МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

Кафедра «Техника и технологии пищевых производств»

**Учебно-методические указания**

к лабораторно-практическим занятиям и самостоятельной работе студентов по дисциплине «Технология коньячных производств»

направление подготовки

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

ОПОП «Технологические процессы и оборудование бродильных производств и виноделия»

Ростов-на-Дону

2024

УДК 864.7.02104 (07).

Учебно-методические указания к лабораторно-практическим занятиям и самостоятельной работе студентов по дисциплине «Технология коньячных производств»,направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырьяОПОП «Технологические процессы и оборудование бродильных производств и виноделия»(все формы обучения).

ДГТУ, Ростов-на-Дону, 2024.

Учебно-методические указания предназначены для выполнения самостоятельных работ, предусмотренных РПД дисциплины, освоения теоретического материала, выполнения практических заданий и контрольных работ. Учебно-методические указания составлены с использованием учебных и методических материалов, приведенных в списке рекомендуемых и использованных информационных источников.

Подготовлено кафедрой «Техника и технологии пищевых производств» ФГБОУ ДГТУ.

Составители: доц., к.т.н. Тупольских Т.И.

доц., к.т.н. Шумская Н.Н.,

асс. Косолапова Е.Н.

асс. Дудченко С.Н.

**ВВЕДЕНИЕ**

Структура и содержание дисциплины, вопросы текущего контроля, лабораторно-практических занятий, а также оценочные материалы приведены в рабочей программе дисциплины, размещенной в ЭИОС университета [http://edu.donstu.ru](http://edu.donstu.ru/), раздел «Меню, подраздел РПД».

Студенты очной, очно-заочной форм обучения в соответствии с темой лекции, лабораторно-практического занятия, озвученного преподавателем на предыдущем занятии, готовятся к ним, изучая соответствующий раздел рекомендуемой учебной литературы, методических указаний, формулируют вопросы, требующие дополнительной проработки на лекционных занятиях. При подготовке к лабораторно-практическим занятиям необходимо просмотреть теоретический материал по теме занятия, оформить протокол работы. Студенты заочной формы обучения оформляют титульный лист контрольной работы в соответствии с университетскими требованиями (3).

Студенты заочной формы обучения до начала сессии в соответствии с календарным графиком учебного плана выполняют контрольную работу, состоящую из двух разделов – ответы на теоретические вопросы и практическое задание.

Задания выбираются из ниже приведенных таблиц (1,2) в соответствии с цифрой, определяемой путем последовательного сложения двух последних цифр электронной зачетной книжки (например, две последние цифры 78 – 7+8=15, 1+5=6, следовательно, у студента 6 вариант задания).

Освоение учебного материала осуществляется по рекомендованному списку учебно-методической литературы с использованием первоисточников НТБ ДГТУ, ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com>,), [Электронно-библиотечной системой Znanium (https://znanium.ru/), нормативно-справочной литературы и каталогов, периодических изданий](file://C:\\Users\\natas\\OneDrive\\Рабочий стол\\ЗАОЧНИКИ\\ОТВ\\Электронно-библиотечной системой Znanium (https:\\znanium.ru\\), нормативно-справочной литературы и каталогов, периодических изданий отрасли. Не рекомендуется использовать информацию непрофессиональных веб-сайтов.Ответы на теоретические вопросы не должны быть копией раздела рекомендуемой учебно-методической литературы и представлять собой свободное, осмысленное изложение ответа на вопрос задания.)[отрасли. Не рекомендуется использовать информацию непрофессиональных веб-сайтов.](file://C:\\Users\\natas\\OneDrive\\Рабочий стол\\ЗАОЧНИКИ\\ОТВ\\Электронно-библиотечной системой Znanium (https:\\znanium.ru\\), нормативно-справочной литературы и каталогов, периодических изданий отрасли. Не рекомендуется использовать информацию непрофессиональных веб-сайтов.Ответы на теоретические вопросы не должны быть копией раздела рекомендуемой учебно-методической литературы и представлять собой свободное, осмысленное изложение ответа на вопрос задания.)

[Ответы на теоретические вопросы не должны быть копией раздела рекомендуемой учебно-методической литературы и представлять собой свободное, осмысленное изложение ответа на вопрос задания.](file://C:\\Users\\natas\\OneDrive\\Рабочий стол\\ЗАОЧНИКИ\\ОТВ\\Электронно-библиотечной системой Znanium (https:\\znanium.ru\\), нормативно-справочной литературы и каталогов, периодических изданий отрасли. Не рекомендуется использовать информацию непрофессиональных веб-сайтов.Ответы на теоретические вопросы не должны быть копией раздела рекомендуемой учебно-методической литературы и представлять собой свободное, осмысленное изложение ответа на вопрос задания.)

Студенты заочной и очно-заочной форм обучения при подготовке к лабораторно-практическим занятиям и их выполнению во время сессии, в объеме, определяемом учебным планом, кроме этого изучают содержание всех лабораторно-практических занятий, приведенное в методических указаниях и оформляют их в виде конспекта.

# Таблица 1. Теоретические вопросы

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | Вопрос |
|
| 1 | 1, 14, 24, |
| 2 | 2, 15, 25 |
| 3 | 3, 16, 26 |
| 4 | 4, 17, 27 |
| 5 | 5, 18, 28 |
| 6 | 6, 19, 34 |
| 7 | 7, 20, 35 |
| 8 | 8, 21, 36 |
| 9 | 9, 22, 42 |

# Таблица 2 Практическое задание

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар | Задача | Qк, дал | К\*,% | С, г / 100 см3 | КС,% | СВ,% | Кс, г / 100 см3 |
| 1 | Приготовить \_\_ дал купажа (Qк) для коньяка "Три Звездочки" крепостью \_\_% об. (К\*) с содержанием сахара \_\_ г / 100 см3. Сколько потребуется коньячного спирта (КС) крепостью \_\_ % об., спиртованной воды (СВ) крепостью \_\_ % об., сахарного сиропа с массовой концентрацией сахара (Кс) \_\_ , колера и умягченной воды | 1000 | 40,2 | 1,5 | 65 | 25 | 90 |
| 2 | 500 | 40 | 2,0 | 70 | 28 | 85 |
| 3 | 1500 | 40,5 | 1,7 | 68 | 27 | 87 |
| 4 | 2000 | 40,2 | 1,5 | 65 | 25 | 90 |
| 5 | 1250 | 40 | 2,0 | 70 | 28 | 85 |
| 6 | 750 | 40,5 | 1,7 | 68 | 27 | 87 |
| 7 | 3000 | 40,2 | 2,0 | 70 | 30 | 85 |
| 8 | 1000 | 40 | 2,0 | 70 | 28 | 85 |
| 9 | 1250 | 40,5 | 1,7 | 66 | 27 | 87 |

**Контрольные вопросы:**

1. Коньяк, как напиток. Производство коньяка во Франции. Коньячное производство в России.

2. Марки коньяков.

3. Требования к сортам винограда для коньячного производства. Технология коньячных виноматериалов.

4. Технология коньячных спиртов. Двукратная перегонка.

5. Технология коньячных спиртов. Однократная перегонка.

6. Физические и химические процессы при перегонке вина на коньячный спирт.

7. Перегонные аппараты. Типы, основные конструктивные особенности, достоинства и недостатки.

8. Выдержка коньячных спиртов. Физические и биохимические процессы, происходящие при выдержке коньячных спиртов.

9. Купаж коньяков. Техника проведения купажа.

10 Экстрактивные, спиртованные воды. Умягчённая вода. Колер. Сахарный сироп.

11. Способы обработки коньяков.

12. Пороки коньячных спиртов.

13. Сорта винограда используют в коньячном производстве

14. Требования предъявляют к сортам винограда коньячного направления

15. Способы сбора винограда для производства коньяков

16.Особенности технологии коньячных виноматериалов

17. Требования, предъявляемые к коньячным виноматериалам по химическому составу

18. Требования, предъявляемые к коньячным виноматериалам по органолептическим признакам

19. Способы хранения коньячных виноматериалов.

20. Способы перегонки коньячных виноматериалов

21. Продукты второго этапа двукратной перегонки

22. Однократная перегонка

23. Процесс получения коньячного спирта сырца.

24. Понятие - коэффициент ректификации, коэффициент испарения

25. Состав продуктов перегонки «головной фракции».

26. Состав продуктов перегонки «хвостовой фракции»

27. Аппарат шарантского типа

28. Тара для выдержки коньячных спиртов

29. Физические процессы при выдержке коньячных спиртов

30. Требования к воздухобмену в цехе выдержки коньячных спиртов

31. Основные фазы созревания коньячных спиртов.

32. Химические процессы при выдержке коньячных спиртов

33. Вспомогательные материалы при составлении купажа

34. Технология приготовления вспомогательных материалов

35. Техника проведения купажа

36. Технология коньячных спиртов. Двукратная перегонка.

37. Технология коньячных спиртов. Однократная перегонка.

