

Курсовое проектирования

на тему:

Получения шампанских вино- материалов
при сверхвысоких концентрации
дрожжей.

Выполнила: 41-09 Б.Т

Кудратуллаева.Р

Проверил(а):

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Введение.....	2
2. Теоретическая часть.....	4
2.1.Основная технология производства и его описание.....	4
2.2.Принцип работы основного оборудования.....	6
и его техническая характеристика.	
2.3.Характеристика схожего (идентичного) оборудования.....	9
2.4.Характеристика используемого сырья.....	15
3. Расчетная часть.....	16
3.1.Продуктовый расчет.....	15
3.2.Выбор основного оборудования и его расчет.....	26
3.3.Тепловой расчет основного оборудования.....	26
(гидравлический и механический расчеты).	
4. Техника безопасности основного оборудования.....	34
5. Заключение.....	35
6. Список используемой литературы.....	37
7. Приложение: чертеж основного оборудования (в формате А1 и CD-диск (электронная версия курсового проекта)))	

*Важнейшим инструментом рыночного ценообразования и обеспечение
равного доступа к высоколиквидным сырьевым ресурсам и товаром
является товарно-сырьевая биржа¹*

И.А.Каримов

1. ВВЕДЕНИЕ

Шампанское – игристое виноградное вино, насыщенное углекислым газом в результате вторичного брожения в герметически закрытых сосудах, изготавливается из специальных сортов винограда

Проще говоря, отличие шампанского от прочих игристых вин состоит в том, что благодаря вторичному брожению вино насыщается углекислотой естественным путем.

Шампанское — игристое вино, произведенное во французском регионе Шампань из установленных сортов винограда методом вторичного брожения вина в бутылке. Название напитка происходит от названия провинции Шампань, где расположен данный регион. Хотя термин «шампанское» зачастую используется производителями игристого вина во многих странах и местностях. Правильно его использовать только по отношению к вину, производимому в провинции Шампань.

Советское шампанское У этого термина существуют и другие значения.
Советское шампанское Игристое вино Год основания: 1937 Тип:Игристое вино Просмотр Обсуждение Править Советское шампанское — марка игристого вина, производимого по резервуарному методу (метод Шарма) в начиная с 1937 года, устоявшийся бренд на рынке алкогольной продукции..

Шампанское – это наиболее тонкое, легкое, свежее, белое кристально прозрачное игристое вино светло-соломенного цвета с легким зеленоватым

¹ Выступление Президента Республики Узбекистан И.А.Каримова на открытии международной конференции «О роли и значении малого бизнеса и частного предпринимательства в реализации социально-экономической политики в Узбекистане»

оттенком, отличающееся особой нежностью и гармоничностью вкуса с приятной кислотностью с солнечными и лизанными тонами, с низкой экстрактивностью и полным отсутствием окисленности.

История шампанского, а по-другому – лёгкого игристого вина - насчитывает уже 350 лет. Как можно предположить из названия, вино появилось во Франции, и главным регионом по производству игристого вина стала провинция Шампань. Точной датой появления чудесного вина с пузырьками газа можно считать 1668 год, когда аббат Годино, каноник Реймского собора описал в своей церковной книге «вино с лёгкой окраской, почти белое, насыщенное газом». Спустя несколько десятков лет Франция переживала бум игристых вин. Шампанское вошло в моду, что подтолкнуло производство и улучшило технологию.

ТЕОРИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.2 ОСНОВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

И ЕГО ОПИСАНИЯ

Виноматериал поступающий из первичных заводов виноделия и после точного учета количества поступившего виноматериала, из цистерн через насос 1, который подает его в сульфодозатор где происходит сульфитация виноматериала 2, после поступает в теплообменник для термической обработки 3, затем поступает в резервуары для приемки виноматериалов 4, где добавляется раствора танина 5 и раствор рыбьего клея 7, т. е. осветления и очищения вина от мути и винного камня, а также удаления избытка железа, потом через насос 6 поступает в резервуар для оклейки купажа 8, потом осветленный купаж через сепаратор 9 фильтруется 10 и отправляется в резервуар для контрольной выдержки купажа – продолжительность которой составляет 12-24 часа 11, в поток добавляется лимонную кислоту 12 и насосом 13 поступает в аппарат для биологического обескислороживания купажа для повышения качества и типичности шампанского 14 (так же обескислороживания поступает в резервуар для резерва купажа и обратно в насос), после попадает в резервуары для выдержки обработанного купажа 15, после этого идет в пастеризатор - процесс пастеризации представляет собой доведение температуры продукта до определенного технологическими требованиями значения и выдержке его при этой температуре некоторое время 16 затем попадает в термоизолированный резервуар для выдержки купажа при температуре пастеризации 17, потом поступает в теплообменник – охладитель охлаждается при температуре минус 3-4 °С в течении нескольких минут охлаждается в потоке 18, после в фильтр-прессе 19, после чего в насос-дозатор который распределяет по дозам 20, поступает в расходомер – счетчик - для измерения расхода и объема жидкости 21, затем идет в потоке распределение сахара 22, часть виноматериала идет на

культивирования дрожжей служащие для выращивания дрожжей 23, часть идет в акратофоры - аппараты непрерывной шампанизации 24, резервуары акратофоры для сверхвысокой концентрации 25, затем идет кожухотрубчатый теплообменник для охладитель 26, потом термос-резервуары для выдержки шампанизированного вина при низкой температуре, 24 часа 27, после чего поступает в радиум-фильтр для осветления вина в условиях повышенного давления ниже 350 кПа при температуре – 3 28, затем попадает в приемные резервуары для готового шампанского 28, чтобы получить нужную кондицию шампанского в поток добавляют выдержанный экспедиционный ликер 30, так же в потоке готовится резервуарный ликер 31, который поступает в потоке в термо-резервуар 17, а так же используется для кураживания культивированный дрожжей 23, для приготовления ликеров берется сахар через реактор 34 идет насосом 33 на фильтр 32, и распределяется напорные резервуары для хранения экспедиционного ликера 35, напорный резервуар для резервуарного ликера, резервуары для хранения резерва купажа 37, резервуары для хранения резерва купажа

2.2 ПРИНЦИП РАБОТЫ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ЕГО ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Термической обработки виноматериалов.

Термическое обработка продуктов виноделия включает обработку теплотой и холодом винограде, мезги, сусла, виноматериалов и вин, шампанского и коньяк.

Нагревания как технологический процесс применяется для изменения физико-химических свойств вин, для придания стабильности вину, улучшения вкуса, ускорения созревания, а также получения специфических качеств при производстве некоторых типов вин. Пастеризация преследует цели уничтожения микроорганизмов жидкостях придавая им устойчивость при хранения, и улучшения вкусовых качеств некоторых типов вин.

