Экспертиза качества сахара

Содержание

[Введение](#_Toc241763331)

[Глава I. Теоретический аспект экспертизы качества сахара](#_Toc241763332)

[1.1 Основные понятия и определения экспертизы качества](#_Toc241763333)

[1.2 Характеристика и классификация готовой продукции (сахара)](#_Toc241763334)

[1.3 Описание технологической схемы производства сахара-песка](#_Toc241763335)

[1.4 Дефекты сахара](#_Toc241763336)

[1.5 Методы контроля качества и отбор проб сахара-песка](#_Toc241763337)

[Глава II. Исследование качества сахара-песка](#_Toc241763338)

[2.1 Определение органолептических показателей](#_Toc241763339)

[2.2 Определение массовой доли влаги](#_Toc241763340)

[2.3 Определение цветности сахара](#_Toc241763341)

[2.4 Методы определения золы](#_Toc241763342)

[Глава III. Экономическая часть](#_Toc241763343)

[3.1 Расчет стоимости основных средств](#_Toc241763344)

[3.1.1 Расчет стоимости средств измерения и лабораторного оборудования](#_Toc241763345)

[3.1.2 Расчет стоимости лаборатории](#_Toc241763346)

[3.2 Расчет затрат на проведение анализа](#_Toc241763347)

[3.2.1 Расчет затрат на сырье и реактивы](#_Toc241763348)

[3.2.2 Затраты на топливо и энергию](#_Toc241763349)

[3.2.3 Расчет затрат на заработную плату лаборанта](#_Toc241763350)

[3.2.4 Амортизация основных средств](#_Toc241763351)

[3.2.5 Накладные расходы](#_Toc241763352)

[3.2.6 Прочие расходы](#_Toc241763353)

[Глава IV. Безопасность жизнедеятельности](#_Toc241763354)

[4.1 Техника безопасности лаборатории](#_Toc241763355)

[4.2 Должностные инструкции](#_Toc241763356)

[Заключение](#_Toc241763357)

[Список литературы](#_Toc241763358)

[Приложение](#_Toc241763359)

[Приложение 4](#_Toc241763360)

## Введение

Само слово "сахар" происходит от санскритского sarkara (гравий, песок или сахар); спустя столетия этот термин вошел в арабский язык как sukkar, в средневековую латынь как succarum.

Первое упоминание о сахаре в античные времена относится ко времени похода в Индию Александра Македонского. В 327 до н.э. один из его полководцев, Неарх, докладывал: "Говорят, что в Индии растет тростник, дающий мед без помощи пчел; будто бы из него можно также приготовить опьяняющий напиток, хотя плодов на этом растении нет". Через пятьсот лет Гален, главный медицинский авторитет Древнего мира, рекомендовал "sakcharon из Индии и Аравии" как средство от болезней желудка, кишечника и почек. Персы тоже, хотя и много позже, переняли от индусов привычку к употреблению сахара и при этом немало сделали для усовершенствования способов его очистки. Уже в 700-е годы несторианские монахи в долине Евфрата успешно изготавливали белый сахар, используя для его очистки золу.

Арабы, распространившие с 7 по 9 вв. свои владения на Ближний Восток, Северную Африку и Испанию, принесли в Средиземноморье культуру сахарного тростника. Еще через несколько столетий вернувшиеся из Святой Земли крестоносцы познакомили с сахаром всю Западную Европу. В результате столкновения двух этих великих экспансий, Венеция, оказавшаяся на перекрестке торговых путей мусульманского и христианского мира, стала в конечном итоге центром европейской торговли сахаром и оставалась им на протяжении более 500 лет.

В Вест-Индии при переработке сахарного тростника, в начале прессы для отжима тростника приводились в движение волами или лошадьми. Позже, в местах, продуваемых пассатами, их сменили более эффективные ветряные двигатели. Однако производство в целом все еще оставалось довольно примитивным. После отжима сырого тростника полученный сок очищали с помощью извести, глины или золы, а затем выпаривали в медных или железных чанах, под которыми разводили костер. Рафинирование сводилось к растворению кристаллов, кипячению смеси и последующей повторной кристаллизации. Еще и в наше время остатки каменных жерновов и брошенные медные чаны напоминают в Вест-Индии о прошлых хозяевах островов, сделавших состояния на этом доходном промысле. К середине 17 века главными производителями сахара в мире стали Санто-Доминго и Бразилия.

В дальнейшем главные события в истории тростникового сахара сводятся к важным усовершенствованиям в технологии его культивирования, механической переработки и конечной очистки продукта.

В 1747 году немецкий химик Андреас Сигизмунд Маргграф (Marggraf) (1709-1782) получил из сахарной свеклы кристаллическую сахарозу. Самое же важное событие в истории свекловичного сахара произошло в 1799 году, когда лабораторные опыты Франца Карла Ахарда (1753-1821) подтвердили, что производство этого продукта оправдано с экономической точки зрения. В результате уже в 1802 году возникли свеклосахарные заводы в Силезии (Германия).

В начале 19 века во время наполеоновских войн британский флот блокировал берега Франции, и ввоз туда сахара из Вест-Индии временно прекратился. Это вынудило Наполеона обратиться к немецкой модели и построить ряд опытных свеклосахарных предприятий. В 1811 году дело было уже неплохо налажено: посевы сахарной свеклы занимали свыше 32 тыс. га, и по всей стране работали рафинадные заводы.

После поражения Наполеона европейский рынок был буквально завален карибским сахаром, и недавно возникшее свеклосахарное производство начало хиреть. Интерес к нему, однако, снова возрос в годы правления Луи Филиппа и Наполеона III, и с тех пор это одна из важных отраслей экономики Франции.

В Америке о свекловичном сахаре заговорили в 1830-е годы. Возникшая в Филадельфии ассоциация делегировала своих представителей в Европу для изучения его производства. С 1838 по 1879 в США было предпринято около 14 неудачных попыток наладить выпуск свекловичного сахара. Настоящая катастрофа постигла мормонов в 1850-е годы, когда они закупили во Франции оборудование на 12 500 долл., доставили его морем в Новый Орлеан, далее вверх по Миссисипи в штат Канзас, наконец, оттуда на волах в Юту, но запустить его так и не смогли. Успеха добился Э. Дайер, применивший новые методы производства в Калифорнии. Благодаря ему в Америке возникло собственное свеклосахарное производство. С тех пор оно непрерывно развивалось, и сейчас доля свекловичного сахара составляет около 25% всего рафинада, выпускаемого в США.

К концу ХХ столетия в мировом производстве белого сахара сложилось устойчивое соотношение в использовании сахаросодержащего растительного сырья: 30% сахара производится из сахарной свеклы, а соответственно 70% из сахарного тростника. Каждая страна выбирает для себя наиболее экономически выгодное сырье. Как правило, это связано с климатическими условиями.

Создателем и организатором промышленного свеклосахарного производства в России является Я.С. Есипов. Он, как один из великих патриотов России сочетал в себе качества изобретателя, конструктора, ученого и др. Бланкеннагель осуществлял при строительстве завода в Алябьеве роль инвестора. В своих воспоминаниях Есипов писал "... несообразность наших нравов заставила нас разойтись и поставить новое при свидетелях условие..."

В 1803 году Есипов построил новый свеклосахарный и сахарорафинадный заводы в своем имении в Никольском Московской губернии, где он, заботясь о строительстве новых предприятий в России, организовал обучение специалистов сахарному делу. Здесь же Яков Степанович сделал и первый экономический расчет свеклосахарного производства. Известно, что Есипова не стало в 1805 году, а его завод, видимо, прекратил существование.

Заслуги ученых и организаторов свеклосахарного производства в России невозможно переоценить. Положительные результаты работы Алябьевского завода, выступления и призывы Есипова строить новые свеклосахарные предприятия и другие публикации тех лет, льготные условия правительства по возделыванию сахарной свеклы и строительству заводов, подготовка специалистов-сахарников (в Никольском и Алябьево) обеспечили сначала постепенное, а затем бурное развитие свеклосахарной промышленности России.

Решающее значение в возникновении и успешном развитии свеклосахарного производства, как одного из технических производств, занятого переработкой продуктов сельского хозяйства, имели факторы экономического порядка.

Помещики видели в развитии сахарного производства средство поднять доходность слабеющего и разваливающегося крепостного хозяйства.

Вскоре после возникновения этого производства им заинтересовались торговцы и предприниматели. Приток торгового капитала также содействовал развитию свеклосахарного производства.

В настоящее время в сахарной промышленности Российской Федерации имеются 95 сахарных заводов общей мощностью 276,1 тыс. т переработки свеклы в сутки, расположенных в 28 свеклосеющих регионах, которые за производственный сезон способны выработать свыше 3 миллионов т сахара-песка из свеклы. Кроме того, в межсезонный период (январь - август) на сахарных заводах может быть выработано столько же сахара из импортного сахара-сырца. Таким образом, предприятия отрасли могут обеспечить страну сахаром без закупок белого сахара за рубежом.

В условиях рынка при диспаритете цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию, отмене госзаказа на свеклу и перевода на давальческую систему переработки всего объема производимой продукции экономическая эффективность свекловодства существенно снизилась, свеклосеющие хозяйства стали сокращать посевы и расширять площади других культур, которые требуют меньше материально-технических ресурсов. Соответственно уменьшаются производство и урожайность корнеплодов. Так в 1996 году на переработку поступило лишь 14,7 млн. т свеклы (в 1989 году - 33 млн. т), а с гектара собрано в среднем всего 15,2 т.

Тяжелый экономический кризис переживает и сахарная промышленность: не хватает производственных мощностей, износ основных фондов на предприятиях превышает 50%. Современному техническому уровню соответствует лишь одна треть оборудования. В связи со спадом производства свеклы сахарные заводы испытывают трудности с сырьем.

Пути возрождения и дальнейшего развития свеклосахарного производства определены в Федеральной целевой программе "Сахар", которая 1 марта 1997 года утверждена Правительством Российской Федерации. Основная цель этой программы - увеличить производство сахара, улучшить обеспечение им населения и максимально сократить импорт.

В условиях, когда резко сократились государственные субсидии, заводы столкнулись с проблемами реализации продукции и не могут нормально вести производственную деятельность из-за отсутствия оборотных средств. Нужно снижать себестоимость производства сахара, сокращать потери, - только таким путем придет на рынок высококачественная и более дешевая продукция, способная конкурировать с поступающей из ближнего и дальнего зарубежья.