38. Физические и химические процессы при перегонке вина на коньячный спирт.

39. Выдержка коньячных спиртов. Физические и биохимические процессы, происходящие при выдержке коньячных спиртов.

40. Купаж коньяков. Техника проведения купажа.

41. Способы обработки коньяков.

42. Пороки коньячных спиртов.

**Учебно-методические указания**

к лабораторно-практическим занятиям и самостоятельной работе студентов по **дисциплине «Технология коньячных производств»**

**Введение**

Коньяк представляет собой алкогольный налиток с характерным букетом и вкусом, приготовленный из выдержанного не менее 3 лет коньячного спирта.

В зависимости от продолжительности и способов выдержки коньячных спиртов коньяки делят на ординарные, марочные и коллекционные.

Ординарные коньяки готовят из коньячных спиртов, выдержанных не менее 3 лет, и подразделяют на следующие группы:

- коньяк «три звездочки» – из коньячных спиртов, выдержанных не менее 3-х лет;

- коньяк «пять звездочек» – из коньячных спиртов среднего возраста не менее 5 лет;

- коньяки специальных наименований – из коньячных спиртов среднего возраста не менее 4 лет.

Марочные коньяки готовят из коньячных спиртов, выдержанных в дубовых бочках, среднего возраста не менее 6 лет, и подразделяют на следующие группы:

- коньяк выдержанный «КВ» – из коньячных спиртов среднего возраста не менее 8 лет;

- коньяк «КВВК» – ив коньячных спиртов среднего возраста не менее 8 лет;

- коньяк «КС» – из коньячных спиртов среднего возраста не менее 10 лет.

К коллекционным коньякам относят марочные коньки, дополнительно выдержанные в дубовых бочках или бутах не менее 3 лет.

По органолептическим показателям коньяки должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели коньяков

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Характеристика |
| Прозрачность | Прозрачный с блеском, без посторонних включений |
| Цвет | От светло-золотистого до светло-коричневого с золотистым оттенком |
| Вкус и букет | Характерные для коньяка данного типа, без постороннего привкуса и запаха |

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

Таблица 2 – Физико-химические показатели коньяков

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группа коньяка | Наименование и значение показателя | | |
| Объемная оля этилового спирта,  % | Массовая концентрация сахаров в пересчете на инвертный, г/дм3 | Массовая концентрация железа, мг/дм3,  не более |
| «Три звездочки» | 40,0 | 7,0 – 15,0 | 1,5 |
| «Четыре звездочки» | 40,0 | 7,0 – 15,0 | 1,5 |
| «Пять звездочек» | 42,0 | 7,0 – 15,0 | 1,5 |
| Специальных наименований | 40,0 – 42,0 | 7,0 – 20,0 | 1,5 |
| «КВ» | 40,0 – 42,0 | 7,0 – 12,0 | 1,5 |
| «КВВК» | 40,0 – 45,0 | 7,0 – 20,0 | 1,5 |
| «КС» | 40,0 – 45,0 | 7,0 – 20,0 | 1,5 |
| «ОС» | 40,0 – 45,0 | 7,0 – 20,0 | 1,5 |

Примечания:

1. Объемная доля этилового спирта, массовая концентрация сахаров и срок выдержки коньячных спиртов в ординарных коньяках специальных наименований и марочных коньяках устанавливаются технологическими инструкциями для каждого наименования коньяка.

2. В коньяках допускаются отклонения от норм: по массовой концентрации сахаров ±2,0 г/дм3; по объемной доле этилового спирта в бутылках ±0,3%, в обработанных коньяках от –0,2 до +0,3 %.

**Лабораторная работа № 1**.

**Получение коньячного спирта однократной перегонкой из виноматериала**

Перегонка, как метод разделения летучих смесей, компоненты которых имеют разные точки кипения, в коньячном производстве применяется для выделения коньячного спирта, очистки его от нежелательных примесей и обогащения веществами, превращения которых определяют характерные особенности вкуса и букета коньяка высокого качества. Таким образом, коньячный спирт является многокомпонентной системой и наряду с этиловым спиртом (62-70% об.) и водой (30-38% об.) содержит также высшие спирты, эфиры, альдегиды, ацетали, органические кислоты и другие примеси, чье суммарное количество не превышает 1%.

Летучие примеси, и их количественное соотношение определяют органолептические показатели свежеотогнанного коньячного спирта.

Молодой коньячный спирт представляет собой бесцветную или светло-соломенного цвета прозрачную жидкость с чистым, жгучим вкусом, с легким привкусом этилового спирта.

Аромат молодого спирта сложный, выраженными винными и легкими цветочными тонами.

Аппараты однократной перегонки обеспечивают получение коньячного спирта необходимой крепости непосредственно из виноматериала.

Лучшие коньчные спирты получают на аппаратах шаранского типа – аламбиках (рисунок 1).

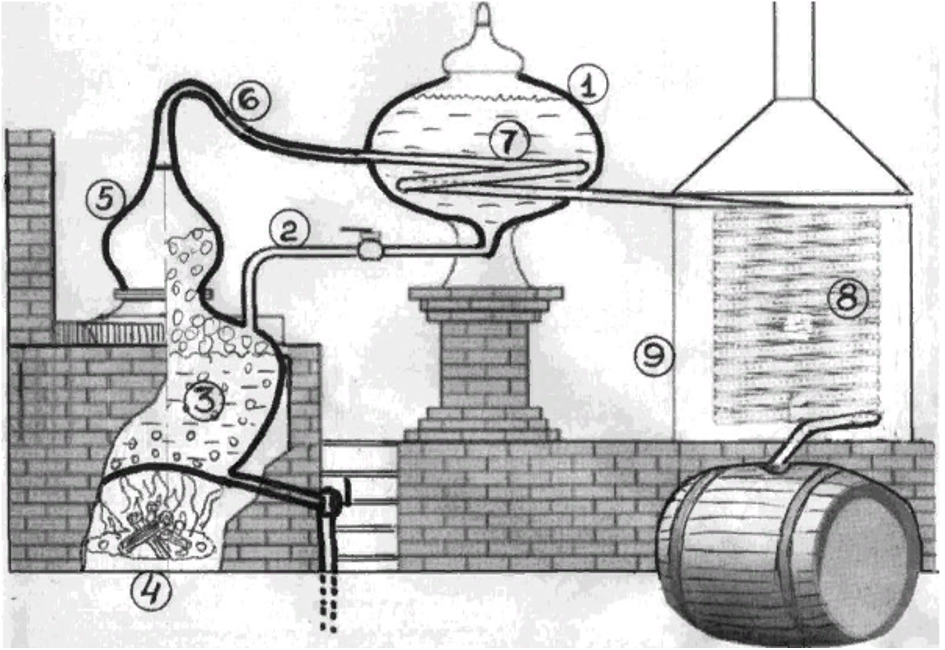


Рисунок 1. Схема производства коньячного спирта на «Шарантском аламбике»: 1 - емкость для нагрева сусла; 2 – трубка для подачи горячего сусла в куб; 3 – перегонный куб; 4 – нагреватель; 5 – «колпак»; 6 – «лебединая шея»; 7 – змеевик нагревания вина; 8 - змеевик конденсации; 9 холодильник.

Все части, соприкасающиеся со спиртсодержащей жидкостью и ее парами, изготовлены из меди и покрыты полудой.

В результате первой перегонки из виноматериала, имеющего крепость 8-12% об., получается дистиллят – коньячный спирт-сырец, крепостью 23-32% об. (в количестве 25-33% от объема виноматериала, взятого на перегонку) и коньячная барда, идущая на утилизацию для получения виннокислых соединений.

Коньячный спирт-сырец подвергается фракционной перегонке. При этом выделяются:

* головная фракция (в количестве 1-3% от объема спирта-сырца), содержащая значительное количество альдегидов, эфиров и высших спиртов с резким запахом и неприятным вкусом;
* средняя фракция (коньячный спирт первого сорта, отбирается в количестве 30-35% от объема исходного спирта-сырца), крепостью 60-70% об., которая закладывается на длительную выдержку в дубовых бочках;
* хвостовая фракция (отбирается при понижении крепости дистиллята до 40-50% об.), объем которой составляет 17-23% от объема сырого коньячного спирта.

Оставшаяся в кубе жидкость составляет 37-52% от объема, взятого на перегонку спирта-сырца.

В последующем головная и хвостовая фракции смешиваются и также подвергаются перегонке. При этом выделяются вторичные головная и хвостовая фракции, а также коньячный спирт второго сорта.

Порядок выполнение работы.

**Оборудование и приборы:**

аламбик;

нагревательное устройство;

ареометры АСП-1;

термометры с ценой деления 0,2оС;

колбы мерные на 250 см3;

колбы плоскодонные на 500 см3;

цилиндры на 250 см3.