ПАСТЕРИЗАТОР. ТИПА ВП1 - У 2,5

Пастеризация вина сотов состоит быстром нагревания вино до 55 – 65° С и послед быстром охлаждения без доступа воздуха. Целью пастеризация является освобождения виноматериалов и вин от почавших в них микроорганизмов.

Установка для пастеризации в непрерывном патоке. При пастеризации в непрерывном патоке продукта подается насосам в теплообменники аппараты трубчатого или пластинчатого типа. ВПУ-2,5 процесс идет непрерывно без применения ручного труда.

В практике виноделии используются трубчатые и пластинчатые пастеризаторы непрерывного действия, по конструкции подобные трубчатым. Пластинчатые пастеризаторы компактны и имеют большую

производительность. В них по ходу движения обрабатываемой жидкости осуществляются следующие процессы;

Пластичное нагревания поступающего продукта теплом уходящего (пастеризованного) продукта (секции).

Нагревания продукта горячей водой или паром до заданной температуры. (секция пастеризации);

Выдержка в течение определенного времени нагретого продукта при температуре пастеризации (секция выдержка);

Охлаждения уходящего продукта с передаче тепла продукту, поступающему на нагрев (секций регенерации тепла);

Охлаждения продукта холодной водой (секция охлаждения водой);

Охлаждения продукта рассолом (секция охлаждения рассолом).

Каждая секция образовано из нескольких пластин.

На схеме показан пастеризатор ВП1-У2,5. Вино в аппарат через штуцер А, рас в промежуточной плите, и проходит в секции регенерации, где под влиянием встречного потока горячею вино температура повышается до 70°с. Далее в секции пастеризации вино нагревается до 81 – 85°с под действием встречного потока горячей воды температурой 86 – 90°с подаваемой из бойлера насосом через штуцера Д и удаляемой через штуцера Е.

Вино нагретом до температуры пастеризации, через штуцер Ж подается сначала в выдерживатель, где находится около 100с, а затем через штуцера Б. возвращается в секцию рекуперацию. Здесь вино отдает большую часть в своей теплоты вновь поступающему холодному вину и охлаждается до температуры в своей теплоты вновь поступающему холодному вину и охлаждается до температуры 31°с. Затем оно поступает в секцию водяного охлаждения, где охлаждается да 13 – 18°с. Но нажимной плите 1 раскола чаются штуцера. В для подвода и Г отвода охлаждающей воды, отвода вина и гильзы термометра.

Производительность, л/г	2500
Начальная температура вина; °с	18
Температура пастеризации; °с	83
Температура горечей воды; °с	86-90
Подача горечей воды; м ³ /ч	7,5
Температура охлажденного вино; °с	15
Коэффициент регенерации тепла	0,8
Расход пара; кг/ч	53
Температура холодной воды; °с	8-10
Расход холодной воды; м ³ /ч	7,5
Потребляемое мощность; кВт	4,5
Компоновка секций	$\frac{2*7}{2*7}$
Рекуперации	
Пастеризации	$\frac{2*3}{6}$
Охлаждения водой	$\frac{2*3}{6}$
Число пластин в секциях; шт	
Рекуперации	29
Пастеризации	13
Охлаждения водой	13
Скорость вина; м/с	0,43
Скорость горечей воды; м/с	0,43
Скорость холодной воды; м/с	0,43
Габаритные размеры; мм	1240* 200 *1525
Масса; кг	800

2.3. ХАРАКТЕРИСТИКА СХОДЖЕГО ОБОРУДОВАННЯ

Двухтрубны теплообменники типа «труба в трубе» элементом теплообменнике типа «труба в трубе» являются устройство, состоящее из двух труб, где одна труба меньшего диаметра вставлена в трубу большего диаметра. По одной пропускается обрабатываемая жидкость, а на другой противотоком движения теплоноситель.

Теплообменник состоит из нескольких, расположенных друг над другом прямолинейных участков, при этом внутренне трубы последовательно соединяются скреплении на фланцах.

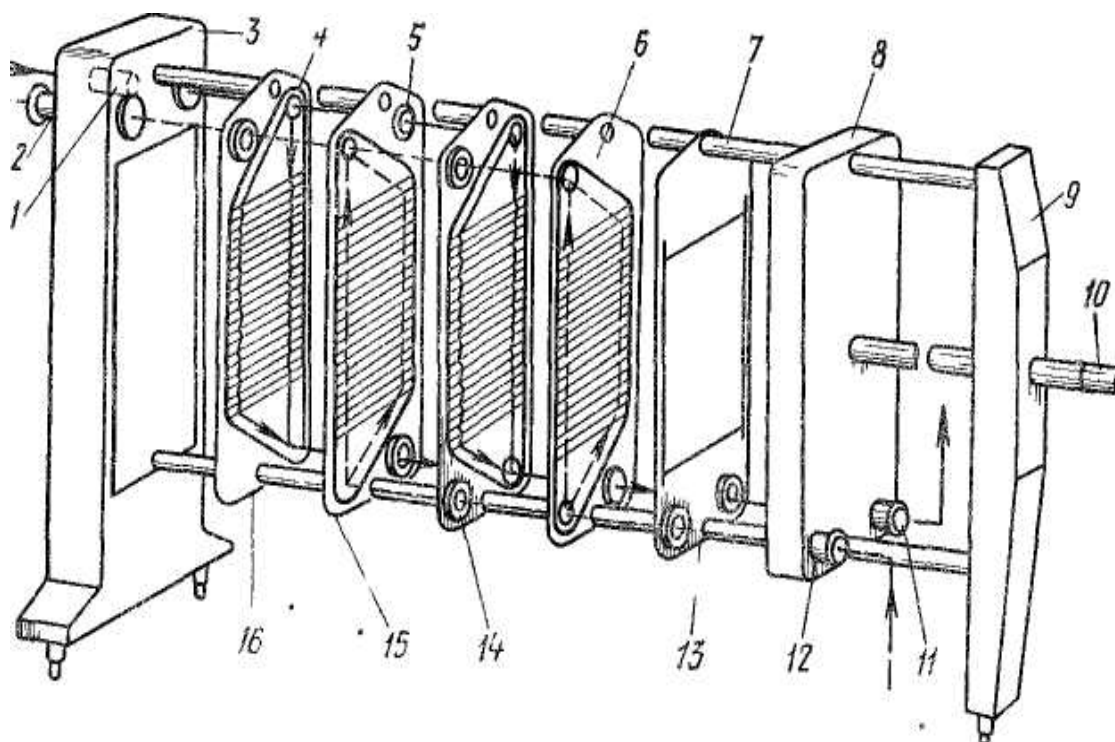
Наружные трубы связаны между собою надрубками . весь

Собой один элемент, имеющий большую длину. Весь аппарат представляет собой один элемент, имеющей большую длину. В составим с требуемой производительную теплообменные аппараты устанавливающихся в несколько рядов смонтированных на общий роли.

ПЛАСТИНЧАТЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ

Пластинчатые теплообменники. Они относятся к наиболее распространенному оборудованию для термообработки вино-материалов и вин. Схема пластинчатого теплообменника показана на рис. 6.6. Он состоит из группы рабочих теплообменных пластин, подвешенных на горизонтальных штангах, концы которых заделаны в стойках. При помощи нажимной плиты и винта пластины в собранном состоянии сжаты в один пакет. На схеме для более ясного изображения потоков жидкостей показаны только пять пластин в разомкнутом положении. В действительности пластины в рабочем положении плотно прижаты друг к другу на резиновых прокладках.

Схема пластинчатого теплообменника



1, 2, 11, 12 — штуцер, 3, 9 — стойки, 4, 5 — прокладки б, 15 —
граничные пластины;

7 — штанга,

8 — нажимная **плита**;

10 — винт, 13,

16 — концевые пластины;

14 — рабочая пластина

Путь обрабатываемого вина обозначен на схеме сплошной линией, а теплоносителя — пунктирной. Продукт входит в аппарат через штуцер 1 и через верхнее угловое отверстие в первой слева пластине 16 (концевой) попадает в продольный коллектор, образованный угловыми отверстиями пластин после их сборки. По коллектору продукт проходит до граничной пластины б, имеющей глухой угол (без отверстия), и распределяется по

нечетным каналам между пластинами, которые сообщаются с угловым коллектором благодаря соответствующему расположению резиновых прокладок. При движении вниз в межпластинчатом канале продукт обтекает волнистую поверхность пластин, обогреваемых с обратной стороны теплоносителем. Затем продукт выходит в продольный коллектор, образованный нижними угловыми отверстиями, и выходит из аппарата через штуцер.

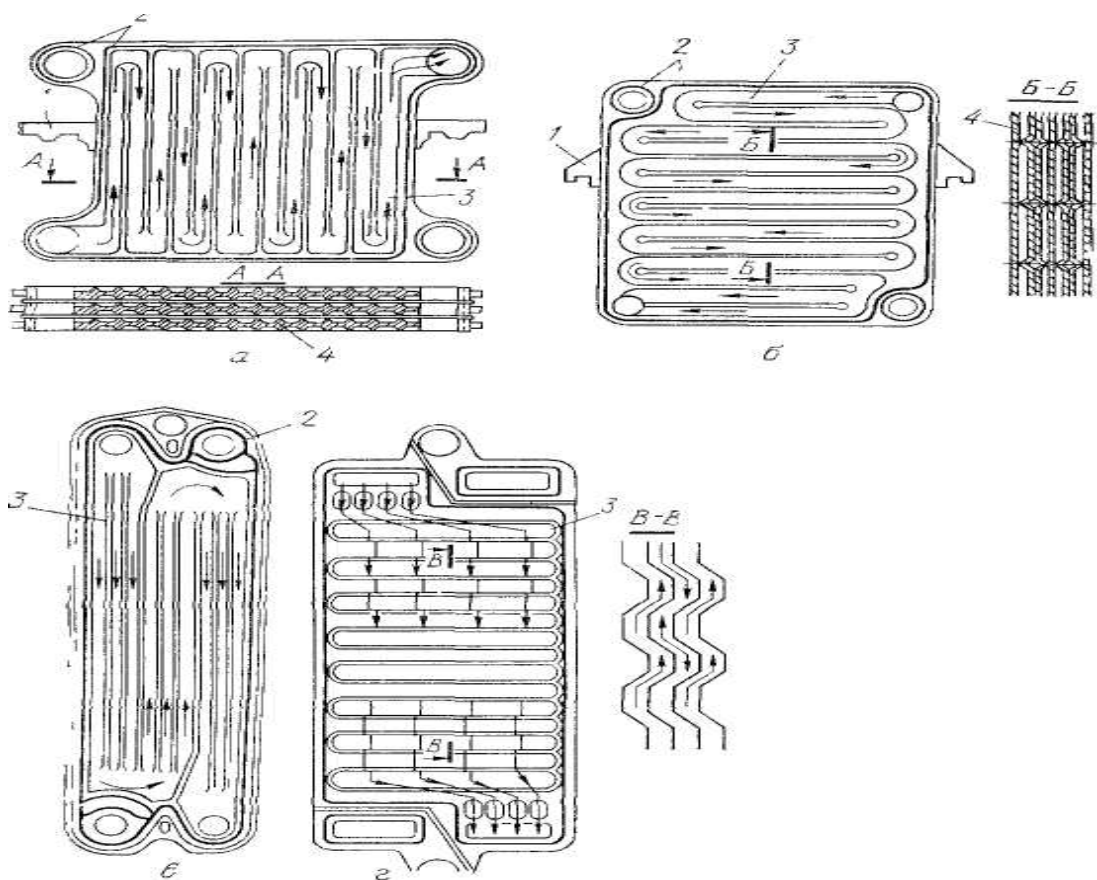
Теплоноситель движется в аппарате навстречу продукту. Он поступает в штуцер 12, проходит через нижний коллектор, распределяется по четным каналам (между концевой пластиной 13 и граничной 6, граничной 15 и концевой 16) и движется по ним вверх. Через верхний коллектор и штуцер 2 теплоноситель выходит из аппарата. Пластины могут быть разделены и по побочным или внутренним признакам, устанавливающим различие между пластинами внутри одного аппарата: по назначению в аппарате (рядовые, граничные, концевые); местонахождению уплотнительных прокладок (двусторонние, односторонние, гладкие); относительному расположению уплотнительных прокладок (левые, правые), относительному расположению входа и выхода и по общему направлению потока на пластине (прямые, диагональные)

ПРЕДСТАВЛЕНЫ РАЗЛИЧНЫЕ ТИПЫ ПЛАСТИН

В некоторых зарубежных моделях пластины выполняются круглыми

Возмущающие элементы на поверхности пластик способствуют турбулизации потока и повышению интенсивности теплопередачи.