Одной из причин ухудшения финансового состояния свеклосахарного комплекса является то, что в последние годы не осуществляются государственные закупки сахарной свеклы для поставки ее и выработанного из нее сахара-песка в государственные фонды, вся свекла заготавливается и перерабатывается на давальческих условиях. И 25-30% сахара от выработанного, что остается сахарным заводам, не компенсирует полностью затраты на переработку сырья.

Для предотвращения дальнейшего спада производства разработана концепция формирования организационно-экономического механизма в свеклосахарном производстве. Она направлена на совершенствование организационных структур и управления в отрасли, формирование оптимального механизма взаимовыгодных экономических отношений сельхозпроизводителей и переработчиков, создание благоприятных условий для инвестиционной деятельности.

Качество российского сахара не уступает импорту, поэтому возрождение сахарной промышленности - одна из приоритетных задач на современной этапе.

Цель данной работы - провести экспертизу качества сахара-песка.

Задачи:

рассмотреть теоретический аспект экспертизы качества сахара;

выявить основные характеристики и классификацию сахара;

описать технологический процесс изготовления сахара-песка;

выявить возможные дефекты сахара;

изучить методы контроля качества сахара-песка;

провести исследование качества сахара-песка.

Методы исследования:

теоретически анализ источников;

эмпирическое исследование качества.

## Глава I. Теоретический аспект экспертизы качества сахара

## 1.1 Основные понятия и определения экспертизы качества

Соответствие - соблюдение всех установленных тре6ований к продукции, процессу или услуге. Поскольку понятие "соответствие" является философским, то в практической деятельности устанавливают уровень (степень) соответствия, то есть сопоставляют фактические результаты показателей к установленным требованиям. Уровень соответствия товара можно выражать в коэффициентах соответствия, либо в процентах.

При определении уровня соответствия изделия требованиям нормативной документации коэффициент соответствия может принимать только два значения - 0 или 1. Если изделие соответствует нормативной документации, то коэффициент соответствия равен 1, а если товар не соответствует - то коэффициент соответствия равен 0. Товар не может соответствовать требованиям нормативной документации, например, наполовину, т.е. по половине показателей он соответствует, а по половине - нет. Если хоть по одному показателю товар не соответствует требованиям нормативной документации, то он уже не подлежит реализации, как изделие соответствующее данной нормативной документации. Он может реализовываться как нестандартный и по другой цене, например, яйцо мелкое, мелкий картофель и т.п.

Степень соответствия товара по тем или иным показателям может оцениваться как со стороны производителя, так и со стороны потребителя.

Со стороны производителя товара степень соответствия может устанавливаться по следующим показателям: нормативным; техническим и технологическим; безопасности. Соответственно различают несколько видов деятельности по оценке степени соответствия качества товаров со стороны производителя: оценка качества, экспертиза качества и сертификация соответствия. Рассмотрим место и роль идентификационной экспертизы в оценке степени соответствия товара при разных постановочных целях исследования.

Целями оценочной деятельности по степени соответствия данного изделия тем или иным критериям со стороны производителя, товар может идентифицироваться при оценке качества, экспертизе качества и сертификации. При этом получаемые результаты исследования по тем или иным показателям могут быть как общими, так и различными в зависимости от поставленной цели. Соответственно, различно и оформление получаемых результатов.

Оценка (контроль) качества - совокупность операций по выбору номенклатуры показателей качества, определению их фактического значения и сопоставлению с нормативными требованиями.

Оценку (контроль) качества со стороны производителя могут осуществлять как субъекты рыночных отношений: производители, продавцы, представители потребителя, так и контролирующие организации.

Контроль качества проводится представителями компетентных контрольных органов (государственного, ведомственного или внутрифирменного контроля). К ним относятся государственные инспекторы Госторгинспекции, Госстандарта, санитарные врачи Госкомсанэпиднадзора, контролеры ведомств и отделов контроля на предприятиях, сотрудники пищевых лабораторий предприятий промышленности, торговли, общественного питания, общества защиты прав потребителя.

Номенклатура проверяемых показателей ограничивается лишь требованиями, предусмотренными НД, причем она может быть полной или ограниченной несколькими показателями (например, только органолептическими показателями).

Конечный результат контроля качества может быть оформлен в виде технического документа (качественного удостоверения, спецификации, акта проверки, заключение и т.п.).

При оценке (контроле) качества товаров по стандартным показателям с использованием стандартных методов ставится только одна цель: выявление соответствия представленного продукта требованиям стандарта, указанного на маркировке, упаковке или в сопроводительных товарно-транспортных документах. По результатам оценки качества в этом случае могут быть даны только следующие два заключения:

продукт соответствует требованиям стандарта;

продукт не соответствует требованиям стандарта.

Давать заключение о подделке, фальсификации товара на основе полученных результатов оценки качества является неправомерным.

Экспертиза качества - это исследование тех или иных индивидуальных показателей товара с определенной целью.

При проведении экспертизы качества товаров могут ставиться различные цели:

Идентификация товара и его происхождение;

Выявление фальсификации представленного продукта;

Выявление соответствия представленного продукта данной группе товаров;

Установление производителя продукта, время выработки и срока хранения;

Выявление посторонних веществ и загрязнителей;

Установление степени разбавления, фальсификации, загрязнения пищевых продуктов;

Выявление фальсификации товарно-сопроводительной документации и упаковки;

Установление степени опасности продовольственных товаров и другие.

По результатам экспертизы качества могут даваться различные заключения, исходя из поставленной цели. Таким образом, экспертиза качества и безопасности продовольственных товаров дает намного больше информации, чем это требуют стандарты. Поэтому в настоящее время, в соответствии с Федеральным законом необходимо создавать новые службы по проведению товароведческой экспертизы. Однако в настоящее время не имеется официально установленного органа по проведению товароведческой экспертизы качества товаров, кроме Научно-исследовательских лабораторий при Министерстве юстиции РФ.

Документов, регулирующих отношения сторон при проведении экспертизы качества и безопасности пищевых товаров органами товароведческой экспертизы до сих пор нет. Соответственно, не решены многие проблемы в этой области. Необходимо для реализации Федерального закона о качестве и безопасности пищевых продуктов создать целый ряд нормативных документов по организации и функционированию структур товароведческой экспертизы товаров и услуг.

Результаты экспертизы качества товара оформляются экспертным заключением одного или нескольких экспертов.

Сортовая идентификация - это установление соответствия требованиям качества, предусмотренным нормативной документацией для того или иного сорта товара, после проведения ассортиментной идентификации.

Этот вид идентификации позволяет выявить наличие допустимых и недопустимых дефектов, а также соответствие товарному сорту, указанному на маркировке и/или в сопроводительных документах.

При этой идентификации устанавливается градация качества товара: высший сорт, 1 сорт, 2 сорт, 3 сорт и т.п., если стандартная продукция подразделяется на товарные сорта. Также устанавливается качество изделия на соответствие товарному сорту, указанному на маркировке или в сопроводительных документах. При обнаружении несоответствия сорту и получению отрицательного результата по результатам идентификации констатируют вид ассортиментной фальсификации - пересортица.

Специальная идентификация - установление отношения данного изделия к перечню запрещенных к реализации товаров, либо к товарам, имеющим те или иные ограничения (квотирование, лицензирование и т.п.).

К специальной идентификации относится и установление некоторых продуктов в принадлежности их к изделиям, выработанным из генетически модифицированного сырья.

Для проведения идентификационной экспертизы обязательно необходимы разнообразные информационные источники, из которых можно узнать о тех или иных характерных показателях, используемых в целях идентификации.

## 1.2 Характеристика и классификация готовой продукции (сахара)

Сахар - важный ингредиент различных блюд, напитков, хлебобулочных и кондитерских изделий. Его добавляют в чай, кофе, какао; он главный компонент конфет, глазурей, кремов и мороженого и других кондитерских изделий. Сахар используют при консервировании мяса, выделке кож и в табачной промышленности. Он служит консервантом в вареньях, желе и других продуктах из плодов.

В химической промышленности из сахара получают тысячи производных, используемых в самых разных областях, включая производство пластмасс, фармацевтических препаратов, шипучих напитков и замороженных пищевых продуктов.

Исходя из статистических данных, потребление рафинированного сахара в стране прямо пропорционально доходу на душу населения. К лидерам здесь относятся, например, Австралия, Ирландия и Дания, где на человека приходится в год свыше 45 кг рафинированного сахара, тогда как в Китае - всего 6,1 кг. Во многих тропических странах, где выращивают сахарный тростник, этот показатель значительно ниже, чем в США (41,3 кг), но люди там имеют возможность потреблять сахарозу не в чистом виде, а в иной форме, обычно в составе фруктов и сладких напитков.

В природе известно несколько сотен различных сахаров. Каждое зеленое растение образует те или иные вещества, относящиеся к этой группе. В процессе фотосинтеза из углекислого газа атмосферы и получаемой в основном из почвы воды под действием солнечной энергии сначала образуется глюкоза, а затем она превращается в другие сахара.

В разных частях света в качестве подсластителей используют разные продукты:

тростниковый и свекловичный сахар,

сорговый сахар,

пальмовый сахар,

солодовый сахар.

На вкус рафинированный тростниковый и свекловичный сахар практически неразличимы. Другое дело сахар-сырец, промежуточный продукт производства, содержащий примесь растительного сока. Здесь разница очень ощутима: тростниковый сахар-сырец вполне пригоден к употреблению (если, конечно, получен в адекватных санитарных условиях), тогда как свекловичный сахар на вкус неприятен. Различается по вкусу и меласса (кормовая патока) - важный побочный продукт сахарного производства: тростниковую в Англии охотно едят, а свекловичная в пищу не годится.

Из стеблей сорго хлебного получают сахаристый сироп, с глубокой древности употребляемый в Китае. Сахар из него, однако, никогда не очищали настолько хорошо, чтобы он мог успешно конкурировать со свекловичным или тростниковым.

В качестве сырья для получения пальмового сахара используется сок около 10 видов пальм, например сахарной пальмы (Argena pinnata). В соке этого растения содержится 16-20% сахара. Сок получают путем подсачивания мужских соцветий и точки роста.

Производство пальмового сахара развито в странах Юго-Восточной Азии (Индия, Бирма, Малайзия, Индонезия, Филиппины). Однако, Индия - практически единственная страна, где получают пальмовый сахар в коммерческих масштабах.

Кхмерская кухня без пальмового сахара практически не воспроизводима. Второй продукт, сырьем которому служит сок, это пальмовая водка и спирт.

