раствора при некотором давлении (по правилу Бабо), либо две температуры кипения раствора при двух произвольно взятых давлениях (по правилу Дюринга или уравнению Киреева)*.

Рассмотрим в качестве примера расчет D' с помощью эмпирического правила Бабо, согласно которому относительное понижение давления пара $(p, — P_2)/P_1$ или P_2/P_1 над разбавленным раствором данной концентрации есть величина постоянная, не зависящая от температуры кипения раствора, т. е.

$$\frac{P_2}{P_1} = K = \text{const}$$

(IX.11)

						лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

где P_1 и p_2 — давление пара соответственно растворителя и раствора.

Зная температуру кипения t_2 раствора при некотором произвольно взятом давлении p_2 , находят (по таблицам насыщенного водяного пара) давление пара чистого растворителя (воды) p_2 при той же температуре и рассчитывают константу K , пользуясь зависимостью (IX, 11). По тому же уравнению определяют для заданного давления $p < j$ над раствором (в выпарном аппарате) давление пара p_1 чистого растворителя и находят по таблицам соответствующую ему температуру которая и будет температурой кипения раствора при заданном давлении. Так как температура чистого растворителя при этом давлении известна, то температурная депрессия составляет

$$\Delta' = t_2' - t_1' \quad (\text{IX, 12})$$

Для концентрированных растворов к величине Δ' , рассчитанной по правилу Бабо, следует вводить поправки*, предложенные В. Н. Стабниковым, величина которых зависит от отношения p_1/p_2 и давления p_2 . Поправка прибавляется к величине Δ' , полученной по правилу Бабо, если теплота растворения положительна, и вычитается, если эта теплота отрицательна.

Опытные значения температурной депрессии обычно приводятся при атмосферном давлении. Величину Δ' при любом давлении можно получить, пользуясь уравнением И. А. Тищенко:

$$\Delta' = 1,62 \cdot 10^{-2} \frac{T^2}{r} \Delta'_{\text{атм}} \quad (\text{IX, 13})$$

где $\Delta'_{\text{атм}}$ — температурная депрессия при атмосферном давлении, °С; T, r — температура кипения чистого растворителя (в °К) и его теплота испарения (в кдж/ке) при данном давлении.

Уравнение (IX, 13) применимо только к разбавленным растворам.

Депрессия Δ'' обусловлена тем, что некоторая часть высоты кипятильных труб выпарного аппарата заполнена жидкостью, над которой находится парожидкостная эмульсия; содержание пара в ней резко возрастает по направлению к верхней кромке труб.

						лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Назовем условно все содержимое кипяtilьных труб жидкостью. Вследствие гидростатического давления столба жидкости в трубах температура кипения нижерасположенных слоев жидкости в них будет больше, чем температура кипения вышерасположенных. Повышение температуры кипения раствора, связанное с указанным гидростатическим эффектом, называется гидростатической депрессией.

Гидростатическая депрессия наиболее существенна при работе аппарата под вакуумом.

Величина гидростатической депрессии не может быть точно рассчитана ввиду того, что жидкость в трубах находится в движении, причем Δ зависит от интенсивности циркуляции и изменяющейся плотности паро- жидкостной эмульсии, заполняющей большую часть высоты кипяtilьных труб.

В первом приближении расчет Δ возможен на основе определения температуры кипения в среднем поперечном сечении кипяtilьной трубы. Для этого находят давление p в данном сечении, равное сумме давлений вторичного пара $p_{вт.п}$ и гидростатического давления $\Delta p_{ср}$ столба жидкости

на середине высоты H трубы:
$$\Delta p = p_{вт.п} + \Delta p_{ср} = p_{вт.п} + \frac{\rho g H}{2}$$

где ρ — средняя плотность жидкости, заполняющей трубку. J

Допуская, что величина p равна половине плотности чистого раствора (без присутствия пузырьков пара), т. е. $p = \rho ж / 2$, получают

$$p = p_{вт.п} + \frac{\rho ж g H}{4} \quad (IX, 14)$$

По давлению p с помощью таблиц насыщенного водяного пара находят температуру воды t_B , соответствующую данному давлению. Разность между температурой t_B и температурой вторичного пара T' определяет величину гидростатической депрессии:

$$\Delta^* = t_B - T' \quad (IX, 15)$$

В связи с неточностью такого расчета, которым не учитывается движение (циркуляция) раствора, величины Δ обычно принимают по практическим данным.

						лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Для вертикальных аппаратов с циркуляцией выпариваемого раствора величина Δ'' может быть принята в пределах 1—3 °С.

Гидравлическая депрессия обусловлена гидравлическими сопротивлениями (трения и местными сопротивлениями), которые должен преодолеть вторичный пар при его движении главным образом через сепарационные устройства и паропроводы. Вызванное этим уменьшение давления вторичного пара приводит к некоторому снижению его температуры насыщения.