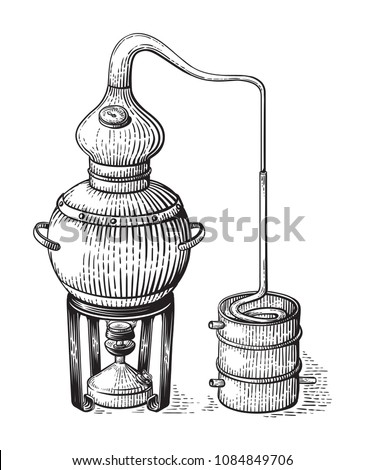


Рисунок 1.Схема лабораторного аламбика**:**

1. - бак; 2 - луковица; 3 - лебединая шея; 4 – холодильник со змеевиком для конденсации паров.

В бак залить 3дм3 подготовленного виноматериала крепостью 8 об%, с содержанием сахара не более 4 %. Собрать установку в порядке как указано на рисунке 1. Для охлаждения конденсата подключить холодильник с помощью гибких шлангов к водопроводной системе лаборатории. Включить нагреватель и отслеживать температуру нагрева и температуру пара в луковице по термометру, установленному на ней.

При образовании конденсата проводить измерение его крепости с сборнике с помощью ареометров.

Результаты заносить в таблицу 1.

Таблица 1. Показатели коньячного спирта сырца

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Фракции спирта | Температура | Крепость конденсата | Количество  конденсата | Органолептические показатели (запах, цвет) |
| Головная |  |  |  |  |
| Средняя |  |  |  |  |
| Хвостовая |  |  |  |  |

Выводы.

По химическим показателям свежеотогнанный коньячный спирт должен соответствовать следующим требованиям.

* объемная доля этилового спирта – 62,0-70,0% об.;
* массовая концентрация высших спиртов в пересчете на изоамиловый спирт – 180-600 мг/100см3 безводного спирта;
* массовая концентрация альдегидов в пересчете на уксусный альдегид – 3-50 мг/100см3 безводного спирта;
* массовая концентрация средних эфиров в пересчете на уксусно-этиловый эфир – 50-250 мг/100см3 безводного спирта;
* массовая концентрация летучих кислот в пересчете на уксусную кислоту – не более 80 мг/100см3 безводного спирта;
* массовая концентрация фурфурола – не более 3,0 мг/100см3 безводного спирта;
* массовая концентрация метилового спирта – не более 1,2 г/дм3;
* массовая концентрация меди – не более 8,0 мг/дм3;
* массовая концентрация общей сернистой кислоты – не более 45 мг/дм3;
* массовая концентрация железа – не более 1,0 мг/дм3.

**Лабораторная работа № 2**

**Определение содержания этилового спирта ареометрическим методом**

Метод основан на определения этилового спирта ареометром для спирта в дистилляте после предварительной перегонки.

Оборудование и материалы

Ареометры АСП-1;

термостат или баня;

термометры с ценой деления 0,2оС;

колбы мерные на 250 см3;

колбы плоскодонные на 500 см3;

цилиндры на 250 см3 ;

холодильник;

каплеуловитель;

коньячный материал.

Перегонный прибор (рисунок 1) состоит из перегонной плоскодонной или круглодонной колбы 1, закрывающейся резиновой пробкой, в отверстие которой вставлен каплеуловитель 2, соединенный с холодильником 3. К нижнему концу холодильника присоединена стеклянная трубка 4 с вытянутым узким концом так, чтобы конец трубки доходил почти до дна (но не касался) мерной колбы 5, которая служит приемником.

Проведение анализа

Коньяк наливают до метки в мерную колбу вместимостью 250 - 300 см3 при температуре 20оС. Затем коньяк переносят из мерной колбы в перегонную. Мерную колбу ополаскивают 2–3 раза дистиллированной водой (по 10 – 15 см3) и сливают промывную воду в перегонную колбу. К коньяку в перегонной колбе добавляют раствор гидроокиси натрия или калия до получения нейтральной реакции, устанавливаемой по индикаторной бумаге, находящейся в перегонной колбе. Приемной колбой служит та же мерная колба, которой отмеряли коньяк. В мерную колбу наливают 10 – 15 см3 дистиллированной воды и погружают в нее узкий конец стеклянной трубки холодильника для получения водяного затвора, затем колбу помещают в холодную воду (не выше 8оС) и начинают перегонку. Во время перегонки дистиллят периодически перемешивают вращением колбы. Когда приемная колба наполнится примерно наполовину, ее опускают так, чтобы конец трубки холодильника не погружался в дистиллят. Конец трубки холодильника ополаскивают 5 см3 дистиллированной воды и продолжают перегонку без водяного затвора. Когда приемная колба наполнится на 4/5 объема, перегонку прекращают. Колбу после энергичного перемешивания вращением плотно закрывают пробкой и оставляют на 30 минут в термостате или водяной бане с температурой, при которой отмеривали коньяк. Затем содержимое колбы доводят до метки дистиллированной водой той температуры, при которой выдерживали дистиллят, и энергично перемешивают. Объемную долю этилового спирта в дистилляте определяют спиртомером при температуре 20оС.

Определение относительной плотности

Метод основан на установлении массы определенного объема дистиллированной воды и массы равного объема коньяка пикнометром при температуре 20оС.

Приборы и реактивы

Пикнометры вместимостью 50 см3;

термометры ртутные стеклянные с ценой деления 0,1оС;

весы лабораторные с наибольшим пределом взвешивания 200 г 2-го класса точности;

груша резиновая;

баня водяная;

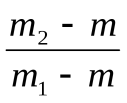
бумага фильтровальная.

Проведение анализа

Из пикнометра с установленной массой выливают воду, ополаскивают его 3 – 4 раза исследуемым коньяком несколько выше метки, закрывают пробкой и помещают на 30 минут в водяную баню при температуре воды (20±0,2)оС. Объем исследуемого продукта доводят до метки и взвешивают.

Обработка результатов

Относительную плотность вина (d20) вычисляют по формуле

d20 = ,

где m – масса пикнометра, г;

m1 – масса пикнометра с водой, г;

m2 – масса пикнометра с коньяком, г.

Вычисления проводят до пятого десятичного знака. За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных измерений и выражают целым числом с четырьмя десятичными знаками.

Допускаемое (абсолютное) расхождение между результатами двух параллельных измерений не должно превышать 0,00014 при доверительной вероятности Р = 0,95.

Для получения значения плотности (объемной массы) коньяка величину относительной плотности умножают на коэффициент 0,9982 (плотность воды при температуре 20оС).

**Лабораторная работа № 3**

**Определение содержания сахара методом Бертрана**

Метод Бертрана основан на восстановлении инвертным сахаром окисной формы меди в растворе Фелинга в закисную. Закисную форму переводят в окисную с помощью сернокислой окиси железа. Образовавшуюся закись железа определяют перманганатометрически.

Оборудование и реактивы

колбы Бунзена на 250 см3;

бюретки на 25 см3;

пипетки на 20, 10 и 5 см3;

конические колбы на 150 см3;

фильтр Шотта;

насос Комовского или водоструйный;

песочные часы на 3 минуты;

плитка электрическая;

раствор NаОН концентраций 1 моль/дм3 ;

раствор NаОН концентраций 20 г/100см3 ;

раствор Фелинга I: 40 г перекристаллизованного CuSO4 · 5Н2О в 1 дм3 воды;

раствор Фелинга II: 200 г сегнетовой соли и 150 г NаОН в 1 дм3 воды;

раствор железоаммонийных квасцов: 100 г железоаммонийных квасцов растворяют в воде, добавляют 200 см3 серной кислоты плотностью 1,84 и объем доводят водой до 1 дм3;

раствор КМnО4 концентраций 0,1 моль/дм3 ;

раствор соляной кислоты концентраций 20 г/100см3 ;

фенолфталеин 1% раствор;

раствор уксуснокислого свинца: 200 г окиси свинца и 600 г уксуснокислого свинца, взвешенных с погрешностью не более 0,1 г, перемешивают и растирают в ступке, смесь переносят в стакан, добавляют 100 см3 дистиллированной воды и выпаривают на водяной бане да получения массы белого или красновато-белого цвета. Полученную массу переливают в склянку, добавляют 1,9 см3 дистиллированной воды, тщательно перемешивают и после отстаивания прозрачную жидкость декантируют в склянку с притертой пробкой;

раствор натрия сернокислого концентрацией 20 г/100см3.

Подготовка к анализу

Коньяк разбавляют с таким расчетом, чтобы массовая концентрация сахара в испытуемом растворе была не менее 0,05 и не более 0,30г/100 см3.

При разбавлении коньяка менее чем в 4 раза из них предварительно удаляют дубильные и красящие вещества. Точное количество раствора уксуснокислого свинца, необходимое для осаждения дубильных и красящих веществ, устанавливают предварительной пробой. Для этого в три мерные колбы вместимостью 100см3 отмеривают то количество испытуемого вина, которое будет взято для определения содержания сахара. Предварительно к коньяку в каждой колбе добавляют по каплям раствор гидроокиси натрия (С=1моль/дм3) до слабокислой или нейтральной реакции, а затем в первую колбу вносят 0,1см3, во вторую 0,3см3 и в третью 0,5см3 раствора уксуснокислого свинца на 10см3 коньяка.