В Японии уже свыше 2 тыс. лет используют в качестве сладкой добавки солодовый сахар, вырабатываемый из крахмалистого риса или проса. Это вещество (мальтозу) можно с помощью дрожжей получать и из обычного крахмала. Оно сильно уступает сахарозе по сладости, однако находит применение при изготовлении хлебобулочных изделий и различных видов детского питания.

Доисторический человек удовлетворял свою потребность в сахаре за счет меда и фруктов. Этой же цели, вероятно, служили и некоторые цветки, нектар которых содержит небольшое количество сахарозы. В Индии более 4 тыс. лет назад добывали своеобразный сахар-сырец из цветков дерева мадука (Madhuca). Африканцы в Капской колонии использовали для этого вид Melianthus major, а буры в Южной Африке - Protea cynaroides. В Библии мед упоминается довольно часто, а "сладкий тростник" лишь дважды, из чего можно заключить, что главным подсластителем в библейские времена служил именно мед. Это подтверждается и историческими свидетельствами, согласно которым на Ближнем Востоке сахарный тростник стали выращивать в первые века нашей эры.

На сегодняшний день можно выделить следующие виды сахара:

Сахар-песок - пищевой продукт в виде отдельных кристаллов размером от 0,5 мм до 2,5 мм, состоящий, в основном, из сахарозы.

Сахарный порошок - целые или измельченные кристаллы сахара размером не более 0,5 мм.

Сахарная пудра - измельченные кристаллы сахара размером не более 0,1 мм.

Сахар-рафинад - пищевой продукт, состоящий, в основном, из сахарозы более высокой чистоты, чем сахар-песок.

Кусковой сахар-рафинад - сахар-рафинад в виде отдельных кусочков определенных размеров.

Рафинированный сахар-песок - сахар-рафинад в виде отдельных кристаллов.

Рафинадная пудра - измельченные кристаллы рафинированного сахара-песка размером не более 0,1 мм.

Сахар-сырец - продукт переработки тростника и свеклы в виде отдельных кристаллов, состоящий, в основном, из сахарозы менее высокой чистоты, чем сахар-песок, и не предназначенный для непосредственного употребления в пищу.

Сахар-песок вырабатывается с размерами кристаллов 0,2 - 2,5 мм.

Органолептические показатели:

вкус и запах - сладкий, без постороннего привкуса и запаха, как в сухом сахаре, так и в его водном растворе;

сыпучесть - сыпучий (для промышленной переработки допускаются комки, разваливающиеся при легком нажатии);

цвет - белый (для промпереработки допускается белый с желтоватым оттенком);

чистота раствора - раствор сахара должен быть прозрачным или слабо опалесцирующим, без нерастворимого осадка, механических или других посторонних примесей.

Физико-химические показатели:

массовая доля (в пересчете на сухое вещество):

сахарозы, не менее 99,75% (для промпереработки 99,55%)

редуцирующих веществ, не более 0,050% (для промпереработки 0,065%)

золы, не более 0,04% (для промпереработки 0,05%)

ферропримесей (частиц размером не выше 0,5 мм), не более 0,0003%

влаги, не более 0,14% (для промпереработки 0,15%, для длительного хранения при отгрузке 0,1%)

цветность, не более:

условных единиц 0,8 (для промпереработки 1,5, на рафинадных заводах 1,8)

единиц оптической плотности

(единиц ICUMSA) 104 (для промпереработки 195 на рафинадных заводах 234)

Микробиологические показатели:

количество (не более):

мезофильных микроорганизмов 1,0· 103 КОЕ/г

плесневых грибов 1,0· 10 КОЕ/г

дрожжей 1,0· 10 КОЕ/г

патогенные бактерии и микроорганизмы не допускаются

Содержание токсичных элементов и пестицидов:

содержание металлов, не более (мг/кг):

ртуть 0,01

медь 1,0

свинец 1,0

кадмий 0,05

цинк 3,0

мышьяк 0,5

содержание пестицидов, не более (мг/кг):

гексахлоран ГХЦГ-гамма-изомер 0,005

фостоксин 0,001

ДДТ 0,005

Сахар-песок упаковывают (фасуют):

в бумажные или полиэтиленовые пакеты массой нетто 0,5 и 1,0 кг;

в пакетики из комбинированного материала массой нетто 5 - 20 г;

пачки и пакетики упаковываются в коробки и термоусадочную пленку;

в тканевые мешки массой нетто 50 кг;

в мягкие контейнеры массой нетто 1,0 т;

в бумажные мешки массой нетто 40 кг (для перевозки автотранспортом)

Влажность сахара делят на поверхностную (свободную), связанную и внутреннюю.

Большее количество влаги является поверхностной, т.е. обволакивающей поверхность кристаллов. Такую влагу относительно нетрудно отделить высушиванием, и содержание её должно быть в товарном сахаре в пределах 0,02-0,14% (в зависимости от условий хранения).

Связанную влагу удалять значительно труднее, т.к это очень концентрированная пересыщенная пленка, которая способствует объединению кристаллов в конгломераты (друзы). Такой влаги в конгломератах может быть до 115% от поверхностной влаги. Такая влага переходит в поверхностную в течение 2-4 суток последующего хранения.

Внутреннюю влагу, т.е. “островки" влаги, включенные в кристаллы, не удается удалить высушиванием. Эта влага (количество её может достигать 0,03-0,5%) переходит в течение длительных процессов (например, при хранении в силосах) на поверхность кристаллов за счет диффузии и влияет на физико-механические свойства сахара-песка (т. н. процесс комкования сахара), особенно, когда масса сахара состоит из кристаллов разных размеров и содержит большое количество очень мелких кристаллов.

При увлажнении сахара при его хранении происходит разложение сахарозы на глюкозу и фруктозу. Находящиеся в воздухе и в самом сахаре микроорганизмы используют продукты распада сахарозы для своего обмена веществ, сбраживая их и окончательно разрушая сахар как продукт.

В целях длительной сохранности сахара при наиболее легко достигаемых условиях (температура окружающей среды 10-30 о С и относительной влажности воздуха 50-70%) влажность сахара-песка должна быть в пределах 0,02-0,04% при бестарном его хранении и не более 0,14% при хранении его в затаренном виде.

Состояние сахара-песка при относительной влажности воздуха:

100% - сырость, роса - сахар становится мокрым

90-80% - опасная зона - сахар становится влажным

70-60% - безопасная зона - сахар не изменяется при хранении

50-0% - сухая зона - сахар затвердевает, если относительная влажность воздуха ранее превысила 70%

Гигроскопичность сахара (прирост массы сахара в%%):

при относительной влажности 60% за 10 дней - 0,1

при относительной влажности 100% за 20 дней - 18

На поверхности кристалла находится сиропная пленка толщиной у рафинированного сахара около 0,04 мкм, у сахара-сырца - около 4 мкм.

В зависимости от способа выработки сахар-рафинад подразделяется на:

прессованный (кусковой)

рафинированный сахар-песок

рафинадную пудру

Сахар-рафинад вырабатывается в следующем ассортименте:

прессованный колотый в пачках, коробках и насыпью в пакетах и мешках

прессованный быстрорастворимый в пачках и коробках

прессованный в мелкой фасовке

рафинированный сахар-песок в пакетах и насыпью в мешках

рафинированный сахар-песок в мелкой фасовке

сахароза для шампанского

рафинадная пудра в пакетах и насыпью в мешках

Рафинадный сахар-песок вырабатывается со следующими размерами кристаллов (мм):

0,2 - 0,8 - мелкий

0,5 - 1,2 - средний

1,0 - 2,5 - крупный

Сахароза для шампанского вырабатывается в виде кристаллов размером 1,0 - 2,5 мм.

Рафинадная пудра вырабатывается в виде измельченных кристаллов размером не более 0,2 мм.

Органолептические показатели:

вкус и запах - сладкий, без постороннего привкуса и запаха, как в сухом сахаре, так и в его водном растворе

цвет - белый, чистый, без пятен и посторонних примесей, допускается голубоватый оттенок

сыпучесть - рафинированный сахар-песок должен быть сыпучим без комков

чистота раствора - раствор сахара должен быть прозрачным или слабо опалесцирующим; допускается едва уловимый голубоватый оттенок.

Микробиологические показатели и содержание токсичных элементов и пестицидов в сахаре-рафинаде аналогичны сахару-песку.

## 1.3 Описание технологической схемы производства сахара-песка

В современных тепловых схемах переработки свеклы предусматривается:

5 или 6-ти корпусная выпарная станция с пленочно-прямоточными аппаратами;

концентрация сиропа из последнего корпуса выпарной станции - 72…75% СВ;

питание экстрактора - технологический конденсат и жомопрессовая вода;

обогрев вакуум-аппаратов вторичными парами IV - V корпусов ВС;

использованием тепла конденсатов для нагрева оттеков продуктового цеха и соков;

нагрев диффузионного (преддефекованного) сока утфельными парами;

конденсатная схема - многосекционные сборники с каскадным снижением температуры конденсата и использование паров вторичного скипания;

уваривание продуктов - периодическая и непрерывная варка с использованием маточного утфеля горячего приготовления;

вакуум-конденсационная установка - системы "Техинсервис" с модернизированной секционной вентиляторной градирней либо брызгальным бассейном;

интегрированная (объединенная) система автоматического управления технологическими станциями.

В том или ином объеме подобная схема может быть реализована на любом сахарном заводе.

В тепловых схемах переработки сахара-сырца предусматривается:

2-х или 3-ступенчатая подварочная установка на базе последних корпусов выпарной станции;

концентрация сгущенной клеровки перед вакуум-аппаратами I продукта - 72…75% СВ;

уваривание продуктов - периодическая варка с использованием маточного утфеля горячего приготовления;

нагрев всех продуктов по технологическим станциям только вторичными парами подварочной установки и конденсатом;

система автоматического управления технологическими станциями и стабилизации потока, интегрированная в объединенную систему управления производством.

*Выработка сахара из тростника.*

Сахарный тростник сначала измельчают, чтобы облегчить дальнейшее отжатие из него сока. Затем он поступает на трехвальцовый отжимный пресс. Обычно тростник отжимают дважды, смачивая между первым и вторым разом водой, чтобы разбавить содержащуюся в жоме сладкую жидкость (этот процесс называется мацерацией).