Повышение температуры кипения раствора, обусловленное гидравлической депрессией, обычно колеблется в пределах 0,5—1,5 °С. В среднем величина Δ''' для единичного аппарата может быть принята равной 1 °С. При расчете многокорпусных установок гидравлическую депрессию учитывают, принимая во внимание снижение давления вторичного пара только в паропроводах между корпусами.

Температура кипения раствора с учетом температурных потерь, обусловленных температурной Δ' и гидростатической Δ'' депрессиями, составляет (IX,16)

где T' — температура вторичного пара.

$$t_k = T' + \Delta' + \Delta''$$

3. Многокорпусные выпарные установки

В современных выпарных установках выпариваются очень большие количества воды. Выше было показано, что в однокорпусном аппарате на выпаривание 1 кг воды требуется более 1 кг греющего пара. Это привело бы к чрезмерно большим расходам его. Однако расход пара на выпаривание можно значительно снизить, если проводить процесс в многокорпусной выпарной установке. Как указывалось, принцип действия ее сводится к многократному использованию тепла греющего пара, поступающего в первый корпус установки, путем обогрева каждого последующего корпуса (кроме первого) вторичным паром из предыдущего корпуса.

						лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

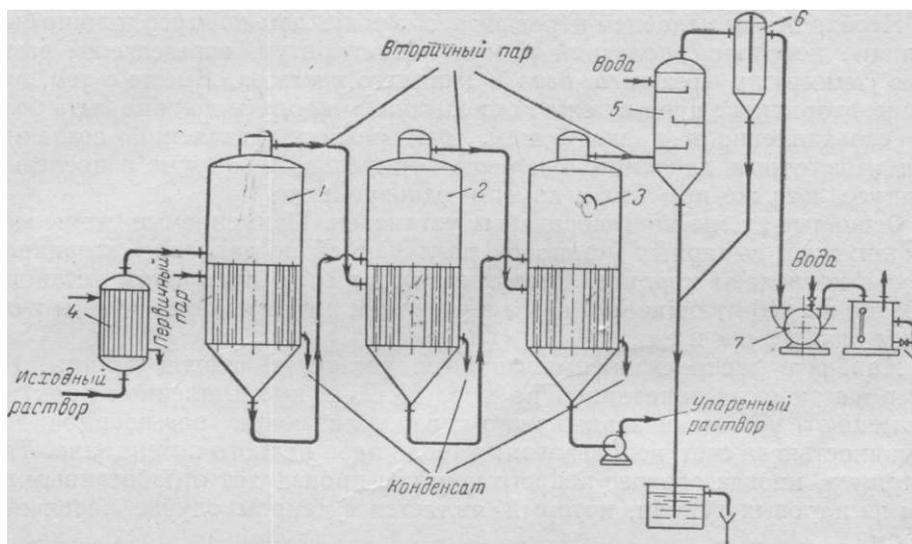


Рис. IX-2. Многокорпусная прямоточная вакуум-выпарная установка: 1—3 — корпуса установки; 4 — подогреватель исходного раствора; 5 — барометрический конденсатор; 6 — ловушка; 7 — вакуум-насос.

Схема многокорпусной вакуум-выпарной установки, работающей при прямоточном- движении греющего пара и раствора, показана на рис. IX-2.

Установка состоит из нескольких (в данном случае трех) корпусов. Исходный раствор, обычно предварительно нагретый до температуры кипения, поступает в первый корпус, обогреваемый свежим (первичным) паром. Вторичный пар из этого корпуса направляется в качестве греющего во второй корпус, где вследствие пониженного давления раствор кипит при более низкой температуре, чем в первом.

Ввиду более низкого давления во втором корпусе раствор, упаренный в первом корпусе, перемещается самотеком во второй корпус и здесь охлаждается до температуры кипения в этом корпусе. За счет выделяющегося при этом тепла образуется дополнительно некоторое количество вторичного пара. Такое явление, происходящее во всех корпусах установки, кроме первого, носит название самоиспарения раствора.

Аналогично упаренный раствор из второго корпуса перетекает самотеком в третий корпус, который обогревается вторичным паром из второго корпуса.

						лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Предварительный нагрев исходного раствора до температуры кипения в первом корпусе производится в отдельном подогревателе 4, что позволяет избежать увеличения поверхности нагрева в первом корпусе.

Вторичный пар из последнего корпуса (в данном случае из третьего) отводится в барометрический конденсатор 5, в котором при конденсации пара создается требуемое разрежение. Воздух и неконденсирующиеся газы, попадающие в установку с паром и охлаждающей водой (в конденсаторе), а также через неплотности трубопроводов и резко ухудшающие теплопередачу, отсасываются через ловушку-брызгоулавливатель 6 ва-куум-насосом 7.