В качестве охладителей для вина используются чаще всего пластинчатые теплообменники ВО1-У2.5



Пластины разборкою пластинчатого теплообменника:

а — с вертикальными фрезерованными каналами,

б — с горизонтальными штампованными каналами;

в — с вертикальными штампованными каналами,

г — с горизонтальными штампованными рифлями

1 — поддерживающая лапа,

2 — резиновые прокладки,

3 — каналы или рифли,

4 — гладкая промежуточная пластинка

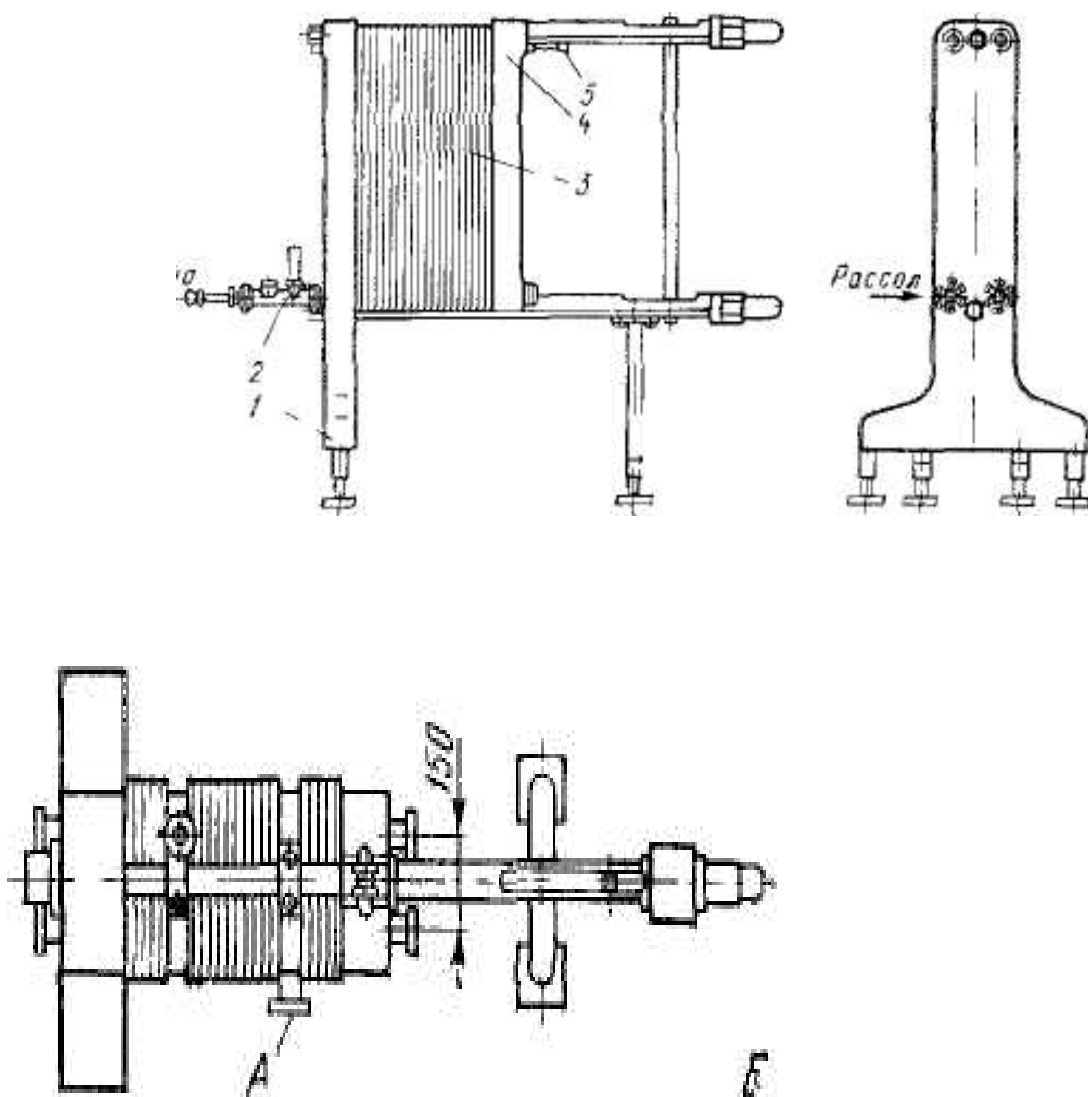
ТРУБЧАТЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ

Из трубчатых устройств наиболее простым является теплообменник типа «труба в трубе», состоящий из одного или нескольких горизонтально расположенных один над другим рабочих элементов «труба в трубе». Количество и величина элементов определяются производительностью аппарата.

К трубчатым теплообменникам относят и так называемые ультраохладители — установки непосредственного охлаждения вина испаряющимся хладагентом. Такие установки предназначены для быстрого охлаждения в потоке виноградного сока, виноматериалов и вин до температуры, близкой к точке их замерзания.

К трубчатым теплообменникам относятся и змеевиковые устройства, состоящие из обычных труб, согнутых по спирали.

Змеевиковые устройства используются на заводах первичного виноделия для термической обработки мезги в процессе брожения; их погружают непосредственно в бродильные чаны. Эти устройства чрезвычайно примитивны, малопроизводительны и неэкономичны. Как правило, их изготавливают на самих заводах.



ТЕПЛООБМЕМНЫЕ АППАРАТЫ (ОБЩИЙ ВИД)

а — охладитель ВО1-У5 (1 — станина, 2 — место крепления термометра, 3 — пластины, 4 — нажимная плита, 5 — переходник, 6 — термометр сопротивления), *б* — пастеризатор ВП1-У5 (1 — нажимная плита; 2 — промежуточная плита между секциями регенерации и водяного охлаждения, 3 — то же между секции пастеризации и регенерации, 4 — станина с нажимным устройством, 5 — пластины)

2.4. ХАРАКТЕРИСТИКА ИСПОЛЬЗУЕМОГО И ЕГО СЫРЯ

Виноградные вина и шампанское – напитки, получаемые спиртовым брожением виноградного сока. Эти напитки отличаются многообразием вкусовых и ароматических свойств. Благодаря содержанию аминокислот, полифенолов, витаминов, минеральных солей и других полезных веществ вина относят к ценным гигиеническим напиткам, обладающим бактерицидными свойствами. При умеренном потреблении вино положительно воздействует на организм человека.

Из винограда приготавливают вина различных типов и требования к сырью в зависимости от типа вина меняются. Так, для шампанских виноматериалов необходима повышенная кислотность, содержание азотистых веществ и аминокислот должно быть пониженным. Оптимальной сахаристостью винограда для шампанских вин является 17 – 19%.

При подборе сортов винограда для новых посадок следует выбирать наиболее перспективные, учитывать хозяйственно ценные свойства их, урожайность, способность к сахаронакоплению, качество получаемых вин, биологические особенности и пригодность к данным условиям местности. Есть сорта винограда, обладающие широкой эколого-географической пластичностью и дающие вина высокого качества. Высокое качество винограда и получаемого из него вина достигается только тогда, когда создаются оптимальные почвенной–климатические условия для данного сорта винограда. Известно, что жаркий климат обуславливает повышенное накопление в винограде сахаров и экстрактивных веществ и вместе с тем снижение кислотности.

Виноград относится к роду деревянистых растений – лиан семейства виноградных, цепляющихся при помощи усиков. Соцветие представляет сложную кисть, разрастающуюся после оплодотворения цветков.