Полученный в результате так называемый "диффузионный сок" (обычно серого или темно-зеленого цвета) содержит сахарозу, глюкозу, камедь, пектиновые вещества, кислоты и разного рода загрязнения. Способы его очистки за столетия изменились слабо. Раньше сок нагревали в больших чанах над открытым огнем, а для удаления "несахаров" добавляли в него золу; сейчас, чтобы осадить примеси, используют известковое молоко. Там, где сахар производится в расчете на местное потребление, диффузионный сок непосредственно перед добавлением извести обрабатывают диоксидом серы (сернистым газом) - для ускорения отбеливания и очистки. Сахар получается желтоватым, т.е. не до конца очищенным, но достаточно приятным на вкус. В обоих случаях после добавления извести сок переливают в отстойник-осветитель и выдерживают там при 110-116° С под давлением.

Следующий важный этап в производстве сахара-сырца - выпаривание. Сок поступает по трубам в выпарные аппараты, где его нагревают паром, проходящим по замкнутой системе труб. Когда концентрация сухого вещества достигает 40-50%, выпаривание продолжают в вакуум-аппаратах. В результате получается масса из кристалликов сахара, взвешенных в густой мелассе, т.н. утфель. Утфель центрифугируют, удаляя мелассу через сетчатые стенки центрифуги, в которой остаются только кристаллы сахарозы. Степень чистоты этого сахара-сырца 96-97%. Удаленную мелассу (оттек утфеля) снова кипятят, кристаллизуют и центрифугируют. Получаемая вторая порция сахара-сырца несколько менее чистая. Затем проводят еще одну кристаллизацию. В остающемся оттеке нередко еще содержится до 50% сахарозы, но она уже не способна кристаллизоваться из-за большого количества примесей. Этот продукт ("черная меласса") идет в США главным образом на корм скоту. В некоторых странах, например в Индии, где почва остро нуждается в удобрениях, оттек утфеля просто запахивают в землю.

Рафинирование его сводится к следующему. Сначала сахар-сырец смешивают с сахарным сиропом, чтобы растворить остатки мелассы, обволакивающей кристаллы. Полученную смесь (аффинационный утфель) центрифугируют. Отцентрифугированные кристаллы промывают паром, получая почти белый продукт. Его растворяют, превращая в густой сироп, добавляют туда известь и фосфорную кислоту, чтобы примеси всплыли в виде хлопьев, а затем фильтруют через костяной уголь (черный гранулированный материал, получаемый из костей животных). Главная задача на этом этапе - полное обесцвечивание и обеззоливание продукта. На рафинирование 45 кг растворенного сахара-сырца расходуется от 4,5 до 27 кг костяного угля. Точное соотношение не устанавливается, поскольку поглощательная способность фильтра по мере его использования снижается. Полученную белую массу выпаривают и после кристаллизации центрифугируют, т.е. поступают с ней примерно так же, как с соком сахарного тростника, после чего рафинированный сахар сушат, удаляя из него остатки (ок.1%) воды.

К крупным производителям относятся Бразилия, Индия, Куба, а также Китай, Мексика, Пакистан, США, Таиланд, Австралия и Филиппины.

Если рафинирование свекловичного сахара осуществляется непосредственно на свеклосахарных заводах, то очистка тростникового сахара, в котором лишь 96-97% сахарозы, требует специальных рафинадных предприятий, где от кристаллов сахара-сырца отделяют загрязняющие примеси: золу, воду и компоненты, объединяемые общим понятием "несахара". К последним относятся обрывки растительных волокон, воск, покрывавший стебель тростника, белок, небольшие количества целлюлозы, солей и жиров. Только благодаря огромным масштабам производства рафинированного тростникового и свекловичного сахара этот продукт стоит сегодня так дешево.

*Производство свекловичного сахара.*

Сахарная свекла - объемистый и скоропортящийся продукт, поэтому заводы по ее переработке чаще всего расположены не далеко от плантаций. Для получения 45 кг сахара из примерно 290 кг свеклы требуется около 27 кг угля и 16 кг извести и кокса. Процесс слагается из следующих стадий: экстракции, очистки, выпаривания и кристаллизации.

Сначала свеклу моют, а потом нарезают в стружку, которую загружают в диффузор, где сахар экстрагируется из растительной массы горячей водой. В результате получают "диффузионный сок", содержащий от 10 до 15% сахарозы. Остающийся свекловичный жом служит прекрасным кормом для скота. Диффузионный сок смешивают в сатураторе с известковым молоком. Здесь оседают тяжелые примеси. Затем через нагретый раствор пропускают диоксид углерода, чтобы известь связала несахара. Отфильтровав их, получают т. "очищенный сок". Отбеливание включает пропускание через него сернистого газа, а затем фильтрование через активированный уголь. Избыток воды удаляют выпариванием. Полученная в конечном итоге жидкость содержит от 50 до 65% сахара.

Кристаллизацию проводят в огромных вакуумных емкостях высотой иногда с двухэтажный дом. Ее продукт - утфель - представляет собой смесь мелассы с кристаллами сахарозы. Эти составляющие разделяют центрифугированием, а полученный твердый сахар сушат. В отличие от тростникового, он не требует дальнейшего рафинирования и пригоден для употребления. Из мелассы (первого оттека) получают выпариванием вторую, а потом и третью партию уже менее чистых кристаллов. Их растворяют и рафинируют. Главные производители свекловичного сахара - Россия, Германия, США, Франция, Польша, Китай, Турция и Италия.

## 1.4 Дефекты сахара

Проблема получения особо чистого сахара, в основном, заключается в сложности и дороговизне его обработки различными веществами и реагентами в процессе производства, в том числе с помощью ионообменных установок. При этом стандартные мероприятия по поддержанию санитарного состояния рабочих мест, строений и территории сахарного завода, выполнение требований к личной гигиене работающих, осуществление профилактических дезинфекций оборудования, иными словами соблюдение санитарных правил производства сахара и использование известных способов его очистки позволяют выпускать сахар, соответствующий ГОСТ 22-94, не более того. Требования, предъявляемые потребителями сахара к его качеству, существенно отличаются от требований ГОСТ 22-94 (табл.1).

Таблица 1.

Сравнение показателей качества сахара, требуемых потребителями особо чистого сахара и соответствующих ГОСТ 22-94

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Требования потребителей особо чистого сахара | ГОСТ 22-94 |
| Плесневые грибы, КОЕ/г, не более | 0,5х10 | 1х10 |
| Дрожжи, КОЕ/г, не более | 0,5х10 | 1х10 |
| Количество мезофильных, эробных и факультативно анаэробных микроор-ганизмов, КОЕ/г, не более | 0,2х10 | 1х10 |
| Цветность, ед. КЕШ, не более | 35 | Белый, чистый, без пятен и посторонних примесей, допускается голубоватый оттенок |

Недавно разработана достаточно недорогая и эффективная технология получения особо чистого стерилизованного сахара. Однако, прежде чем ее рассматривать, остановимся на некоторых факторах, определяющих качественные характеристики сахара, обусловленные в основном жизнедеятельностью микроорганизмов.

Первое, на что хотелось бы обратить внимание, это микробиологическое осеменение. Как известно, в жидких технологических растворах сахарозы, в том числе в клеровке, содержатся многочисленные виды микроорганизмов - бактерии, дрожжи, грибы. Как правило, микроорганизмы существуют в сахаре-сырце в виде спор. Устойчивость спор к воздействию внешних факторов обеспечивается за счет того, что они покрыты плотной оболочкой. При растворении сахара в воде споры, имеющиеся на поверхности и внутри кристаллов сахара, в соответствии с их генетической программой, переходят в "живое" состояние. Процесс этот начинается через 5-40 минут после растворения сырца. Во время технологического процесса производства сахара одни виды микроорганизмов сбраживают сахарозу с образованием органических кислот, другие в процессе жизнедеятельности выделяют аммиак, что приводит к повышению окраски растворов сахара. В результате микробиологических процессов могут образоваться полисахариды - леван и декстран. Последний представляет собой трудно гидролизуемую слизь.

На цветность сахара-песка влияет наличие продуктов меланоидообразования и фенолсодержащих комплексов. Принято считать, что меланоиды, образующиеся в результате щелочно-термического разложения редуцирующих веществ путем взаимодействия моносахаридов с аминокислотами, - одна из наиболее вредных групп с точки зрения ухудшения качества сахара-песка. Еще один фактор, определяющий качество сахара при переработке сахара-сырца, - наличие в сырце продуктов клейстеризации крахмала. Так, при производстве крепких алкогольных напитков использование сахара, содержащего продукты деструкции крахмала (за счет осаждения их спиртом), может привести к выпадению осадка, иными словами, образованию мути в алкогольных напитках.

## 

## 1.5 Методы контроля качества и отбор проб сахара-песка

Соответствие и идентификация - методы отождествления данного наименования представленного изделия с наименованием, указанным на маркировке и/или в нормативных товарно-сопроводительных документах, а также с требованиями, установленными НД, перечнями и т.п. используются различные способы.

Однако не во всех стандартах, ТУ, Правилах Системы сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья введены идентификационные признаки и характеристики для отдельных групп товаров, а предусматриваются только лишь три группы показателей, определяемых различными способами:

микробиологические;

физико-химические;

органолептические.

Для целей идентификации пригодны лишь некоторые, характерные органолептические, физико-химические и микробиологические показатели, характеризующие отличие данного товара от других.

Микробиологическим способом определяют показатели необходимые для проведения специальной идентификации: установление степени безопасности товара, зависящие как от внешних воздействий и степени обсеменения изделия микрофлорой, попадающей в процессе производства, хранения и реализации, так и внутренних процессов, протекавших в исходном сырье. Поскольку пищевые продукты служат для микроорганизмов прекрасной питательной средой, поэтому обсемененность микроорганизмами и наличие в них вырабатываемых ими микотоксинов могут быть показателями при проведении специальной идентификации на их безопасность.

Физико-химическим способом определяют показатели физических, физико-химических и химических свойств пищевых продуктов, устанавливаемые с помощью специальной аппаратуры, приборов и методов.

Органолептический способ идентификации товара имеет преимущества за счет быстроты определения и не требует специальных приборов, аппаратуры и методов. Однако многие показатели, определяемые с помощью органолептики, имеют субъективность.

Для целей идентификации могут применяться различные методы, объединяемые в три группы:

органолептические,

измерительные,

тестовые.

Органолептические методы - это методы определения значений показателей идентификации с помощью органов чувств человека. В зависимости от используемых органов чувств и определяемых показателей различают следующие подгруппы органолептических методов: вкусовой, обонятельный, осязательный, слуховой и визуальный.