Содержимое колб доводят до метки дистиллированной водой и фильтруют. Для осаждения дубильных и красящих веществ выбирают то минимальное количество раствора уксуснокислого свинца, при котором достигнуто обесцвечивание коньяка (совершенно бесцветный фильтрат).

В зависимости от требуемого разбавления 10, 20, 25 или 50см3 коньяка отмеряют в мерную колбу вместимостью 100см3 и добавляют по каплям раствор гидроокиси натрия (С=1моль/дм3) до слабокислой или нейтральной реакции и раствор уксуснокислого свинца. После тщательного перемешивания и отстаивания добавляют по каплям раствор сернокислого натрия до прекращения образования осадка. Содержимое колбы доводят дистиллированной водой до метки и после отстаивания фильтруют в сухую колбу через сухой складчатый фильтр.

В коньяке перед определением сахара проводят инверсию. В зависимости от требуемого разбавления отмеряют 20, 25 или 50см3 фильтрата в мерную колбу на 100см3 или 5, 10, 20, 25см3 коньяка в мерную колбу вместимостью 100, 200, 250 или 500см3, добавляют 50 - 100см3 дистиллированной воды, 5см3 раствора соляной кислоты массовой концентрацией 20 г/100см3 и выдерживают на водяной бане при 67-69оС в течение 5 минут, наблюдая на температурой по термометру, опущенному в колбу. Затем жидкость в колбе охлаждают, термометр вынимают из колбы и тщательно обмывают его дистиллированной водой. В колбу вносят 1-2 капли раствора фенолфталеина, осторожно нейтрализуют жидкость раствором гидроокиси натрия массовой концентрацией 20г/100см3 до слабощелочной реакции (бледно-розовая окраска) и содержимое колбы доводят до метки дистиллированной водой.

Проведение анализа

В коническую колбу пипеткой отмеривают 20 см3 полученного раствора и мерными цилиндрами по 20 см3 растворов Фелинга I и II (для каждого раствора должен быть свой цилиндр и их нельзя путать при повторном использовании). Смесь перемешивают, за 3-4 минуты нагревают до кипения и кипятят точно 3 минуты. За момент закипания принимают появление пузырьков на всей поверхности жидкости. Через 3 минуты колбу снимают с огня, дают отстояться осадку (1-2 минуты) и приступают к фильтрации.

Фильтрацию проводят через фильтр Шотта в колбу для отсасывания, создавая вакуум при помощи водоструйного насоса.

При фильтрации возможны механические потери осадка и потери за счет его окисления кислородом воздуха, поэтому жидкость нужно сливать на фильтр осторожно, по палочке, стараясь не переносить осадок на фильтр, так как на фильтре он труднее растворяется. Чтобы избежать окисления меди, осадок в колбе и на фильтре всегда держат под слоем жидкости.

Полностью слив синюю жидкость из колбы на фильтр, в колбу тотчас наливают 30-60 см3 горячей дистиллированной воды, осадку дают немного отстояться, затем промывную воду также декантацией переводят на фильтр. К этому моменту на фильтре не должно быть синей жидкости. Промывку осадка горячей водой повторяют 2-3 раза, а затем осадок в колбе растворяют 15-20 см3 раствора железоаммонийных квасцов, тщательно обмывают им стенки колбы, чтобы растворить прилипшие к ним крупицы осадка. Раствор в колбе приобретает зеленоватый цвет. Прозрачную зеленоватую жидкость фильтруют через ту же фильтрующую воронку в колбу для отсасывания.

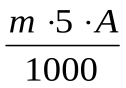
Затем коническую колбу и фильтр 5-6 раз промывают холодной дистиллированной водой, для чего каждый раз в колбу наливают по 20-25 см3 воды, ополаскивают стенки колбы и ополоски выливают на фильтр. После того, как вся вода пройдет через фильтр, операцию повторяют.

Закончив промывание, фильтрат сразу же титруют раствором перманганата калия до изменения зеленоватой окраски на бледно-розовую, не исчезающую 30секунд.

Обработка резуль**татов**

По объему израсходованного на титрование раствора марганцевокислого калия находят по приложению Д соответствующую массу инвертного сахара в испытуемом растворе.

Массовую концентрацию инвертного сахара (Х) в г/100см3 вычисляют по формуле:

Х = ,

где m - масса инвертного сахара, найденная по приложению Д, мг;

А - кратность разбавления коньяка;

5 - коэффициент пересчета испытуемого раствора на 100см3;

1000 - коэффициент для перевода мг инвертного сахара, г.

За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать для коньяков с массовой концентрацией сахара выше 1г/100см3 - 0,6отн.%, с массовой концентрацией сахара 1г/100см3 и менее - 0,01г/100см3.

Результаты параллельных определений округляют до второго знака после запятой. Конечный результат при массовой концентрации сахара 5 г в 100 см и более округляют до первого знака после запятой, при массовой концентрация сахара менее 5 г в 100 см - до второго знака после запятой.

**Лабораторная работа № 4**

**Определение содержания метилового спирта**

Метод основан на окислении метилового спирта в кислой среде КМnО4 в формальдегид, который образует с динатриевой солью хромотроповой кислоты соединение, имеющее розово-фиолетовую окраску.

Оборудование и материалы:

Раствор этилового спирта 40%;

Метанол - **осторожно яд!**;

раствор КМnО4: 3г КМnО4 растворяют при нагревании на водяной бане в конической колбе в 50см3 дистиллированной воды, в которую добавляют 15 см3 ортофосфорной кислоты. После охлаждения раствор переносят в мерную колбу на 100см3 и доводят дистиллированной водой до метки. Хранят в темной склянке с притертой пробкой;

30%-ный раствор калия пиросернистокислого (метабисульфит) или натрия пиросернистокислого или натрий сернистокислый (бисульфит);

раствор серной кислоты, разбавленной в два раза по объему;

раствор щавелевой кислоты, 8%-ный (насыщенный);

раствор динатриевой соли хромотроповой кислоты, 2 и 5%-ный (хранят в темной склянке с притертой пробкой в холодильнике не более пяти суток);

фотоэлектроколориметр;

баня водяная;

колбы мерные на 50 и 100см3 ,

пипетки на 0,5, 1, 2, 5 и 10 см3

цилиндры мерные на 10 и 25 см3;

стаканы стеклянные лабораторные на 500 см3;

колбы круглодонные или плоскодонные на 250 см3;

колбы конические на 100 см3 и на 250см3;

пробирки с притертыми пробками;

термометры ртутные стеклянные лабораторные со шкалой деления до 100оС;

холодильник;

часы песочные на 3 минуты;

Подготовка к испытанию

Приготовление основного стандартного раствора метилового спирта

1 см3 метилового спирта отмеряют в мерную колбу на 100см3 и доводят до метки 40%-ным раствором этилового спирта.

Построение градуировочного графика

Для приготовления стандартных растворов в мерные колбы на 50см3 отмеряют 1,25; 2,50; 3,75; 5,00; 6,25; 7,50 и 8,75см3 основного стандартного раствора метилового спирта и содержимое каждой колбы доводят до метки 40%-ным раствором этилового спирта. Полученные растворы содержат соответственно 0,025; 0,050; 0,075; 0,100; 0,125; 0,150 и 0,175%об метилового спирта.

По 0,25см3 каждого раствора отмеряют в пробирки с притертыми пробками, затем в каждую пробирку добавляют по 2 см3 раствора КМnО4, перемешивают и оставляют на 3минуты, периодически взбалтывая жидкость. Затем в каждую пробирку вносят по 2см3 раствора щавелевой кислоты, взбалтывают до растворения осадка и добавляют по каплям раствор метабисульфита натрия или калия, или бисульфита натрия до полного обесцвечивания жидкости. Из каждой пробирки отбирают по 1см3 раствора, переносят в другие сухие пробирки, в каждую добавляют по 1см3 серной кислоты, дают смеси охладиться, а затем вносят еще по 1см3 серной кислоты, перемешивают и охлаждают до комнатной температуры и во все пробирки добавляют по две капли 2%-ного раствора динатриевой соли хромотроповой кислоты. Пробирки сразу же помещают на 15минут в стакан с водой с температурой 60оС. После охлаждения до комнатной температуры оптическую плотность полученных стандартных растворов метилового спирта измеряют на фотоэлектроколориметре при зеленом светофильтре (λ= 540нм) в кювете с шириной грани 5мм.

Градуировочньгй график строят, откладывая на оси абсцисс количество метилового спирта в %об, содержащееся в стандартных растворах, на оси ординат - соответствующие им величины оптических плотностей. Величину оптической плотности стандартных растворов измеряют по отношению к раствору сравнения, который готовят точно так же, как стандартные растворы, только вместо 1см3 раствора метилового спирта берут такое же количество 5,5%-го раствора этилового спирта.