Плоды винограда – сочные ягоды, собранные в сложную кисть, которая называется гроздью.

3. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

3.1. ТЕПЛОВОЙ РАСЧЕТ

Температура пастеризации на сухое вино

$$T = 75 - 2,5 * A$$

A – крепость % = 10%

$$T = 75 - 1,5 * 10 = 60 \text{C}$$

1. Определение тепловых потоков.

- Секций рекупераций

$$1850 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \Delta = \frac{50 + 18}{2} = 34 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$32 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \Delta = \frac{60 + 32}{2} = 46 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- Секция пастеризаций

$$50 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \Delta = \frac{60 + 50}{2} = 55 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$65 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \Delta = \frac{65 + 70}{2} = 67,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- Секция водяного охлаждения

$$32 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \Delta = \frac{32 + 18}{2} = 25 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$14 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \Delta = \frac{14 + 10}{2} = 12 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Пренебрегая не большими потерями тепла в окружающей воздух находим .

1.1. Тепловой поток через пластины секций рекупераций

$$Q_p = \square * \rho * c * (t_k - t_H)$$

Из “Справочника выпадения” находим данные для

$$\Delta t_{cp} = 34 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$S=989 \text{ кг/м}^2$$

$$C=3,710 \text{*/(кг*к)}$$

$$\square=2,5 \text{м}^3/\text{час}$$

Производительность аппарата

$$Q P=2,5*989*3,710(50-18)=293535,2 \text{кДж/ч.к}$$

1.2. Тепловой поток через пластины секций пастеризацией.

$$Q_{п}=V*\rho*c (t_{н}-t_{к})$$

Из “Справочник виноделия” находим данные для $t_{ср}=55^{\circ}\text{с}$

$$S=978 \text{ кг/м}^2$$

$$\square=2,5 \text{ м}^2/\text{ч}$$

$$C=3,736 \text{ Дж/(кг*к)}$$

$$\square=1,14 \text{м}^2$$

$$Q_{п}=2,5*978*3,736(60-50)=91345,2 \text{кДж (}$$

1.3. Тепловой поток через пластины водяного охлаждения.

$$Q_{в*ох}=V*\rho*c (t_{к}-t_{н})$$

Из “Справочник виноделия” находим данные при $t_{ср}=25^{\circ}\text{с}$

$$S=992 \text{ кг/м}^3$$

$$C=3,718 \text{ кДж/(к.к)}$$

$$V=2,5 \text{м}^3/\text{ч}$$

$$Q_{в о}=V*\rho*c (t_{к}-t_{н})=2,5*992*3,718*(32-18)=129089,9 \text{ кДж/(ч.к)}$$

2. Определение конечных температур горячей, холодной воды и греющего вина.

2.1. Конечная температура греющего вина в секций рекупераций

$$t_{к*г*в}=t_{н*г*в}-\frac{QP}{W}=60-\frac{2935,2}{9235,7}=28,3^{\circ}\text{с}$$

Из “Справочник виноделия” для $t=60^{\circ}\text{с}$ находим:

$$S=975 \text{ кг/м}^3$$

$$C=3,789 \text{ кДж(к ч. К)}$$

$$V=2,5 \text{м}^3/\text{ч}$$

$$W=V*\rho*c=2,5*975*3,789=9235,7 \text{ кДж/град}$$

2.2 Конечная температура горячей воды в секций пастеризаций.

Для определения горячей воды находим $W=\rho*c*V$

Из “Справочник виноделая” при $t=70$ горячей воды при двукратном расходе (Павлов, Романов)

$$P=980 \text{ кг/м}^3$$

$$C=4,10 \text{ кДж/(кг *к)}$$

$$V=5\text{м}^3/\text{ч}$$

$$W=\rho*c*V=980*4,10*5=20090 \text{ кДж/град}$$

$$t_{\text{к гор.воды}} = t_{\text{н гор воды}} - \frac{Q_{\text{н}}}{W} = 70 - \frac{91345}{20090} = 345^{\circ}\text{C}$$

2.3 Конечная температура холодной воды в секций водяного охлаждения. Для определения холодной воды из таблицы находим .

$W=\rho*c*V$ для воды $t=10^{\circ}\text{C}$

$$P=10000 \text{ кг/м}^3$$

$$C=4,19 \text{ кДж/(кг*к)}$$

$$V=5\text{м}^3/\text{час}$$

3. Определение средних разностей температур у теплообменивающих жидкостей

- Секция рекуперации

$$18^{\circ}\text{C} \xrightarrow{\text{ВИНО}} 50^{\circ}\text{C} \quad \Delta t_{\text{cp}} = \frac{\Delta t_1 + \Delta t_2}{2}$$

$$32^{\circ}\text{C} \xleftarrow{\quad} 60^{\circ}\text{C} \quad \Delta t_{\text{cp}} = \frac{14 + 10}{2} = 12^{\circ}\text{C}$$

-Секция пастеризации

$$50^{\circ}\text{C} \quad 60^{\circ}\text{C} \quad \Delta t_{\text{cp}} = \frac{15 + 10}{2} = 12,5^{\circ}\text{C}$$

$$65^{\circ}\text{C} \quad 70^{\circ}\text{C}$$

- Секция водяного охлаждения

32°С 18°С

$$14^{\circ}\text{C} 10^{\circ}\text{C} \quad \Delta t_{\text{cp}} = \frac{18 - 10}{2} = 13^{\circ}\text{C}$$

4. Выбор скоростей потоков жидкостей в каналах между пластинами. Скорость движение жидкости между пластинами выбираются применительно к свойством жидкости к условия технического процесса.

На оснований практического опыта практического опыта задаем скорость движения вино между пластин

$$W_{\text{в}} = 0,8 \text{ м/сек}$$

Скорость уточним сообразуясь с размерами потоков между пластинами.

Для нашего пастеризатор выбираем пластины типа П-2.

Техническое характеристика пластин П-2.

Поверхность теплопередачи $0,198 \text{ м}^2$

Ширина потока $b = 0,27 \text{ м}$

Расстояние между $R = 0,0028 \text{ м}$

Длина потока в пластина $0,74 \text{ м}$

$$V = b \cdot h \cdot W_{\text{в}} \cdot m$$

V -производительность аппарата 2,5

V -число параллельных каналов в одном пакете.

Откуда:

$$\frac{2,5}{3600 \cdot 927 \cdot 0,0028 \cdot 0,8}$$

$$m = \frac{V}{b \cdot h \cdot W_{\text{в}}} = 1,14$$

$$W_{\text{в}} = \frac{2,5}{3600 \cdot 0,27 \cdot 0,0028 \cdot 2} = 0,45 \text{ м/сек}$$

Скорость воды принимаем для удобства компоновки секций такой же, как и скорость вина, следовательно при двукратном расходе воды число пакетов для неё будет меньше чем для вина.