Измерительные методы - это методы определения значений показателей при идентификационной экспертизе с помощью технических средств измерения.

В зависимости от используемых средств измерения эти методы подразделяют на следующие подгруппы:

физические методы - для определения физических и химических показателей качества с помощью средств измерения (мер, физических приборов, измерительных установок и др.);

химические и биохимические методы - для определения химических показателей с помощью стандартных веществ, образцов, измерительных приборов и установок при различных целях идентификационной экспертизы;

микробиологические - для определения степени обсемененности микроорганизмами, наличия некоторых загрязняющих пищевые продукты веществ, и т.п. при специальной идентификации на безопасность товара;

товароведно-технологические - для идентификации с целью определения степени пригодности сырья при использовании той или иной технологии и т.п.

Тестовые методы применяются обычно для определения степени безопасности того или иного товара по пределу чувствительности химической или биохимической реакции. В последнее время эти методы широко применяются и заменяют более дорогостоящие измерительные методы.

Определение органолептических показателей - по ГОСТ 12576, физико-химических:

массовой доли влаги - по ГОСТ 12570,массовой доли сахарозы - по ГОСТ 12571,цветности - по ГОСТ 12572,массовой доли ферропримесей - по ГОСТ 12573,массовой доли золы - по ГОСТ 12574,массовой доли редуцирующих веществ - по ГОСТ 12575,гранулометрического состава - по ГОСТ 12579,определение массы нетто осуществляется по ГОСТ 26521.

По физико-химическим показателям сахар-песок должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химические показатели

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Норма для | | Метод испытания |
| Сахара-песка | сахара-песка для промышленной переработки |
| Массовая доля сахарозы (в пересчете на сухое вещество),%, не менее | 99,75 | 99,55 | По ГОСТ 12571 |
| Массовая доля редуцирующих веществ (в пересчете на сухое вещество),%, не более | 0,050 | 0,065 | По ГОСТ 12575 |
| Массовая доля золы (в пересчете на сухое вещество),%, не более | 0,04 | 0,05 | По ГОСТ 12574 |
| Цветность, не более: Условных единиц | 0,8 | 1,5 | По ДСТУ 12572 |
| Единиц оптической плотности (единиц IСИМSА) | 104 | 195 | То же |
| Массовая доля влаги,%, не более | 0,14 | 0,15 | По ГОСТ 12570 |
| Массовая доля ферропримесей,%, не более | 0,0003 | 0,0003 | По ГОСТ 12573 |

Микробиологические показатели сахара-песка определяют по ГОСТ 26968, СанПиН 42-123-4940.

По микробиологическим показателям сахар-песок для производства молочных консервов, продуктов детского питания и биофармацевтической промышленности должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Микробиологические показатели

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Норма | Метод испытания |
| Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ в 1 г, не более | 1.0 х 103 | По ГОСТ 26968 |
| Плесневые грибы, КОЕ в 1 г, не более | 1.0 х 10 | То же |
| Дрожжи, КОЕ в 1 г. не более | 1.0 х 10 | - “" - |
| Бактерии группы кишечных палочек (колиформы), в 1 г | Не допускаются | СанПиН 42-123-4940 |
| Патогенные микроорганизмы, в том числе бактерии рода | Не допускаются | То же |
| Сальмонелла, в 25 г | То же | То же |

Анализ на патогенные микроорганизмы проводится ведомственными или другими лабораториями, имеющими соответствующее разрешение органов Госсаннадзора, а также в порядке государственного санитарного надзора санитарно-эпидемиологическими станциями по утвержденным методам.

Содержание токсичных элементов в сахаре-песке определяют:

ртуть - по ГОСТ 26927,мышьяк - по ГОСТ 26930,медь - по ГОСТ 26931,свинец - по ГОСТ 26932,кадмий - по ГОСТ 26933,цинк - по ГОСТ 26934.

Определение пестицидов осуществляют в соответствии с СанПиН 42-123-4540.

Содержание токсичных элементов и пестицидов в сахаре-песке не должно превышать допустимые уровни, установленные Медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества продовольственного сырья и пищевых продуктов № 5061 от 01.08.89 и приведенные в таблице 4.

Таблица 4

Допускаемые уровни тяжелых металлов и пестицидов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Норма | Метод испытания |
| Содержание тяжелых металлов и мышьяка, мг/кг не более: | | |
| - Ртуть | 0.01 | По ГОСТ 26927 |
| - Мышьяк | 0.5 | По ГОСТ 26930 |
| - Медь | 1.0 | По ГОСТ 26931 |
| - Свинец | 1.0 | По ГОСТ 26932 |
| - Кадмий | 0.05 | По ГОСТ 26933 |
| - ЦИНК | 3.0 | По ГОСТ 26934 |
| Содержание пестицидов, мг/кг, не более: | | |
| - Гексахлоран ГХЦГ гамма-изомер | 0.005 | СанПиН 42-123-4540 |
| - Фостоксин | 0.01 | То же |
| - ДДТ | 0.005 | - “" - |

Отбор проб для определения органолептических, физико-химических, микробиологических показателей, токсичных элементов и пестицидов осуществляется по ГОСТ 12569, подготовка проб для определения токсичных элементов - по ГОСТ 26929.

## Глава II. Исследование качества сахара-песка

## 2.1 Определение органолептических показателей

Объектом исследования нами был выбран магазин "Быстроном" (г. Новосибирск, ул. Пермитина, 24). В ассортименте магазина присутствует сахар различных производителей и различных марок (сахар-песок, сахарная пудра, сахар-рафинад), а также различной фасовки.

Предметом исследования послужили характеристики сахара-песка (фасовкой по 800 грамм) трех производителей:

"Русский сахар" Никифоровского завода,

"Услад" Добринского завода,

"Кристалл-Бел" Чернянского завода.

Нами были отобранные пробы в соответствии с ГОСТом 12569-99 "Сахар. Правила приемки и методы отбора проб". Масса образцов, отбираемых для определения качества сахара-песка, - 150 граммов.

Органолептическую оценку изделия проводят в светлом, хорошо проветренном помещении без посторонних запахов.

Аппаратура и реактивы, используемые при исследовании органолептических показателей:

12 пробирок типов П 1 или П 2 по ГОСТ 25336-82 "Посуда и оборудование. Лабораторные стеклянные"

Весы лабораторные общего назначения не ниже 3 класса точности по ГОСТ 24104-88 "Весы лабораторные общего назначения и образцовые. Общие технические условия" с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

3 мелких сита для просеивания

3 мерных ложечки

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709

Каждый образец исследовался по схеме:

Определение вкуса и запаха. Для оценки запаха и вкуса навеска насыпалась в чашу. Первоначально определяем запах. Мерной ложечкой пробовалась на вкус.

Определение сыпучести. Точную навеску насыпаем в сито для просеивания. Просеиваем образец. Отсутствие комков говорит о хорошей сыпучести.

Определение цвета. Точную навеску насыпают в пробирку или цилиндр из бесцветного стекла. Цвет определяют визуально при дневном освещении.

Определение чистоты раствора. Точную навеску насыпаем в пробирку, добавляем дистиллированную, подогретую до 50 град.С. воду. Пробирку плотно закрываем, взбалтываем до растворения сахара.

Данные по органолептической оценке исследуемых образцов представлены в таблице 5.

Таблица 5

Органолептические показатели исследуемых образцов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Характеристика по ГОСТу 12576 | Образец №1 "Русский сахар" | Образец №2 "Услад" | Образец №3  "Кристалл-Бел" |
| Вкус и запах | Сладкий, без посторонних привкуса и запаха, как в сухом сахаре, так и в его водном растворе | Соответствует ГОСТу | Соответствует ГОСТу | Соответствует ГОСТу |
| Сыпучесть | Сыпучий | Соответствует ГОСТу | Соответствует ГОСТу | Встречаются затвердевшие  комки |
| Цвет | Белый | Соответствует ГОСТу | Имеет желтоватый оттенок | Соответствует ГОСТу |
| Чистота раствора | Раствор сахара должен быть прозрачным или слабо опалесцируищим, без нерастворимого осадка или других посторонних примесей | Соответствует ГОСТу | Соответствует ГОСТу | Не растворяется до конца,  на дне остается осадок |

На основании проведенного исследования органолептических показателей было выявлено, что полностью соответствует ГОСТу только образец №1 "Русский сахар". Образцы №2 "Услад" и №3 "Кристалл-Бел" не соответствуют ГОСТу по двум параметрам. Образец №2 не соответствует по параметру: цвет, так как имеет не белый, а ярко выраженный желтоватый оттенок. Образец №3 не соответствует по двум показателям: "сыпучесть", так как в отобранной пробе имелись затвердевшие комки, "чистота раствора", так как после растворения в воде, оставался на дне осадок.

Таким образом, можно говорить о том, что по органолептическим показателям соответствует ГОСТу только один образец.

## 2.2 Определение массовой доли влаги

Определение массовой доли влажности отобранных образцов осуществлялось в соответствии с ГОСТом 12570-98 "Сахар. Метод определения влаги и сухих веществ".

Определение массовой доли влаги происходило при помощи влагомера ЭЛВИЗ-2.

Аппаратура и реактивы, используемые для исследования:

влагомер ЭЛВИЗ-2

3 чаши по ГОСТ 19908-90 "Тигли, чаши, стаканы, колбы, воронки, пробирки и наконечники из прозрачного кварцевого стекла. Общие технические условия"

Весы лабораторные общего назначения не ниже 3 класса точности по ГОСТ 24104-88 "Весы лабораторные общего назначения и образцовые. Общие технические условия" с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

Схема исследования: навеску сахара-песка в 20 г насыпаем в чашу, чашу с образцом помещаем во влагомер, устанавливаем время сушки (25 мин), устанавливаем температуру сушки (100 град. С)

Считываем показатели. Пересчитываем массу образца после сушки в проценты. Анализатор влажности предназначен для экспресс-измерения влажности твердых монолитных, сыпучих, волокнистых, пастообразных материалов, водных суспензий и неводных жидкостей в лабораторных условиях термогравиметрическим экспресс-методом. Принцип работы: во время инфракрасного высушивания образца его вес непрерывно изменяется. Разница веса перед сушкой и после ее окончания пересчитывается в проценты, что и показывает содержание влаги в образце.

Технические характеристики влагомера приведены в таблице 6.