Раствор сравнения готовят точно так же, как стандартные растворы, только вместо 0,25см3 раствора метилового спирта берут такое же количество 40% раствора этилового спирта.

Проведение испытания

Перед проведением испытания коньяк разбавляют дистиллированной водой до крепости 40% об. Полученную жидкость наливают точно до метки в мерную колбу вместимостью 50см3, переносят в перегонную колбу (круглодонную или плоскодонную) и начинают перегонку. Приемником служит та же мерная колба. Перегонку прекращают, когда мерная колба будет наполнена примерно на 80%, затем содержимое колбы доводят до метки дистиллированной водой. 0,25см3 полученного дистиллята отмеряют в пробирку с притертой пробкой и определяют содержание метилового спирта, как указано выше При приготовления раствора сравнения вместо 0,25см3 40% раствора этилового спирта берут такое же количество дистиллированной воды.

Примечания

- Для испытания можно использовать дистиллят коньяка, оставшийся после определения крепости. В этом случае дистиллят разбавляют до крепости 40% об.

- В молодом бесцветном коньячном спирте содержание метилового спирта определяют без перегонки.

Обработка результатов

Содержание метилового спирта в коньяке (Х) в %об вычисляют по формуле:

Х = АК,

Где А - количество метилового спирта в испытуемом растворе, найденное по градуировочному графику, % об;

К - кратность разбавления коньяка.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,01% об.

**Лабораторная работа № 5**

**Определение содержания альдегидов**

Метод основан на связывании альдегидов бисульфитом, окислении избытка бисульфита йодом, разрушении альдегидсернистого соединения щелочью и йодометрическом титровании выделявшегося сульфита.

Оборудование и материалы:

Колбы мерные на 1дм3;

пипетки на 1; 5; 10; 20 и 25см3;

бюретка вместимостью 25см3;

холодильник;

колбы конические на 250см3;

капельница лабораторная стеклянная;

раствор NаОН концентраций 1моль/дм3 ;

раствор серной кислоты концентраций 1моль/дм3;

фенолфталеин 1% раствор;

буферный раствор с рН 9: к 25г тетраборнокислого натрия приливают 25см3 раствора серной кислоты, и объем доводят дистиллированной водой до метки в мерной колбе на 1дм3.

буферный раствор с рН 7: 15г фосфорнокислого двухзамещенного натрия, 3,35г фосфорнокислого однозамещенного калия и 4,5г трилона Б растворяют в дистиллированной воде в меркой колбе на 1дм3 и объем доводят до метки;

раствор метабисульфита натрия или калия: к 9,5г метабисульфита натрия или калия приливают 50-100см3 дистиллированной воды, 75см3 раствора серной кислоты и доводят объем до метки дистиллированной водой в мерной колбе на 1дм3 и объем доводят до метки.

1%-ный раствор крахмала растворимого;

раствор соляной кислоты 1:1;

раствор йода концентраций 0,1моль/дм3;

раствор йода концентраций 0,01моль/дм3 (готовят ежедневно из раствора концентрацией 0,1моль/дм3 ;

раствор тиосульфата натрия концентраций 0,01моль/дм3;

щелочной раствор бората натрия: 50г борной кислоты и 80г NаОН растворяют в дистиллированной воде в мерной колбе на 1см3 и доводят объем до метки.

Подготовка к анализу

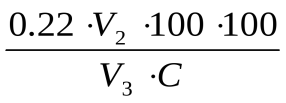
25см3 коньяка отмеряют в перегонную колбу (круглодонную или плоскодонную), нейтрализуют раствором едкого натра в присутствия 1-2капель раствора фенолфталеина и вносят 20см3 буферного раствора с рН 9. Приемником служит коническая колба, в которую наливают 5см3 раствора метабисульфита натрия или калия и 20см3 буферного раствора с рН 7. Приемную колбу помещают в лед или холодную воду со льдом. К нижнему концу холодильника присоединяют стеклянную трубку с оттянутым концом так, чтобы конец трубки был погружен в раствор, находящийся в приемной колбе, и начинают перегонку при умеренном нагревании. Перегонку прекращают, когда объем раствора в приемной колбе достигнет 50см3, затем промывают холодильник 5-7см3 дистиллированной воды.

Проведение анализа

При анализе коньяков для удаления избытка бисульфита в подготовленный испытуемый раствор вносят сначала 1см3 раствора крахмала, затем 5 см раствора соляной кислоты и сразу же (во избежание гидролиза ацеталей) приливают раствор йода 0,1моль/дм3 до появления фиолетовой окраски; избыток йода удаляют, добавляя по каплям раствор тиосульфата натрия до обесцвечивания испытуемого раствора. После этого вносят 2-3капли раствора фенолфталеина, приливают щелочной раствор бората натрия до появления слабо-розового окрашивания (избытка щелочного раствора следует избегать), вносят еще 1см3 раствора крахмала и титруют 0,01моль/дм3 раствором йода до появления фиолетового окрашивания, не исчезающего 15секунд.

Обработка результатов

Содержание альдегидов в коньяке (Х) в пересчете на уксусный альдегид в мг/ 100см3 безводного спирта, вычисляют по формуле:

Х = ,

где 0,22 - количество уксусного альдегида, соответствующее 1см3 0,01моль/дм3 раствору йода, мг;

V2 - объем 0,01моль/дм3 раствора йода, израсходованный на титрование, см3;

100 - коэффициент пересчета на 100см3 коньяка;

100 - коэффициент пересчета на 100см3 безводного спирта;

V3 - объем коньяка, взятый для определения, см3 ;

С - содержание этилового спирта в коньяке, % об.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,2мг/100см3 безводного спирта при объеме коньяка взятого на определение 25см3 и 0,5мг/100см3 безводного спирта при объеме коньяка 10см3.

Результаты параллельных определений и окончательный результат вычисляют с погрешностью не более 0,1.

**Лабораторная работа № 6**

**Определение содержания средних эфиров**

Метод основан на омылении средних эфиров щелочью. По количеству непрореагировавшей щелочи, определяемой титрованием, вычисляют количество щелочи, израсходованное на омыление эфиров.

Оборудование и материалы

Колбы круглодонные или плоскодонные на 250см3;

колбы мерные на 100см3 ;

пипетки на 50см3;

бюретка на 25см3 ;

колбы конические на 250см3;

капельница лабораторная стеклянная;

холодильник стеклянный;

раствор NаОН концентрацией 0,1моль/дм3 ;

раствор кислоты серной концентрацией 0,1моль/дм3 ;

1%-ный раствор фенолфталеина;

Подготовка к анализу

Перед проведением анализа коньяк наливают точно до метки в мерную колбу на 100см3 и переносят в перегонную колбу (плоскодонную или круглодонную). Приемником служит та же мерная колба, в которую наливают 5-6см3 дистиллированной воды и помещают в холодную воду температурой не выше 5°С. К нижнему концу холодильника присоединяют стеклянную трубку с оттянутым концом так, чтобы конец трубки был погружен в воду, находящуюся в мерной колбе и начинают перегонку. Когда приемная колба наполнится примерно наполовину, её опускают так, чтобы конец трубки холодильника не погружался в дистиллят. Конец трубки холодильника ополаскивают 2-3см3 дистиллированной воды. Когда приемная колба наполнится примерно на 90%‘ перегонку прекращают и содержимое колбы доводят дистиллированной водой до метки.

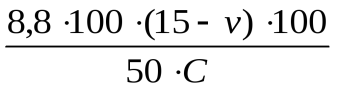
Для анализа можно такие использовать дистиллят коньяка, оставшийся после определения содержания этилового спирта.

Проведение анализа

50см3 дистиллята коньяка отмеряют в коническую колбу, добавляют 2-3 капли раствора фенолфталеина и осторожно по каплям приливают раствор NаОН 0,1моль/дм3 до появления слабо-розового окрашивания. Затем для омыления вносят 250см3 точно раствора NаОН 0,1моль/дм3, перемешивают, колбу закрывают резиновой пробкой и оставляют на 7 часов периодически (через 1,5 - 2часа) перемешивая. По окончании омыления избыток едкого натра титруют раствором кислоты серной 0,1моль/дм3 до исчезновения розовой окраски.

Обработка результатов

Содержание средних эфиров в коньяках (Х) в пересчете на этиловый эфир уксусной кислоты в мг/100см3 безводного спирта вычисляют по формуле:

Х = ,

где v - количество 0,1моль/дм3 раствора серной кислоты, израсходованное на

титрование, см3;

15 - количество 0,1моль/дм3 раствора едкого натра, взятое для омыления, см3;

8,8 - количество этилового эфира уксусной кислоты, соответствующее

0,1моль/дм3 раствора едкого натра, см3;

50 - объем дистиллята коньяка, взятый для определения, см3;

100 - коэффициент для пересчета на 100 см3 коньяка;

С - содержание этилового спирта в коньяке, %об;

100 - коэффициент для пересчета на 100см3 безводного спирта.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 3мг/100см3 безводного спирта.