5. Расчёт коэффициентов теплопередачи.

Расчёт критерий Прандтле

5.1. Секций рекупераций

$$t_{\text{ср вина}} = 3 \cdot 4^\circ\text{C}$$

$$\rho = 988 \text{ кг/м}^3$$

$$c = 3709,5 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{K)}$$

$$\alpha = 1,14 \text{ м}^2/\text{сек}$$

$$\lambda = 0,531 \text{ Вт/м} \cdot \text{K}$$

$$P_2 = \frac{v \cdot \rho \cdot c}{\lambda} = \frac{989 \cdot 1,14 \cdot 370 \cdot 9,5}{0,531} = 7,8$$

$$t_{\text{ср гор вин}} = 46^\circ\text{C}$$

$$\rho = 983 \text{ кг/м}^3$$

$$\lambda = 0,546 \text{ Вт/м} \cdot \text{K}$$

$$C = 3726,2 \text{ Дж/кг} \cdot \text{K}$$

$$\alpha = 1 \text{ м}^2/\text{сек} \cdot 10^{-6}$$

$$P_2 = \frac{v \cdot \rho \cdot c}{\lambda} = \frac{983 \cdot 3726,2 \cdot 1}{0,546} = 6,7$$

5.2. Секция пастеризаций

$$\Delta t_{\text{ср гор вина}} = 55^\circ\text{C}$$

Из “Справочник виноделия” находим

$$\rho = 981 \text{ кг/м}^3$$

$$C = 3755,6 \text{ Дж/кг} \cdot \text{K}$$

$$\alpha = 0,92 \text{ м}^2/\text{сек} \cdot 10^{-6}$$

$$\lambda = 0,556 \text{ Вт/(м} \cdot \text{K)}$$

$$P_2 = \frac{v \cdot \rho \cdot c}{\lambda} = \frac{981 \cdot 3755,6 \cdot 0,92}{0,556} = 6,1$$

$$\Delta t_{\text{ср гор воды}} = 67,5$$

$$\rho = 970 \text{ кг/м}^3$$

$$c = 3,795 \text{ Дж/(кг*К)}$$

$$\lambda = 0,562 \text{ Вт/(м*К)}$$

$$\square = 0,88 \text{ м}^4/\text{сек} \cdot 10^{-6}$$

$$P_2 = \frac{v \cdot \rho \cdot c}{\lambda} = \frac{970 \cdot 3795 \cdot 0,88}{0,562} = 5,7$$

5.3 . Секция водяного охлаждения

$$t_{\text{ср вино}} = 25^\circ \text{C}$$

Из “Справочник виноделия” находим

$$\rho = 992 \text{ кг/м}^3$$

$$c = 3717,8 \text{ Дж/кг*К}$$

$$\square = 1,35 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{сек}$$

$$\lambda = 0,508 \text{ Вт (м*К)}$$

$$P_2 = \frac{v \cdot \rho \cdot c}{\lambda} = \frac{1,35 \cdot 10^{-6} \cdot 992 \cdot 371,8}{0,508} = 9,8$$

$$t_{\text{ср холл воды}} = 12,5$$

Из “Справочник виноделия” находим

$$\rho = 994 \text{ кг/м}^3$$

$$c = 3759,5 \text{ Дж/кг*К}$$

$$\square = 1,73 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{сек}$$

$$\lambda = 0,479 \text{ Вт/м*К}$$

$$P_2 = \frac{\rho \cdot c \cdot v}{\lambda} = \frac{994 \cdot 3759,5 \cdot 1,73}{0,479} = 13,4$$

Расчет критерий ренольдса (Re)

5.4. Секций рекупераций

Для потока вина ,

$$Re = \frac{\rho \cdot W_B \cdot h}{\nu}$$

$t_{\text{ср гор.вино}} = 34^\circ\text{C}$ находим из справочник виноделия

$$\nu = 1,14 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$$

$$W_B = 0,45 \text{ м/с}$$

$$h = 0,0028 \text{ м}$$

$$Re = 2520$$

Из « Справочник виноделия » $\nu = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$

5.4 Для секций пастеризаций для потока вино

Из « Справочника виноделия » $\nu = 0,9 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ при $t_{\text{ср гор вин}} = 55^\circ\text{C}$

$$Re = \frac{2 \cdot 0,45 \cdot 0,0028}{0,89 \cdot 10^{-6}}$$

5.5 Для секций водяного охлаждения

$t_{\text{ср охл.вино}} = 25^\circ\text{C}$

$$\nu = 1,35 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$$

$$R = \frac{\rho \cdot 0,45 \cdot 0,0028}{1,35 \cdot 10^{-6}} = 1866,6$$

Для патока холодной воды

$t_{\text{ср хол воды}} = 13^\circ\text{C}$ (из Павлов Романова)

$$\nu = 1,73 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{сек}$$

$$Re = \frac{2 \cdot W_B \cdot h}{\nu} = \frac{2 \cdot 0,45 \cdot 0,0028}{1,21 \cdot 10^{-6}} = 1456,6$$

Расчет коэффициента теплопередачи Критерий Нуссельта (Nu)

Определения по формуле

$$Nu=0,1Re^{0,7}*P_2^{0,43} \left(\frac{P_2}{P_2 \sigma}\right)^{0,25}$$

$$\left(\frac{P_2}{P_2 \sigma}\right)^{0,25} \quad \text{множитель учитывающий направления теплового потока}$$

можно принимать равном 1,05 при нагреваний а при охлаждения 0,95

5.7. Секций рекупераций со стороны нагреваемого вина

$$Nu=0,1$$

$$Re^{0,7}*P_2^{0,43}*0,95=0,1*2520^{0,7}*6,7^{0,43}*0,95=0,1*240,4*2,35*0,95=53,6$$

5.8. Секций пастеризаций.