Таблица 6

Технические характеристики влагомера "ЭЛВИЗ - 2"

|  |  |
| --- | --- |
| Максимальная навеска | 30 г |
| Минимальный вес образца | 0,1 г |
| Цена деления | 1 мг |
| Точность считывания | 0,01% |
| Диапазон измерения влажности | От 0,0 до 100,0% |
| Диапазон погрешности измерения влажности | От 0,2 до 1,5% (по МВИ) |
| Время установления рабочего режима | До 30 мин. |
| Продолжительность однократного измерения | От 2 до 30 минут (по МВИ) |
| Метод сушки | Инфракрасный |
| Время сушки, мин | 0 - 99 |
| Диапазон температур сушки | 50 - 140°С |
| Шаг изменения температуры | 1°С |
| Потребляемая мощность | 400 ВА |
| Габаритные размеры | 205х310х190 мм |
| Масса | 8 кг |

После высушивания и определения массовой доли влаги нами были получены следующие результаты (табл.7).

Таблица 7

Определение массовой доли влаги в исследуемых образцах.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Характеристика по ГОСТу 12570 | Образец №1 "Русский сахар" | Образец №2 "Услад" | Образец №3 "Кристалл-Бел" |
| Массовая доля влаги,%, не более | 0,14 | 0,12 | 0,11 | 0,12 |
| Соответствие ГОСТу |  | Соответствует ГОСТу | Соответствует ГОСТу | Соответствует ГОСТу |

Таким образом, после испытания всех трех образцов, было установлено, что массовая доля влаги соответствует ГОСТу.

## 2.3 Определение цветности сахара

Определение цветности сахара производилось фотоколориметрическим способом при помощи фотоколориметра КФК - 2.

Аппаратура и реактивы, используемые в исследовании:

фотоколориметр КФК - 2

весы лабораторные общего назначения не ниже 3 класса с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

термометры жидкостные стеклянные с ценой деления 0,1 или 0,5 град. C

колбы 2-100-2 и 2-1000-2

пипетки 1-1-2-5 и 1-1-2-10

вода дистиллированная по ГОСТ 6709

Колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2 предназначен для измерения в отдельных участках диапазона длин волн 315-980 нм, выделяемых светофильтрами, коэффициентов пропускания и оптической плотности жидкостных растворов и твердых тел, а также определения концентрации веществ в растворах методом построения градуировочных графиков.

Колориметр позволяет также производить измерения коэффициентов пропускания рассеивающих взвесей, эмульсий и коллоидных растворов в проходящем свете.

Технические характеристики колориметра КФК - 2:

Спектральный диапазон работы фотоколориметра от 315 до 980 нм. Весь спектральный диапазон разбит на спектральные интервалы, выделяемые с помощью светофильтров.

Пределы измерения на колориметре коэффициентов пропускания от 100 до 5% (оптическая плотность от 0 до 1.3).

Основная абсолютная погрешность колориметра при измерении коэффициентов пропускания не более ± 1%.

Основная абсолютная погрешность колориметра при измерении оптической плотности определяется по ГОСТ 12083-78.

Размах показаний, характеризующий случайную погрешность, не более 0,3%.

Дополнительная погрешность колориметра от изменения напряжения сети на ±22 В от номинального значения 220 В составляет не более 0,3 основной погрешности.

Дополнительная погрешность колориметра при изменении температуры окружающего воздуха от 20 до 35°С и от 20 до 10°С - не более 0,3 основной погрешности.

Источник излучения - лампа галогенная малогабаритная КГМ 6,3-15.

Рабочая длина кювет (набор кювет № 2), мм...50, 30, 20, 10,5.

По требованию заказчика могут быть поставлены микро кюветы с рабочей длиной, мм...10, 6, 3,2.

Приемники излучения: фотоэлемент Ф-26 для работы в спектральном диапазоне от 315 до 540 нм, фотодиод ФД-7К (ФД-24К) для работы и спектральном диапазоне от 590 до 980 нм.

Регистрирующий прибор - микроамперметр типа М907 со шкалой 100 дел. или микроамперметр типа М 907-10 со шкалой, оцифрованной в коэффициентах пропускания и оптической плотности.

Потребляемая мощность колориметра, не более 75 В\*А.

Питание фотоколориметра производится от сети переменного тока напряжением (220±22) В, частотой (50/60±0,5) Гц.

Схема исследования: навеску помещаем в колбу, растворяем в подогретой дистиллированной воде. Раствор наливаем в кювету колориметра и измеряем его оптическую плотность в сравнении с дистиллированной водой. Измерение оптической плотности проводим трижды. Результаты измерений записываем с точностью до третьего десятичного знака. За окончательный результат измерения принимаем среднее арифметическое результатов трех параллельных измерений, расхождение между которыми не должно превышать 0,010. Замеры всех трех обобранных образцов сахара-песка показали следующие результаты (табл.8).

Таблица 8

Исследование цветности сахара-песка

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Характеристика по ДСТУ 12572 | Образец №1 "Русский сахар" | Образец №2 "Услад" | Образец №3 "Кристалл-Бел" |
| Цветность, не более, условных единиц | 0,8 | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| Соответствие ГОСТу |  | Соответствует ГОСТу | Соответствует ГОСТу | Соответствует ГОСТу |

Проведенное исследование цветности сахара фотоколориметрическим методом при помощи фотоколориметра показало, что все три отобранных образца соответствуют ГОСТу.

## 2.4 Методы определения золы

Для определения золы в исследуемых образцах был применен метод по электропроводности.

Для исследования была использована следующая аппаратура:

Аналитические весы с точностью измерения 0,1 мг

3 колбы

Кварцевый или платиновый тигель для сжигания

Электрическая муфельная печь

Эксикатор с сухим осушающим агентом

Горелка Бунзена

Водяная баня

Проведение анализа:

20 г исследуемого образца отвешиваем на весах, с записью результата до четвертого знака в предварительно прокаленный, охлажденный в эксикаторе и взвешенный тигель и сжигаем до полного озоления.

Сжигание необходимо производить очень осторожно во избежание сильного воспламенения масла, для чего тигель, сначала помещаем в баню или электрическую плитку, покрытую асбестом, опускаем фильтр, и зажигаем его. По мере выгорания фитиля необходимо, не удаляя остатки его, опускать новый или вновь зажигать, если горение прекращается. Когда совершенно прекратится выделение паров и газов, а на дне тигля останется лишь сморщенная корочка, тигель переносим в муфельную печь и, постепенно повышая температуру, озоляем остаток в тигле. Затем тигель вынимаем из муфельной печи, слегка охлаждаем, ставим в эксикатор и через 20-30 мин. взвешиваем. Прокаливание повторяем до достижения постоянной массы.

После проведения исследования по электропроводности были получены следующие результаты (табл.9).

Таблица 9

Определение золы по электропроводности

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Характеристика по ГОСТу 12574 | Образец №1 "Русский сахар" | Образец №2 "Услад" | Образец №3 "Кристалл-Бел" |
| Массовая доля золы (в пересчете на сухое вещество), %, не более | 0,04 | 0,34 | 0,31 | 0,39 |
| Соответствие ГОСТу |  | Соответствует ГОСТу | Соответствует ГОСТу | Соответствует ГОСТу |

Исследование золы массовым методом при помощи кондуктометрического прибора АУК - 101 показало те же результаты. Следовательно, массовая доля золы всех трех образцов соответствует ГОСТу.

## Глава III. Экономическая часть

## 3.1 Расчет стоимости основных средств

Определение качества сахара, определяется следующими методами: определение органолептических показателей; определение массовой доли влаги; определение цветности сахара; определение золы.

В работе определены затраты на проведение анализа. Экономическая часть данного проекта включает в себя следующее: расчет стоимости основных средств; расчет затрат на проведение анализа по определению качества сахара.

## 3.1.1 Расчет стоимости средств измерения и лабораторного оборудования

Для проведения анализа качества сахара задействовано следующее лабораторное оборудование (табл.10).

Таблица 10

Стоимость основных средств измерения и лабораторного оборудования

|  |  |
| --- | --- |
| Вид оборудования | Стоимость в рублях |
| Фотоэлектроколориметр КФК-2 по ТУ 331860 | 71550 |
| Весы аналитические 2 класса точности по ТОСТ 24104 | 55800 |
| Весы технические лабораторные 2 класса точности по ГОСТ24104 | 23760 |
| Анализатор влажности ЭЛВИЗ-2 | 25000 |
| Электрическая муфельная печь ПМ 1,0-7,0 | 20280 |
| ИТОГО: | 196390 |

Таким образом, общая стоимость затрат на закупку оборудования для проведения анализа качества сахара составляет.

## 3.1.2 Расчет стоимости лаборатории

Лаборатория, задействованная для проведения анализа, составляет 14 кв. м

Расчет стоимости лаборатории определяется по формуле: Стоимость здания в (руб.) произведению стоимости площади 1 кв. м на занимаемую площадь (кв. м).

Для нашего расчета стоимость лаборатории составит:

9000\*14 кв. м=126000 рублей.

Общая стоимость основных средств составляет сумму стоимости оборудования и эксплуатируемой лаборатории составляет 292870 рублей.

## 3.2 Расчет затрат на проведение анализа

Проведение анализа качества сахара предполагает следующие расчеты:

сырье и реактивы;

топливо и энергия;

заработная плата лаборанта;

отчисления на социальные нужды;

амортизация основных средств;

накладные расходы;

прочие расходы;

лабораторная посуда.

## 3.2.1 Расчет затрат на сырье и реактивы

Затраты на реактивы определяются, исходя из норм расходов и их стоимости. Расчет затрат на сырье и реактивы представлен в табл.11.

Таблица 11

Расчет затрат на сырье и реактивы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  реактива | Единица измерения | Количество | Цена, руб. | Стоимость,  руб. |
| Вода дист. | мл (л) | 1850 | 0,01 | 18,50 |
| ИТОГО: |  |  |  | 18,50 |

Расчет затрат на лабораторную посуду представлен в табл.12.