**Лабораторная работа № 7**

**Определение содержания железа с железистосинеродистым калием**

Метод основан на образовании комплексного соединения синего цвета берлинской лазури при взаимодействии ионов трехвалентного железа с железистосинеродистым калием в кислой среде.

Оборудование и материалы:

Фотоэлектроколориметр;

бумага фильтровальная;

посуда мерная,

колбы мерные на 100, 1000см3;

пипетки на 1, 2, 5, 10, 20 и 25см3 ;

колбы Къельдаля на 100 и 250см3;

воронки стеклянные;

кислота серная, х. ч.;

кислота азотная, х.ч.;

раствор кислоты соляной 10%-ный;

раствор калия железистосинеродистого 1%-ный;

водорода перекись (пергидроль);

квасцы железоаммонийные.

Подготовка к анализу

Приготовление основного стандартного раствора железоаммонийных квасцов

0,864г железоаммонийных квасцов растворяют в 100-200см3 дистиллированной воды в мерной колбе на 1дм3, добавляют 4см3 серной кислоты и доводят дистиллированной водой до метки. 1см3 раствора содержит 0,1мг железа.

Построение градуировочного графика

Для приготовления стандартных растворов в мерные колбы на 100см3 вносят 0,5; 1,0; 1,5; 2 2,5; 2,0 и 3,5см3 основного стандартного раствора железоаммонийных квасцов. В каждую колбу добавляют 5см3 раствора соляной кислоты, одну каплю перекиси, 4см3 раствора железистосинеродистого калия и доводят до метки дистиллированной водой. Содержание железа в полученных стандартных растворах составляет 0,2; 1,0; 2,0; 2,5; 3,0 и 3,5мг/дм3. Черев 30минут измеряют оптическую плотность стандартных растворов на фотоэлектроколориметре при красном светофильтре. В качестве раствора сравнения берут дистиллированную воду.

Градуировочный график проверяют при каждой смене реактивов. Содержание железа в коньяке определяют в тех же кюветах и на том же светофильтре, которые использовали для построения градуировочного графика.

Проведение анализа

Перед проведением анализа коньяки фильтруют через бумажный фильтр.

В мерную колбу вместимостью 100см3 отмеряют в зависимости от содержания железа 5, 10 или 20см3 отфильтрованного коньяка, добавляют 5см3 раствора соляной кислоты, одну каплю перекиси и 4см3 раствора железистосинеродистого калия. Содержимое колбы доводят до метки дистиллированной водой и через 30минут колориметрируют вместе с раствором сравнения. Для приготовления раствора сравнения такое же количество испытуемого коньяка помещают в мерную колбу вместимостью 100см3 добавляют 5см3 раствора соляной кислоты, одну каплю перекиси и доводят до метки дистиллированной водой. Раствор сравнения готовят одновременно с испытуемым раствором. Если содержание железа в колбе равно предельно допустимому или выше его, то определение производят следующим образом.

Обработка результатов

Содержание железа в коньяках (Х), мг/дм3 вычисляют по формуле:

Х = АК,

где А - количество железа в испытуемом растворе, найденное по градуировочному графику, мг/дм3;

К - кратность разбавления коньяка.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,10мг/дм3 для коньяков.

Результаты параллельных определений выражают с точностью до 0,01 для коньяков. Конечный результат выражают с точностью до десятичного знака для коньяка.

**Лабораторно-практическое занятие 7**

**Подготовка купажных материалов**

Купажные материалы изготовляются на месте. Выдержанные коньячные спирты могут быть местными или привозными.

1. Коньячные спирты отбираются в соответствии с требованием; спирты в небольших количествах поступают по выбору технолога в купажный цех для пробного купажа. После пробного купажа составляется заявка, в соответствии с которой выписываются спирты в необходимых количествах, следят за тем, чтобы в купажный

цех поступали спирты в строгом соответствии с заявкой. Вместе со спиртами передается выписка из паспорта, где записаны данные химического анализа дегустационной оценки и виды обработок. Спирты собираются непосредственно в купажном резервуаре, который предварительно промывается и проверяется лабораторией.

2. Вода должна быть вкусной, мягкой. Очень часто применяют дистиллированную воду. Это предусмотрено также технологическими правилами. Однако известно, что дистиллированная вода не вкусна, следовательно, добавление ее к спирту в количестве 30— 40 % только ухудшает вкусовые качества спирта. Вода для коньяка должна быть умягченной до 1 мг-экв/л и совершенно не содержать железа.

Вода поступает в купажный резервуар, где уже имеется коньячный спирт. Количество воды должно быть несколько меньше рассчитанного, чтобы иметь возможность при необходимости поправить купаж.

Контроль воды заключается в систематических анализах на жесткость и железо. При наличии железа выше 0,001 % вода не может быть использована, так как коньяк получит черноватый тон.

3. Спиртованные воды имеют крепость 20—25 %. Их готовят из коньячных спиртов, равных среднему возрасту спиртов для данной марки коньяка.

Для приготовления спиртованной воды коньячный спирт разводится умягченной водой и выдерживается не менее двух месяцев в резервуарах, загруженных древесиной и обогреваемых при температуре 35—40 °С, или в дубовых бочках. Бочки можно хранить на солнечной площадке.

Спиртованные воды несколько смягчают резкость, обычную при прямом разбавлении коньячного спирта чистой водой. Однако целесообразно несколько больше выдерживать спиртованные воды, в особенности в эмалированных резервуарах.

Для учета расхода спирта на приготовление спиртованной воды составляется такой же купажный лист, как и для коньяка .

Контроль заключается в проверке воды, предназначенной для разбавления спирта, путем анализа на жесткость и на содержание железа. Проверяют качество спирта; проводят анализ готовой спиртованной воды.

Материалы и оборудование: вода, коньячные спирты, щепа дубовая, емкость 1 дм3

4.Сахарный сироп применяется для умягчения острого вкуса коньяка. При длительной выдержке коньяка сахар инвертируется на фруктозу и глюкозу; в свою очередь гексозы образуют оксиме-тилфурфурол, который активно участвует в коньякообразовании. По этой причине во французской практике сахарный сироп спиртуется и хранится так же, как коньячный спирт. Положительно действует сахар в коньяке, если последний закладывается на выдержку как купажный коньяк.

Сахарный сироп готовится из сахара-рафинада или песка растворением в горячей воде. В сироповарочный котел вводят сахар из расчета 1 кг сахара на 0,4 л воды при непрерывном перемешивании. Рекомендуется прибавлять 0,033 % лимонной кислоты.

Варка сиропа должна быть непродолжительной во избежание карамелизации. Горячий сироп процеживают через металлическую сетчатую ловушку и перекачивают для охлаждения и хранения в дубовые бочки или эмалированный резервуар.

Рекомендуется спиртовать сироп до 30 % об. и выдерживать не менее года в эмалированных резервуарах с дубовыми клепками.

При приготовлении сахарного сиропа лаборатория следит, чтобы использовался только качественный сахар-рафинад или белый песок; проверяет правильность дозировки сахара и воды и следит за тем, чтобы сироп не перегревался.

Материалы и оборудование: сахар, вода, нагревательный прибор, емкость 1 дм3.

5. Сахарный колер готовят из сахара в медных котлах с электрическим обогревом. В котел помещают сахар, добавляют 1—2 % воды. Нагревают при 180—200°С при непрерывном перемешивании 30 мин, затем добавляют 10 % воды и вновь нагревают 10 мин до тех пор, пока мазок на стекле станет затвердевать с темно-вишневой окраской. Остывшую массу растворяют в равном количестве воды. Готовый колер имеет темно-вишневый цвет, плотность 1,30— 1,34, содержит 30—40 % остаточного сахара, не дает помутнений в 40—60%-ном спирте. Рекомендуется спиртовать колер до 30 % об. и выдерживать в эмалированных резервуарах.

При варке колера следят, чтобы не было перегрева.

Колер содержит оксиметилфурфурол, который устойчив только в спиртовой среде; поэтому если колер намечают хранить, то следят, чтобы его быстро заспиртовывали. Степень готовности колера определяется в лаборатории. Цветность 4%-ного раствора колера должна соответствовать цвету 4 мл 0,1 н. раствора йода. Определяется растворимость в спирте и содержание сахара.

В соответствии с технологией приготовить колер из 500 гр. сахара рафинада и провести анализ.

Материалы и оборудование: сахар, вода, нагревательный прибор, емкость 1 дм3.

**Лабораторно-практическое занятие 8**

**Купажирование, обработка и розлив коньяка**

При купажировании коньяка специалист должен иметь различного качества коньячные спирты и все необходимые вспомогательные материалы для приготовления коньяка заданной марки.

Ординарные и марочные коньяки приготовляются по схеме: купаж, оклейка (при необходимости), фильтрация, послекупажный отдых, фильтрация и розлив.

1. Купаж. В купажный резервуар подают необходимые материалы. Вначале в него перекачивают спирт, затем последовательно спиртованные воды, воду, сахарный сироп и колер. После тщательного перемешивания отбирают пробу для определения спирта, сахара и цветности. При отклонении от кондиций проводится исправление купажа.