Со стороны вина при нагревания

$$Nu=0,1Re^{0,7}*P_2^{0,43}*105=0,1*2739,1^{0,7}*6,1^{0,43}*1,05=0,1254,8*2,17*1,05=58,05$$

Со стороны горячей воды при охлаждения

$$Nu=0,1Re^{0,7}*P_2^{0,43}*0,95=0,1*2831,4^{0,7}*5,7^{0,43}*0,95=0,1*260,85*2,11=52,2$$

5.9. Нуссельта для секций водяного охлаждения

Со стороны вина

$$Nu=0,1 \quad Re^{0,7}*P_2^{0,43}*0,95=0,1*1866,6^{0,7}*9,8^{0,43}*0,95=0,1*194,8*2,668*0,95=49,3$$

Со стороны холодной воды при нагревание

$$Nu=0,1Re^{0,7}*P_2^{0,43}*10,5=0,1*1456,6^{0,7}*13,4^{0,43}*1,05=0,1*163,8*3,05*1,05=52,4$$

Определение коэффициента теплоотдачи

$$X=\frac{\lambda}{2 \cdot R} \cdot Nu$$

Для секций рекупераций для нагреваемого вина

$$Nu=55,7$$

$$H=0,0028 \text{ м}$$

$$2h=0,0056$$

$$\Lambda=0,531 \text{ Вт /м*к}$$

$$= \frac{0,531}{0,0056}$$

$$X_1 \quad *55,7=5281,5 \text{ Вт /м}^2\text{*к}$$

Для горячего вина

$$Nu=53,6$$

$$2h=0,0056$$

$$\Lambda=2 \text{ Вт /м}^2\text{*к}$$

$$X_2= \quad *53,6=9571,4 \text{ Вт /м}^2\text{*к}$$

Секций пастеризаций для горячего вина

$$X=0,920 \text{ Вт /м}^2\text{*к}$$

$$2h=0,0056\text{м}$$

$$Nu=58,05$$

$$X_3=\frac{0,920}{0,0056}*58,05=9536,7 \text{ Вт /м}^2\text{*к}$$

Для горечей воды

$$\Lambda=0,562 \text{ Вт /м}^2\text{*к}$$

$$Nu=52,2$$

$$2R=0,0056$$

$$X_4=\frac{0,562}{0,0056}*52,2=5238,6 \text{ Вт /м}^2\text{*к}$$

Секция водного охлаждения

Для холодной воды

$$\Lambda=0,479 \text{ Вт /м}^2\text{*к}$$

$$2h=0,0056$$

$$Nu=52,4$$

$$X_5=\frac{0,479}{0,0056}*52,4=4482,07 \text{ Вт /м}^2\text{*к}$$

Для охлаждаемого вина

$$X=0,508 \text{ Вт /м}^2\cdot\text{К}$$

$$2h=0,0056$$

$$Nu=52,4$$

$$X_6 = \frac{0,508}{0,0056} * 52,4 = 4753,4 \text{ Вт /м}^2\cdot\text{К}$$

6. Расчет коэффициента теплопередачи

$$K =$$

$$\Delta = 0,001$$

$$\Lambda_{ст} = 17,5$$

6.1. для секций рекупераций

$$K_{рек} = 2759,4 \text{ Вт /м}^2\cdot\text{К}$$

6.2. Для секций пастеризаций.

$$K_{паст} = 2744,6 \text{ Вт /м}^2\cdot\text{К}$$

6.3. Для секций водного охлаждения

$$K_{вод.охл} = 1991,8 \text{ Вт /м}^2\cdot\text{К}$$

3.2.ПРОДУКТОВЫ РАСЧЁТ

Производства 1,5млн бутылок в год шампанского в непрерывном потоки
(при сверхвысокой коццентраци дрожжей)

1. Выход готовой продукции в экспедицию

375000 дал

2. Оформления бутылок с шампанским норме потер 0,15%.

$X=375563$ дал

потери $375563-375000=563$ дал

3. Контрольная выдержка $n=0,55\%$

$$X = \frac{375563 \cdot 100}{100 - 0\%55} = 377640$$

потери $y=377640-375563=2077$ дал

4. Разлив шампанского

норма потерь $n=0,55\%$

$$= \frac{377640 \cdot 100}{100 - 0,55}$$

$x = 391539$ дал

потери $391539-377640=13899$ дал

5. Подача на шампанизацию $n=0,54\%$

$$X = \frac{391539 \cdot 100}{100 - 0,54} = 393664 \text{ дал}$$

$Y=393664-391539=2125$ дал

6. Расход экспедиционного ликера (содержания сахара в готовом шампанском – 3,3%, в шампанизированном вине – 0,3 в ликере 70%)

$$= \frac{(3,3 - 0,3) \cdot 393664}{70 - 0,3} =$$

$x = 16944$

7. Расход бродильной смеси (купаж дрожжевая разводка)

$393664-16944=376720$ дал

8. Расход дрожжевой разводки на шампанизации – 6%

$$\frac{376720 \cdot 6}{100} = 22603 \text{ дал}$$

9. Расход компонентов бродильной смеси

А – резервуарного ликера (содержания сахара – 2,2% в ликере 65%)

$$\frac{376720 \cdot 2,2}{65} = 12750 \text{ дал}$$

Б- дрожжевая разводка (содержания сахара в дрожжевой разводке – 2,5%, в ликере – 6,5%)

22603 дал

в том числе

а) резервуарного ликера

$$\frac{0,95 \cdot 13756 \cdot 65}{99,95} = 8498,6 \text{ кг или}$$

$$8498,6 \cdot 0,623 = 5294,6 \text{ дал}$$

б) расход купажа

$$13756 - 5294,6 = 8461 \text{ дал}$$

в) расход лимонной кислоты (титруемая кислотность 8,2/л, ликера 8,3 /л)

$$0,93 \cdot \frac{(8,3 \cdot 13756 - 8,2 \cdot 8461)}{100} = 956 \text{ кг или}$$

$$956 \cdot 0,648 = 27 \text{ дал}$$

г) расход купажа с учетом объема лимонной кислоты

$$8461 - 27 = 8434 \text{ дал}$$

Б. На приготовления дрожжевой разводки для (из 19Аа) с учетом потер на приготовления и выдержки

$$= \frac{219 \cdot 100}{100 -}$$

$$x = 221 \text{ дал}$$

$$\text{потери } 221 - 219 = 2,2 \text{ дал}$$

а) расход сахара на приготовления ликера

$$x \frac{0,95 * 221 * 65}{99,95} = 13 \text{ кг или}$$

$$1,3 * 0,623 = 0,85 \text{ дал}$$

$$\frac{22603 * 2,5}{65} = 869 \text{ дал}$$

б) обескислороженного купажа

$$22603 - 869 = 21734 \text{ дал}$$

10. Приготовления бродильной смеси

$$376720 \text{ дал (n=7)}$$

а) обескислороженный купаж дрожжевой разводка на шампанизацию

$$341767 + 22603 = 364370 \text{ дал}$$

б) резервуарного ликера

$$12750 \text{ (n=9A)}$$

11. Подача купажа на повторное обескислорожены с введением дрожжевой разводки, повторной 0,14%

$$= \frac{364370 * 100}{100 - 0,100}$$

$$x = 364880 \text{ дал}$$

в том числе

А - дрожжевая разводка

$$\frac{22603 * 100}{100 - 0,14} = 22635 \text{ дал}$$

$$\text{выключающая } \frac{22635 * 2,5}{65} = 870,6 \text{ дал}$$

б) обескислорожены купаж

$$22635 - 871 = 21764 \text{ дал}$$

в) тоже с учетом потерь при приготовления дрожжевой разводки для

$$\text{шампанизации } 0 \text{ ш} 0,05\% \text{ x } \frac{21764 * 100}{100 - 0,05} = 41757 \text{ дал}$$