Таблица 12

Расчет затрат на лабораторную посуду

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Количество (шт) | Цена, (руб) | Стоимость (руб) |
| 1 | 1 | 3 | 4 |
| Пробирки типов П 1 или П 2 по ГОСТ 25336-82 "Посуда и оборудование. Лабораторные стеклянные" | 12 | 52,08 | 624,96 |
| Сита для просеивания | 3 | 15,0 | 45 |
| Мерные ложечки | 3 | 5,0 | 15 |
| Чаши по ГОСТ 19908-90 "Тигли, чаши, стаканы, колбы, воронки, пробирки и наконечники из прозрачного кварцевого стекла. Общие технические условия" | 3 | 11,9 | 35,7 |
| Термометры жидкостные стеклянные с ценой деления 0,1 или 0,5 град. C | 2 | 50,0 | 100 |
| Колбы мерные, ГОСТ 1770 200 куб. см | 5 | 52,08 | 260,4 |
| Пробирки фотоколориметрические | 10 | 45,00 | 450 |
| Пипетки 1-1-2-5 и 1-1-2-10 | 3 | 20,00 | 60 |
| Кварцевый тигель для сжигания | 1 | 30,00 | 30 |
| Эксикатор с сухим осушающим агентом | 1 | 200,00 | 200 |
| Горелка Бунзена | 1 | 100,00 | 100 |
| Водяная баня | 1 | 100,00 | 100 |
| Итого |  |  | 2021,06 |

Затраты приходящиеся на анализ:

264 (дней) \* 8 часов = 2112 часов

6 часов - время пользования посудой

2021,06 руб. - 2112 часов

Х - 6 часов

X = 5,74 рублей

Затраты, приходящиеся на анализ 5,74 рублей.

## 3.2.2 Затраты на топливо и энергию

Расчет затрат на топливо и энергию, рассчитан исходя из потребляемой мощности задействованного оборудования, времени работы оборудования цены 1 кВт/ч энергии.

Расчет затрат на топливо и энергию представлен в табл.13.

Таблица 13

Расчет затрат на топливо и энергию

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Потребляемая мощность | Время работы оборудования, ч | Цена, кВт/ч, руб | Стоимость, руб. |
| Фотоэлектроколориметр | 0,13 | 0,6 | 0,98 | 0,076 |
| Анализатор влажности | 1,5 | 1 | 0,98 | 1,47 |
| Весы аналитические | 0,01 | 0,25 | 0,98 | 0,002 |
| Весы технические лабораторные 2 класса точности по ТОСТ24104 | 0,01 | 0,25 | 0,98 | 0,002 |
| Электрическая муфельная печь | 1,0 | 1 | 0,98 | 0,98 |
| Итого |  |  |  | 2,53 |

## 3.2.3 Расчет затрат на заработную плату лаборанта

Затраты на заработную плату лаборанта, определяются исходя из часовой тарифной ставки лаборанта, времени проведения анализа, территориального коэффициента, доплаты за вредность.

Расчет затрат на заработную плату лаборанта представлен в табл.14.

Таблица 14

Расчет затрат на заработную плату лаборанта

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид анализа | Время  проведения, час | Часовая  тарифная ставка | Оплата по  тарифу | Доплата за вредность, 20% | Территориалъ-ный коэффи-циент, 30% |
| Определение качества сахара | 8 | 40 | 320 | 64 | 96 |
| ИТОГО: |  |  |  |  | 480 |

Отчисления на соц. нужды = 26%

Отчисления на пенсионный фонд = 20%

Отчисления на соц. страхование - З/2%

Отчисления на медицинское страхование = 2,8%

В нашем случае: на соц. нужды = 480руб. \*0,26=124,8руб.

на пенсионный фонд=480\*0, 20=96руб.

на соц. страхование=480\*0,032=15,36руб.

на мед. страхование=480\*0,028=13,44руб.

## 3.2.4 Амортизация основных средств

Амортизация - это постепенный перенос стоимости основных средств на продукцию.

Это перенесение происходит таким образом, чтобы за период эксплуатации основных фондов произошло их возмещение. Возмещение основных фондов путем включения части их стоимости в затраты на выпуск продукции (себестоимость), или на выполняемую работу называется амортизацией. Она осуществляется с целью накопления денежных средств, для последующего полного или частичного воспроизведения основных фондов.

В условиях рыночных отношений величина амортизационных отчислений оказывает существенное влияние на экономику предприятия.

Расчет амортизационных отчислений производится методом прямого счета на основании среднегодовой стоимости отдельны: ' видов основных средств и установленных норм амортизации. Они рассчитываются по каждому виду основных фондов, для каждого их вида свои. Это определяется различиями в уровне участия каждого из них в производстве продукции.

Амортизационные отличия производят в течение нормативного срока службы основных фондов.

Амортизационные отчисления производятся на основе норм амортизации и балансовой стоимости основных средств по отдельным группам.

Установленная норма амортизации:

1. для здания - 3,2% 2. для оборудования - 12,6%

Таблица 15

Расчет амортизации основных средств

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Стоимость, руб. | Норма амортизации,  % | Годовые  Амортизацион-ные отчисления | Амортизация, включен-ная в стоимость анализа |
| 1. Здания и сооружения | 126 000 | 3,2 | 4032 | 15,2 |
| 2. Оборудование | 196390 | 12,6 | 24745,14 | 93,77 |
| Итого: |  |  |  | 108,97 |

Годовые амортизационные отчисления равны произведению стоимости здания на норму амортизации

Год. амортиз. отчисления = 126000\*3,2/100%=4032

Год. амортиз. отчисления оборудования = 196390\*12,6/100%=24745,14 рублей

Амортизация в месяц:

Здания = 4032/12=336 рублей

Оборудования = 24745,14/12=2063,095рублей

Часовая амортизация: 22 дня\* 8 часов=176 часов работы в месяц.

Для здания = 336/176=1,9 руб. \* 8=15,2 рублей

Для оборудования = 2063,095/176=11,72руб. \*8=93,77 рублей

## 3.2.5 Накладные расходы

Накладные расходы - это расходы связаны с функцией руководства лабораторией, содержанием и обслуживанием технических средств связи, оплаты консультационных услуг, подготовка кадров, оплата налогов и т.д.

В проекте накладные расходы принято в размере 250% от заработной платы лаборанта.

## 3.2.6 Прочие расходы

Прочие расходы приняты в размере 10% от суммы выше перечисленных расходов.

Определение затрат на проведение анализа по определению качества сахара представлено в табл.16.

Таблица 16

Определение затрат на проведение анализа по определению качества сахара

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование затрат | Сумма, руб. | Структура затрат,% |
| 1 | 2 | 3 |
| Сырье и материалы | 18,5 | 0,87 |
| Топливо и энергия | 3,26 | 0,15 |
| Заработная плата | 480 | 22,54 |
| Отчисления на соц. нужды | 124,80 | 5,86 |
| Амортизация осн. средств | 108,97 | 5,12 |
| Накладные расходы | 1200 | 56,36 |
| Прочие расходы | 193,55 | 9,09 |
| ИТОГО ЗАТРАТ: | 2129,08 | 100 |
| Прибыль 25% | 532,27 | - |
| Стоимость анализа | 2661,35 | - |

Выводы: Стоимость определения качества сахара (с НДС) составляет 2661,35 рублей, в том числе затраты на его проведение -2129,08 рублей, прибыль составляет 532,27 рублей или 25%.

## Глава IV. Безопасность жизнедеятельности

## 4.1 Техника безопасности лаборатории

Работа в химической лаборатории связана с некоторой опасностью, поскольку многие вещества в той или иной степени ядовиты, огнеопасны и взрывоопасны. Опыт показывает, что большинство несчастных случаев, происходящих в лаборатории, является следствием небрежности и невнимательности работающих.

Возможность несчастных случаев может быть исключена при выполнении всех мер предосторожности. Обычно характер предупредительных мер, обеспечивающих безопасность проведения эксперимента, зависит от вида работы. Однако существуют общие правила, выполнение которых обязательно для каждого работающего в лаборатории, независимо от того, какой эксперимент он проводит.

Работать одному в лаборатории категорически запрещается, так как в ситуации несчастного случая некому будет оказать помощь пострадавшему и ликвидировать последствия аварии.

Во время работы в лаборатории необходимо соблюдать чистоту, тишину, порядок и правила техники безопасности, так как поспешность и небрежность часто приводят к несчастным случаям с тяжелыми последствиями.

Каждый работающий должен знать, где находятся в лаборатории средства противопожарной защиты и аптечка, содержащая все необходимое для оказания первой помощи.

Категорически запрещается в лаборатории курить, принимать пищу, пить воду.

Нельзя приступать к работе, пока учащиеся не усвоят всей техники ее выполнения.

Опыты нужно проводить только в чистой химической посуде. После окончания эксперимента посуду сразу же следует мыть.

В процессе работы необходимо соблюдать чистоту и аккуратность, следить, чтобы вещества не попадали на кожу лица и рук, так как многие вещества вызывают раздражение кожи и слизистых оболочек.

Никакие вещества в лаборатории нельзя пробовать на вкус. Нюхать вещества можно, лишь осторожно направляя на себя пары или газы легким движением руки, а не наклоняясь к сосуду и не вдыхая полной грудью.

На любой посуде, где хранятся реактивы, должны быть этикетки с указанием названия веществ.

Сосуды с веществами или растворами необходимо брать одной рукой за горлышко, а другой снизу поддерживать за дно.

Категорически запрещается затягивать ртом в пипетки органически вещества и их растворы.

Во время нагревания жидких и твердых веществ в пробирках и колбах нельзя направлять их отверстия на себя и соседей. Нельзя также заглядывать сверху в открыто нагреваемые сосуды во избежание возможного поражения при выбросе горячей массы.

После окончания работы необходимо выключить газ, воду, электроэнергию.

Категорически запрещается выливать в раковины концентрированные растворы кислот и щелочей, а также различные органические растворители, сильно пахнущие и огнеопасные вещества. Все эти отходы нужно сливать в специальные бутыли.

В каждой лаборатории обязательно должны быть защитные маски, очки.

В каждом помещении лаборатории необходимо иметь средства противопожарной защиты: ящик с просеянным песком и совком для него, противопожарное одеяло (асбестовое или толстое войлочное), заряженные огнетушители.

При работе в лаборатории необходимо применять индивидуальные средства защиты, а также соблюдать правила личной гигиены.

## 

## 4.2 Должностные инструкции

***Должностная инструкция лаборанта испытательной лаборатории приведена в приложении.***

Согласно должностной инструкции на должность лаборанта назначается лицо, имеющее среднее специальное образование.

Лаборант должен знать:

конструкцию и порядок пользования применяемых приборов и аппаратов;

основы общей, аналитической и физической химии;

физико-химические методы;

основы разработки и выбора методики проведения анализов;

способы разделения и определения благородных металлов;

свойства радиоактивных элементов и правила работы с ними;

правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты;

правила внутреннего трудового распорядка.