						<i>лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Техника безопасности

Перед пуском вакуум-выпарной аппарата в работу проведите пыжевание прессующих каналов шестеренчатых матриц*. Для этого при полностью отключенном электропитании снимите верхние и боковые панели гранулятора. Проворачивая прессующие матрицы вручную, заполните каналы прессования пенопластовыми пыжами, поперечное сечение которых на 5...10% больше поперечного сечения каналов. При неплотно установленном пыже в канале не создается необходимое для прессования гранул первичное сопротивление. В связи с этим канал не будет участвовать в формировании гранул, что приведет к снижению производительности машины.

После того, как прессующие каналы будут запыжованы, вручную проверните прессующие матрицы на один-два оборота, затем установите верхние и боковые панели рамы и подключите электропитание.

Порядок первого запуска

При первом рабочем запуске предварительно подается в бункер тонким потоком, при этом следите по амперметру за нагрузкой на электродвигатель пресса, сила тока не должна превышать 5 А.

Если она превышает величину 5 А (красный сектор шкалы амперметра), необходимо прекратить подачу продукта, а после падения нагрузки опять ее возобновить. Повторять этот процесс до тех пор, пока матрица не нагреется и не установится постоянная нагрузка на электродвигатель пресса. Затем увеличивайте подачу материала вплоть до полного заполнения объема бункера. При этом контролируйте работу электродвигателя по амперметру.

Если нагрузка на двигатель не снижается до допустимого значения, значит плотность гранулируемого корма слишком велика. Возможно, необходимо уменьшить влажность корма.

						<i>лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Следите за качеством гранул. Если гранулы получаются твердыми, но при этом наблюдается большой процент несгранулированной части продукта, рекомендуется увеличить влажность подаваемого корма. Если поверхность гранул получается шероховатой, это значит, что продукт переувлажнен.

Сбор гранул производится в ведро, устанавливаемое под лоток для гранул. Сбор несгранулированного материала производится в ведра или другие емкости. Поставляется от изготовителя к потребителю в частично разобранном виде согласно комплектующей ведомости тремя упаковочными местами:

1. рама с приводной станцией, прессующими матрицами, лотками, решетками, боковыми и верхними панелями;
2. бункер;
3. контейнер, с инструментом, комплектом монтажных частей и документацией.

Технологическая последовательность выполнения подготовительных работ на вакуум-выпарном аппарате:

- изучите руководство по эксплуатации, конструкцию вакуум-выпарной аппарат и проверьте комплектность согласно комплектующей ведомости ознакомьтесь с правилами технического обслуживания вакуум-выпарной аппарат;
- произведите досборку, наладку и техническое обслуживание вакуум-выпарного аппарата.

						<i>лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Выводы

В республике остро встала проблема обеспечения сахаром. И создавшейся ситуации есть лишь один выход - срочная организация собственного производства сахара. Правительством республики принимаются все необходимые меры для достижения экономической и продовольственной независимости. Однако, только с организацией свеклосахарного производства невозможно достичь полного обеспечения населения сахаром в ближайшее время, пока не разработана научно обоснованная технология выращивания свеклы, недостает также техники, гербицидов, удобрений, квалифицированных кадров.

Учитывая, что глюкозно-фруктозный сироп из сахарного сорго может заменить значительную часть поступающего в республику дорогого импортного свеловичного сахара, автором с 1991 года начаты широкомасштабные научно-исследовательские, проектно-технологические и внедренческие работы по разработке научно обоснованной принципиально новой технологии получения концентрированного глюкозно-фруктозного сиропа из нетрадиционного сахаросодержащего сырья - сахарного сорго.

Разработан комплекс нестандартизованного оборудования, обеспечивающего интенсификацию технологических процессов и улучшение качества конечного продукта - глюкозно-фруктозного сиропа.

Разработаны комплексные научно-технические документации: Технические условия: ТУ Уз 46-41-95 "Стебли сахарного сорго"; Технические условия: ТУ Уз 46-42-95 "Пищевой концентрированный глюкозно-фруктозный сироп из сахарного сорго";

Технологическая инструкция - опытно-промышленный регламент производства ГФС из сахарного сорго по принципиально новой технологии; "Первичный токсикологический паспорт на концентрированный сахарный сироп из сорго", утвержденный Главным Государственным санитарным врачом РУз нормативно-технические документации на ряд продуктов питания

						<i>лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Список использованной 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, Агропромиздат1985 г.
9. Справочник технолога ликероводочного производства В. Л. Яровенко. М, Агропромиздат, 1988 г.
10. Нормативные документы.
11. Сборник рецептов на напитки безалкогольные по ГОСТ 28188-89.
12. З.Н. Булгаков, А. Зубенко техно-химический контроль производство безалкогольных и слабоалкогольных напитков. Пищепромиздат 1979
13. Технология производства сахаристых веществ из стеблей сахарного сорго Ташкент 1997 Н Ш Муминов

						<i>лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		