На проведенный купаж составляется купажный лист, который подписывается зав. цехом, начальником лаборатории контроля и утверждается главным технологом. Один экземпляр купажного листа передается в бухгалтерию.

При купажировании коньяка контроль осуществляется следующим образом. Анализируются все коньячные спирты, используемые в купаже. Проводится определение спирта и сахара во вспомогательных материалах, участвующих в купаже. В процессе купажа отбираются пробы и анализируются на спирт, сахар и цветность. Выдается окончательная справка о том, что купаж соответствует кондициям.

2. Обработка коньяка*.* Купаж коньяка является активным процессом, нарушающим равновесие коньячного спирта. Полученная смесь не является гомогенным раствором, поэтому она не устойчива в химическом отношении. По органолептическим свойствам такой свежеприготовленный коньяк не гармоничен, не ассимилирован. Чтобы придать устойчивость коньяку, необходимо его обработать для осветления. Наиболее распространенным способом осветления является *оклейка.* Оклейку можно не проводить, если есть уверенность, что коньяк впоследствии не помутнеет. Ординарные коньяки обычно всегда оклеивают. Оклейку можно заменить обработкой холодом до -(6-7)°С.

Оклейка устраняет грубые дубовые привкусы и горечь. Оклейку проводят желатином, рыбьим клеем, яичным белком, бентонитовыми глинами, но предварительно делают пробную оклейку.

При обработке коньяка контроль осуществляется в следующем. Выбираются и определяются дозировки оклеивающих веществ. Необходимо учитывать, что желатином легко переоклеить коньяк. Желатин не вызывает осадка, если температура помещения выше 22°С, или если доза клея слишком высокая. Рыбий клей переоклейку дает реже, а избыток яичного белка выпадает в осадок, не вызывая переоклейки.

3. Фильтрация - отдых - фильтрация*.* После оклейки коньяка на дне резервуаров образуется рыхлый осадок.

Коньяк фильтруют и оставляют на отдыхе. Продолжительность отдыха установлена для ординарных коньяков - 90, для марочных - 180 дней со дня проведения купажа.

После отдыха коньяк вновь фильтруют и подают на розлив. Коньяки, предназначенные для розлива на других заводах, после фильтрации перекачивают в вагоны-цистерны или в транспортные бочки емкостью 60 дал с покрашенными в белый цвет уторами. Налив в транспортные бочки проводится за 3 дня до отбора проб. За это время происходит диффузия спирта в древесину бочки и может произойти изменение крепости. После отбора проб анализируют на содержание спирта и сахара и по получении окончательных данных отгружают по сертификату.

4. Розлив*.* Розлив коньяка ведется на механизированных линиях. При розливе контролируют чистоту бутылок, количество коньяка в бутылке, качество укупорки, правильность наклейки этикеток и кольереток, колпачки и способ упаковки.

На готовую продукцию выдается сертификат по установленной форме. В коньяках, разливаемых в бутылки, допускается отклонение по содержанию спирта ±0,3% об., отгружаемых для последующего розлива на других заводах ±0,2% об., по содержанию сахара ±2 г/л.

По органолептическим показателям коньяки должны соответствовать следующим требованиям:

* а) вкус и букет - характерные для коньяка, без постороннего запаха и привкуса;
* б) цвет светло-золотистый или светло-коричневый с золотистым оттенком;
* в) прозрачность-прозрачная жидкость с блеском без мути, осадка и посторонних включений.

По содержанию спирта и сахара коньяки должны отвечать утвержденным кондициям.

Готовые коньяки подвергаются анализу также на следующие показатели: титруемая кислотность, летучие кислоты, содержание метилового спирта, меди и железа. Данные этих анализов, а также органолептическая оценка заносятся в журнал контроля готовых коньяков, форма которого дана выше.

6. Купажные коньяки. Купажными коньяками называются готовые коньяки различных марок, которые выдерживаются после купажа не менее одного года и используются в последующих кулажах коньяков. Купажные коньяки применяют не на всех заводах, но они, несомненно, имеют большое значение для получения качественных коньяков.

Выдержка купажного коньяка протекает в иных условиях, чем выдержка коньячного спирта. Вследствие более низкой крепости окислительные реакции в коньяках протекают интенсивнее. Кроме того, коньяк содержит 7—15 г/л сахара, который в процессе выдержки образует оксиметилфурфурол.

Купажные коньяки могут быть различных марок, начиная с «3 звездочек» и выше. Выдержку коньяков проводят в бочках; можно также использовать эмалированные резервуары, загруженные клепками.

Купажный коньяк лучше выдерживать 3—5 лет, но по технологической инструкции разрешается выдержка их в течение 1 года. Используются они в купажах в количестве 15—20% от всего купажа.