Лаборант выполняет следующее:

проводит особо сложные анализы сплавов на никелевой, кобальтовой, титановой и ниобиевой основах с применением приборов и аппаратов по установленным методикам;

проводит анализы редких, редкоземельных и благородных металлов;

проводит анализы с применением радиоактивных элементов;

проводит анализы смесей взрывоопасных органических веществ с применением различных типов и конструкций хроматографов методом, основанным на применении электронных схем и с использованием сложного расчета хромограмм;

участвует в разработках новых методик для химических анализов;

проводит анализы атомно-абсорбционным методом;

проводит сложные арбитражные анализы;

проводит апробацию методик, рекомендованных к гостированию;

осуществляет наладку обслуживаемого оборудования;

принимает и регистрирует лабораторный материал, поступивший на исследование.

## Заключение

Пищевые продукты должны соответствовать требованиям, установленным нормативной и технической документацией, а также гигиеническим требованиям к пищевой ценности и безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья.

Качество и безопасность пищевых продуктов, материалов и изделий обеспечиваются посредством:

применения мер государственного регулирования в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов, материалов и изделий;

проведения гражданами, в том числе индивидуальными предпринимателями, и юридическими лицами, осуществляющими деятельность по изготовлению и обороту пищевых продуктов, материалов и изделий, организационных, агрохимических, ветеринарных, технологических, инженерно-технических, санитарно-противоэпидемических и фитосанитарных мероприятий по выполнению требований нормативных документов к пищевым продуктам, материалам и изделиям, условиям их изготовления, хранения, перевозок и реализации;

проведения производственного контроля за качеством и безопасностью пищевых продуктов, материалов и изделий, условиями их изготовления, хранения, перевозок и реализации, внедрением систем управления качеством пищевых продуктов, материалов и изделий;

применения мер по пресечению нарушений Федерального закона, в том числе требований нормативных документов, а также мер гражданско-правовой, административной и уголовной ответственности к лицам, виновным в совершении указанных нарушений.

Проведенное исследование показало следующее.

На основании проведенного исследования органолептических показателей было выявлено, что полностью соответствует ГОСТу только образец №1 "Русский сахар". Образцы №2 "Услад" и №3 "Кристалл-Бел" не соответствуют ГОСТу по различным параметрам. Образец №2 не соответствует по параметру: цвет, так как имеет не белый, а ярко выраженный желтоватый оттенок. Образец №3 не соответствует по двум показателям: "сыпучесть", так как в отобранной пробе имелись затвердевшие комки, "чистота раствора", так как после растворения в воде, оставался на дне осадок.

Исследование образцов на массовую долю влаги показало, что все три образца соответствуют ГОСТу.

Проведенное исследование цветности сахара фотоколориметрическим методом при помощи фотоколориметра показало, что все три отобранных образца соответствуют ГОСТу.

Исследование золы и по электропроводности, и массовым методом при помощи кондуктометрического прибора АУК - 101 показало, что массовая доля золы всех трех образцов соответствует ГОСТу.

Расчет затрат на проведение экспертизы показал, что стоимость определения качества сахара (с НДС) составляет 2661,35 рублей, в том числе затраты на его проведение -2129,08 рублей, прибыль составляет 532,27 рублей или 25%.

## Список литературы

1. ГОСТ 21-94 "Сахар-песок. Технические условия"
2. ГОСТ 22-94 "Сахар-рафинад. Технические условия"
3. ГОСТ 12569-99 "Сахар. Правила приемки и методы отбора проб"
4. ГОСТ 12570-98 "Сахар. Метод определения влаги и сухих веществ"
5. ГОСТ 12571-98 "Сахар. Метод определения сахарозы"
6. ГОСТ 12572-93 "Сахар-песок и сахар-рафинад. Методы определения цветности"
7. ГОСТ 12573-67 "Сахар. Метод определения ферропримесей"
8. ГОСТ 12574-93 "Сахар-песок и сахар-рафинад. Методы определения золы"
9. ГОСТ 12575-2001 "Сахар. Методы определения редуцирующих веществ"
10. ГОСТ 12576-89 "Сахар. Методы определения внешнего вида, запаха, вкуса и чистоты раствора"
11. ГОСТ 12579-67 "Сахар-песок и сахар-рафинад. Метод определения гранулометрического состава"
12. ГОСТ 26521-85 "Сахар-песок и сахар-рафинад. Методы определения массы нетто"
13. ГОСТ 26884 - 2002 "Продукты сахарной промышленности. Термины и определения"
14. ГОСТ 26927-86 "Сырье и продукты пищевые. Метод определения ртути"
15. ГОСТ 26929-86 "Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения токсичных элементов"
16. ГОСТ 26930-86 "Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка"
17. ГОСТ 26931-86 "Сырье и продукты пищевые. Методы определения меди"
18. ГОСТ 26932-86 "Сырье и продукты пищевые. Метод определения свинца"
19. ГОСТ 26933-86 "Сырье в продукты пищевые. Метод определения кадмия"
20. ГОСТ 26934-86 "Сырье и продукты пищевые. Метод определения цинка"
21. ГОСТ 26968-86 "Сахар-песок рафинированный. Методы микробиологического анализа"
22. СанПиН 42-123-4940-88 "Микробиологические нормативы и методы анализа продуктов детского, лечебного и диетического питания и их компонентов"
23. Артемова Е.Н., Иванникова Т.В. Теоретические основы технологии продуктов питания: Учеб. пособие. - М.: МО РФ, 2002. - 119с
24. Боровикова Л.А., Герасимова В.А., Евдакимов А.М. и др. Товароведение продовольственных товаров: Учеб. пособие для торг. вузов. - М.: Экономика, 1988. - 352с.
25. Бугаенко И.Ф. Переработка тростникового сахара-сырца. - М.: Телер, 1997. - С.31.
26. Голыбин В.А., Черняева Л.А., Исаевская А.К. Микробиологическая загрязненность сахара-сырца // Сахар. - 2001. - №3. - С.12.
27. Демчинский Ф.А. Производство сахара-рафинада. - М.: Пищевая промышленность, 1974. - С.40
28. Дмитриченко М.И., Пилипенко Т.В. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов: Учеб. пособие. - СПб.: Питер, 2004. - 352с
29. Драмшева С.Т. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров. - М.: Экономика, 1996. - 143с
30. Идентификация и фальсификация продовольственных товаров. / Чепурной И. - М.: Дашков и К, 2002
31. Руководство ИСО/МЭК 2. - М., 2005. - П.13.1
32. Силин П.М. Технология свеклосахарного и рафинадного производства. - М.: Пищепромиздат, 1958. - С.50.
33. Товароведение продовольственных товаров: Учеб. пособие. / Под ред. Брилевского О.А. - Минск: Эра, 2001
34. Чечеткина Н.М., Путилина Т.И. Экспертиза товаров. - М.: ПРИОР, 2002. - 272с.
35. Экспертиза качества и обнаружение фальсификации продовольственных товаров: Учеб. пособие. М.И. Дмитриченко. - СПб.: Питер, 2003

## Приложение

Приложение 1

**Структура себестоимости анализа экспертизы качества сахара, %**



Приложение 2

**Органолептические показатели сахара-песка (ГОСТ 21-94. САХАР-ПЕСОК. Технические условия)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Характеристика для | | Метод испытания |
| сахара-песка | Сахара-песка для промышленной переработки |
| Вкус и запах | Сладкий, без посторонних привкуса и запаха, как в сухом сахаре, так и в его водном растворе | | По ГОСТ 12576 |
| Сыпучесть | Сыпучий | Сыпучий, допускаются комки, разваливающиеся при лёгком нажатии | То же |
| Цвет | Белый | Белый с желтоватым оттенком | То же |
| Чистота раствора | Раствор сахара должен быть прозрачным или слабо опалесцируищим, без нерастворимого осадка или других посторонних примесей | | То же |

Приложение 3

**Физико-химические показатели сахара-песка (ГОСТ 21-94. САХАР-ПЕСОК. Технические условия)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Норма для | | Метод испытания |
| Сахара-песка | Сахара-песка для промыш-ленной переработки |
| Массовая доля сахарозы (в пересчете на сухое вещество),%, не менее | 99,75 | 99,55 | По ГОСТ 12571 |
| Массовая доля редуцирующих веществ (в пересчете на сухое вещество),%, не более | 0,050 | 0,065 | По ГОСТ 12575 |
| Массовая доля золы (в пересчете на сухое вещество),%, не более | 0,04 | 0,05 | По ГОСТ 12574 |
| Цветность, не более: Условных единиц | 0,8 | 1,5 | По ДСТУ 12572 |
| Единиц оптической плотности (единиц IСИМSА) | 104 | 195 | То же |
| Массовая доля влаги,%, не более | 0,14 | 0,15 | По ГОСТ 12570 |
| Массовая доля ферропримесей,%, не более | 0,0003 | 0,0003 | По ГОСТ 12573 |

## Приложение 4

**Микробиологические показатели сахара-песка (ГОСТ 21-94. САХАР-ПЕСОК. Технические условия)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Норма | Метод испытания |
| Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ в 1 г, не более | 1.0 х 103 | По ГОСТ 26968 |
| Плесневые грибы, КОЕ в 1 г, не более | 1.0 х 10 | То же |
| Дрожжи, КОЕ в 1 г. не более | 1.0 х 10 | - “" - |
| Бактерии группы кишечных палочек (колиформы), в 1 г | Не допускаются | СанПиН 42-123-4940 |
| Патогенные микроорганизмы, в том числе бактерии рода | Не допускаются | То же |
| Сальмонелла, в 25 г | То же | То же |

Приложение 5

**Допускаемые уровни тяжелых металлов и пестицидов (ГОСТ 21-94. САХАР-ПЕСОК. Технические условия)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Норма | Метод испытания |
| Содержание тяжелых металлов и мышьяка, мг/кг не более: | | |
| - Ртуть | 0.01 | По ГОСТ 26927 |
| - Мышьяк | 0.5 | По ГОСТ 26930 |
| - Медь | 1.0 | По ГОСТ 26931 |
| - Свинец | 1.0 | По ГОСТ 26932 |
| - Кадмий | 0.05 | По ГОСТ 26933 |
| - ЦИНК | 3.0 | По ГОСТ 26934 |
| Содержание пестицидов, мг/кг, не более: | | |
| - Гексахлоран ГХЦГ гамма-изомер | 0.005 | СанПиН 42-123-4540 |
| - Фостоксин | 0.01 | То же |
| - ДДТ | 0.005 | - “" - |

Приложение 6

**Технологическая схема производства сахара**