Таблица 1. Проверка качества колера

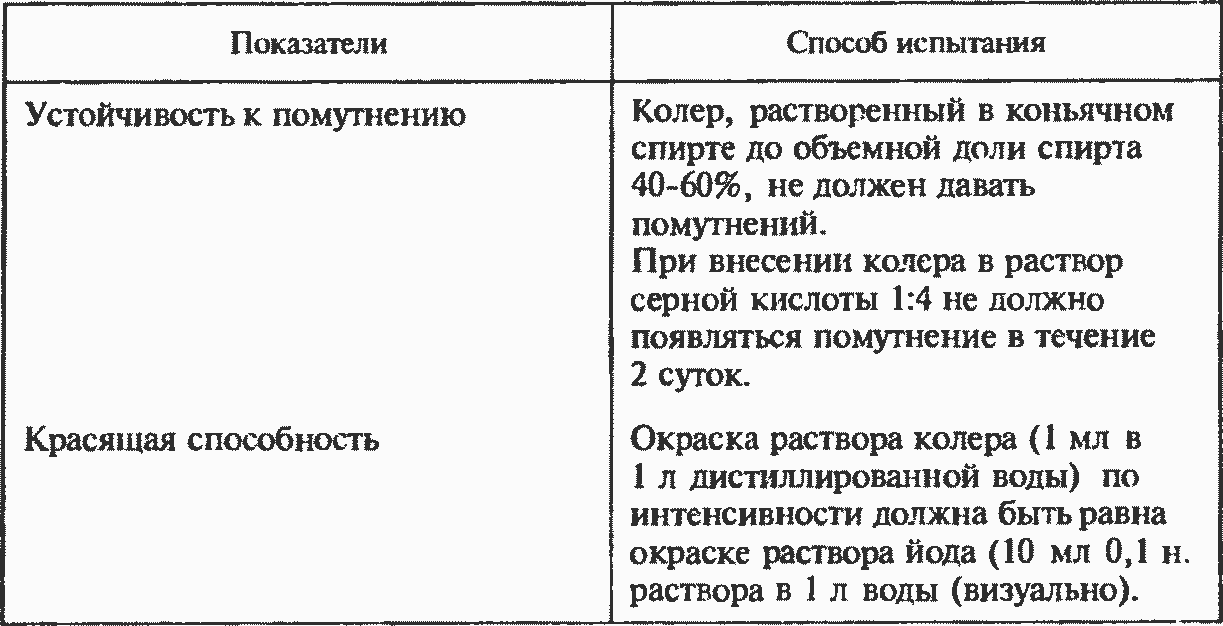


Таблица 2. Влияние концентрации сухих веществ на вязкость колера при 20

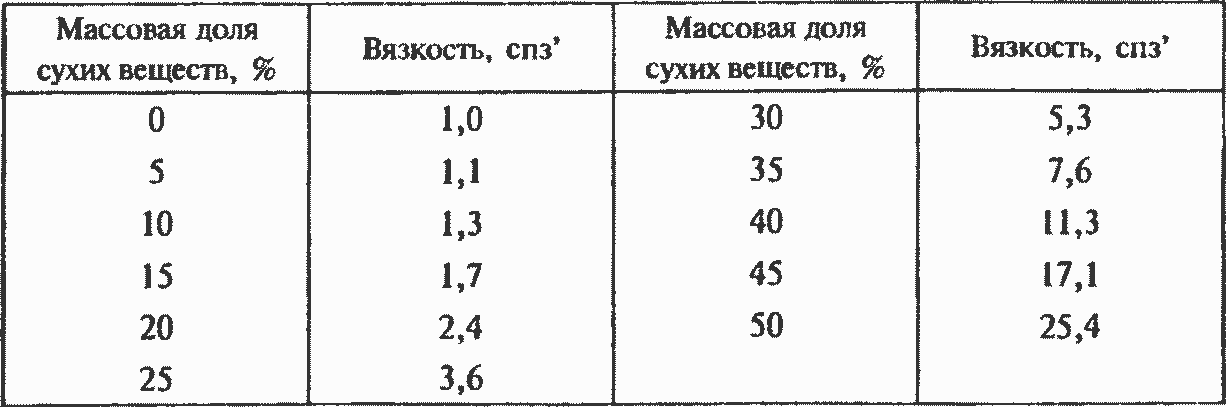


Таблица3. Влияние температуры на вязкость 50% растворо колера

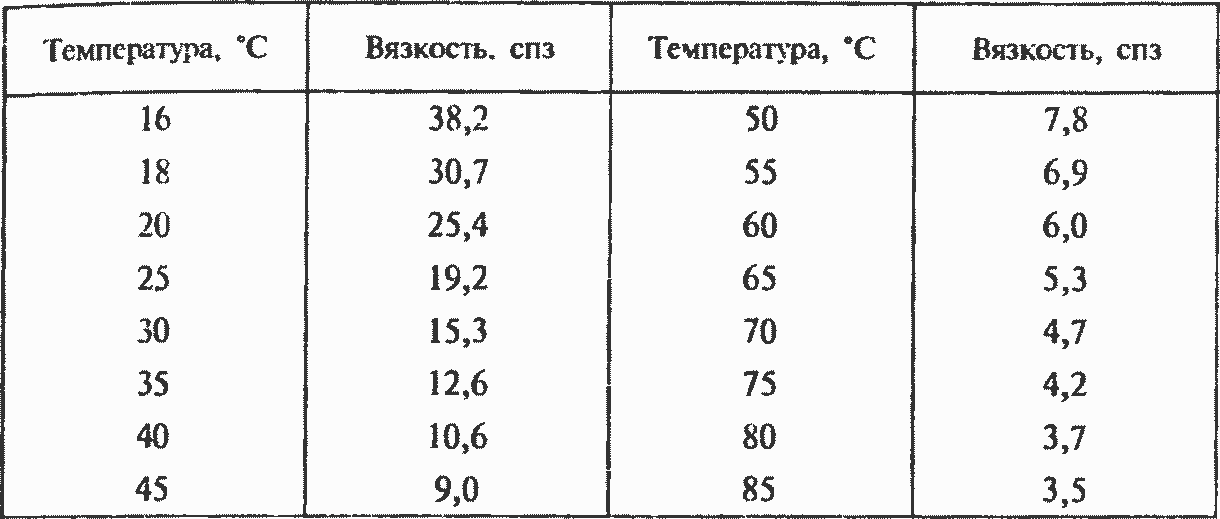
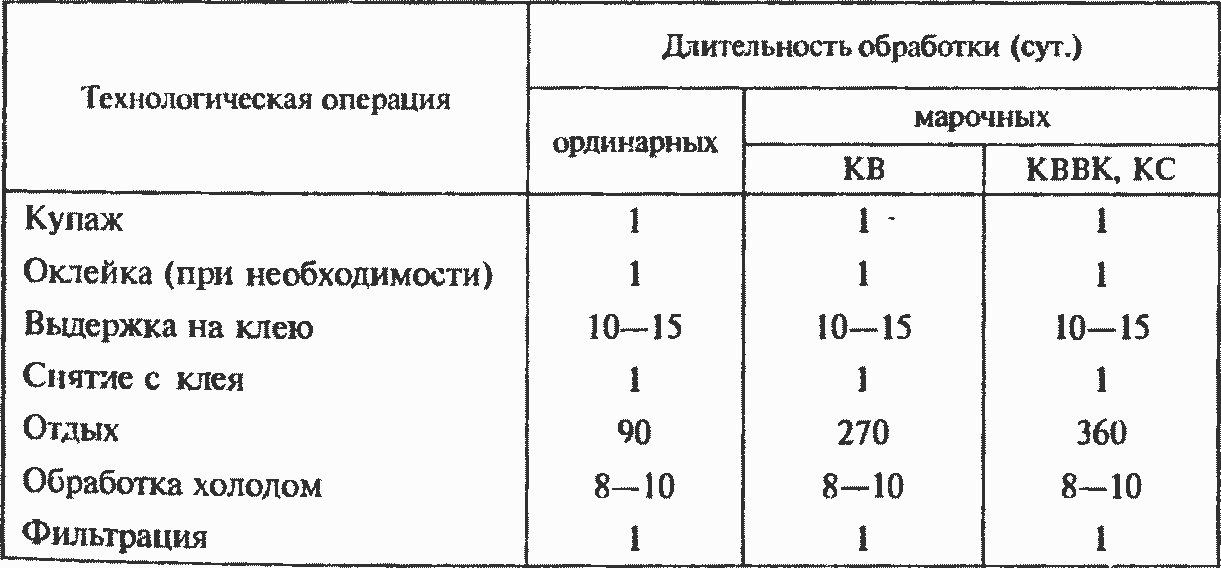


Таблица 5 Технологические схемы производства и обработки коньяков.



Купаж коньяка производят с учетом данных состава и органолептических показателей выдержанных спиртов.

В соответствии с технологией приготовить сахарный колер, сахарный сироп, душистые воды.

**Лабораторно-практическое занятие 9**

**Учет производства коньячных виноматериалов, спиртов и коньяков**

Учет производства коньячных виноматериалов, спиртов и коньяков проводится в соответствии с действующими нормативными документами и инструкциями.

Определение количества коньяка проводят весовым или объемным способами. При объемном способе замеры производят либо техническими мерниками первого класса, либо по паспортной емкости бочек, бутов, цистерн, автоцистерн, купажеров и других резервуаров, замеренных и клейменых поверителем Государственного комитета стандартов. При этом температуру фиксируют с точностью до 0,5°С.

При отгрузке отбор средней пробы продукции производится: из металлических емкостей и цистерн непосредственно после их налива; из бочек - не ранее чем через четыре дня после их заполнения. В средней пробе определяют объемную долю спирта, на основании которой рассчитывают содержание безводного спирта в отгружаемой продукции. В средней пробе коньяков дополнительно определяют процентное содержание сахара.

На предприятиях, производящих дистилляцию коньячных виноматериалов, выдержку спиртов, купаж и розлив коньяка. учет ведут по коньячным виноматериалам, коньячным спиртам и коньякам в цехах коньячного спиртокурения, купажном цехе и цехе розлива в декалитрах при 20°С и в декалитрах безводного спирта. Кроме этого коньяки в цехе розлива и на складе готовой продукции учитывают также в бутылках (поштучно).

Объемную долю спирта (Vос) и объем спирта при 20 (V20) в декалитрах вычисляют по формуле:

Vос = ; V20= ,

где: С – объемная доля спирта,%;

Рн - масса нетто, кг;

d420 - относительная плотность, установленная пикнометрически;

10 -коэффициент перевода декалитров в литры.

Объемная доля безводного спирта (Vбс) в декалитрах в виноматериале при замере объемным способом вычисляют по формуле

Vбс =

где: - объем виноматериала при температуре замера, дал;

К - коэффициент приведения объема вина при данной температуре к объему при 20

С - объемная доля спирта, %.

Содержание безводного спирта в коньячных спиртах и коньках, замеренным объемным способом, определяется при помощи множителей алкоголеметрических таблиц.

При этом объем коньячного спирта и коньяка при 20 (V20) вычисляют по формуле

V20 = ,

где: Vбс - содержание безводного спирта, дал;

С - объемная доля спирта, %.

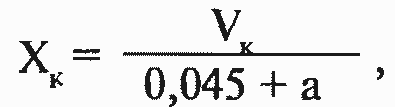
Учет сахара при приготовлении сахарного сиропа и колера ведут по массе в килограммах. Сахарный сироп и колер учитывают по объему в декалитрах и килограммах сахара. Расход сахара на приготовление сиропа (Хс) в килограммах вычисляют по формуле

Хс=

где Vc - объем сиропа, дал;

Кc - массовая концентрация сахара, сиропа, %;  
10 - коэффициент перевода декалитров в литры;  
0,95 - коэффициент перевода инвертного сахара в сахарозу;  
0,984 - коэффициент, учитывающий потери (1,6%) при варке сиропа;  
99,75 - массовая доля сахара в сахарозе;  
Vо - общее количество сахара, заданного с сиропом, дал %.

Расход сахара, израсходованного в виде колера (Хк) в килограммах, вычисляют по формуле



где Vк - объем колера, дал;

0,045 - объем колера, получаемого при карамелизации 1 кг сахара без добавления воды, дал;

а - количество воды, добавленное к 1 кг сахара после его карамелизации, дал.

Выполнить практическое задание, оценить качество полученного продукта.

# Список использованных источников

# 1. Соболев Э.М. Технология натуральных и специальных вин. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2024. - 400 с.: ил. (Учебники и учебные пособия для студентов вузов)

# 2. Сирбиладзе А.Л. Основы технологии конька. – Москва, Пищевая промышленность,1971. <https://www.phantastike.com/wine/osnovi_texnologii_konyaka/djvu/view/>

# 3. «Правила оформления письменных работ обучающихся для технических направлений подготовки»: Приказ ректора ДГТУ 16.12.2020 г. №242.

# 4. Журнал «ВИНОДЕЛИЕ И ВИНОГРАДАРСТВО»

# 5. <https://studfile.net/> , <https://vinograd.info/>