Б) обескислорожены купаж

$$364880 - 22635 = 342245 \text{ дал}$$

12. Расход купажа и приготовления дрожжевой разводки для повторного обескислорожены

$$342245 + 2175 = 364002 \text{ дал}$$

13. Расход резервуарного ликера

А. на приготовления бродильной смеси шампанизации 12750 (9А)

культивирование дрожжей 869 дал (9Ба)

$$o = 1,0\%$$

всего

$$x = \frac{13619.100}{100 - 1,0} = 13756 \text{ дал}$$

а) расход сахара на приготовления резервуарного ликера

б) расход купажа

$$221 - 0,85 = 220 \text{ дал}$$

14. Расход экспедиционного ликера с учетом потерь при приготовлении и в $9 = 1,0\%$ (из б)

$$x = (16944.100)$$

$$x \cdot 100.1,0 = 17115 \text{ дал}$$

$$\text{потери } 17115 - 16944 = 171 \text{ дал}$$

а) расход сахара на приготовления экспедиционного ликера

$$\frac{0,95.17115.70}{99,95} = 11387 \text{ кг}$$

Или

б) расход коньячного спирта (66,0-крепость коньячного спирта % об, 10,5 – крепость ликера % об, 11,0-крепость купажа % об, 70 – сахаристость ликера %, 1,865 – про чувствование про точности сахарозы (1,608) на коэффициент пересчета сахарозы в инверсный сахар (1,05)

$$\frac{17115.0,685.94.95(10,5 - 11,0) + 11.70}{1,685.99,95.(66 - 11)} = 17115.0,074 = 1267 \text{ дал}$$

в) расход купажа

$$17115 - (7094 + 1267) = 8754 \text{ дал}$$

г) расход лимонной кислоты

$$\frac{0,93 \left(\frac{8,3 \cdot 17115 + 8,2 \cdot 8754}{100} \right)}{100} = 65 \text{ кг}$$

или

$$65 \cdot 0,625 = 40,7 \text{ дал}$$

д) расход купажа с учетом объема лимонной кислоты (в-г)

$$8754 - 40,7 = 8714 \text{ дал}$$

15. Общий расход купажа на приготовлении бродильной смеси, резервуарного ликера, входящего в его состав и экспедиционного ликера (12+ 13г + 14д) $364002+8434+8714=381150$ дал

16. Фильтрация купажа норм потер

$$п = 0,24\%$$

$$\frac{381150 \cdot 100}{100 - 0,24} = 382067 \text{ дал}$$

потери $382067 - 381150 = 916,9$ дал

17. Обработка купажа теплом выдержка при температуре нагрева, охлаждение до технологической температуры, фильтрация $л = 0,45\%$

$$\frac{382067 \cdot 100}{100 - 0,45} = 383794 \text{ дал}$$

потери $383794 - 382067 = 1627$ дал

18. Выдержка купажей в потоки

$$о = 0,4\%$$

$$\frac{383794 \cdot 100}{100 - 0,4} = 385335 \text{ дал}$$

потери $385335 - 383794 = 1541$ дал

19. Обескислороженный купажа

$$г = 0,05\%$$

$$\frac{385335 \cdot 100}{100 - 0,05} = 385527 \text{ дал}$$

потери $385527 - 385335 = 192$ дал

в том числе

А) купаж (100%) $\frac{385527.100}{101,5} \square 379830$ дал

а) резервуарный ликер

$\frac{5697.2,5}{65} \square 219$ дал

с учетом потерь (13Б)

из них сахар (13Ба) 0,85 дал

купаж (13Ба) 220 дал

б) обескислороженный купажа

$5697 - 219 \square 5478$ дал

в) обескислороженный купаж с учетом потерь при приготовления дрожжевой разводки

л $\square 0,05\%$

$\frac{5478.100}{100 - 0,05} \square 5480$ дал

$5480 - 5478 \square 2$ дал

Б) $385527 - 379830 \square 5697$ дал

20. Расход купажа на обескислороженный за вычетом его количества, пошедшего резервуарный ликер для бродильной смеси (13А2) и на экспедиционный ликер (14д)

$379830 - (8434 + 8714) \square 360682$ дал

21. Общий расход купажа на обескислороженный

$379830 + 5480 \square 385530$ дал

22. Общий расход дрожжевой разводкой (11А+19Б)

$22635 + 5697 \square 28332$ дал

в том числе резервуарный ликер (11+Аб+19Бб)

$21764 + 5478 \square 27242$

тоже с учетом потери при приготовлении дрожжевой разводки (11Ав+19Ав)

о $\square 0,01\%$

$5480 + 21757 \square 27237$ дал

$$\frac{27237.100}{100 - 0,05} = 27250,6 \text{ дал}$$

потери 27250,6-272 7□13,6 дал

23. Фильтрации купажа (подвергают фильтрация 30% купажа) из (21)

$$\frac{385530.30}{100,24} = 115937 \text{ дал}$$

потери 115937 - 115641□296,5

24. Контрольная выдержка купажа (12дней)

л□ 0,013%

$$= \frac{(385530 + 2960) \cdot 100}{100 - 0,013} = 385876$$

25. Фильтрация купажа n=0,15%

$$X = \frac{385876 \cdot 100}{100 - 0,15} = 386456 \text{ дал}$$

Потери 386456-385876=579 дал

26. Сепарирование n=0,1%

$$X = \frac{386456 \cdot 100}{100 - 0,1} = 386843 \text{ дал}$$

Потери 386843-386456=386,8 дал

27. Купажирование с обработкой ЖКС и оклеивающими веществами

n=0,16%

$$X = \frac{386843 \cdot 100}{100 - 0,16} = 387463 \text{ дал}$$

Потери 387463-386843=619,9 дал

28. Пастеризация виноматериалов (подвергают 10% виноматериалов)

n=0,3%

$$X = \frac{387463 \cdot 100}{100 - 0,3} = 388629 \text{ дал}$$

Потери 388629-387463=1166 дал

29. Приемка виноматериалов $n=0,09\%$

$$X = \frac{(386629 + 1166) \cdot 100}{100 - 0,09} = 390146 \text{ дал}$$

Потери $390146 - 387463 = 1517$ дал

$N = 388629 \square 9$ дал

$$n = \frac{Q_{в|м}}{Q_{паст} \times 12 \times 24 \times 8} = \frac{704948,9}{250 \times 12 \times 24 \times 8} = 1,2 \approx 2$$

Тогда \square

$Q_{в/м} = 388629 \square 9$ дал

$Q_{паст} = 250$ дал/час

12- месяц в год

24-рабочий дней в месяц

8-продолжительность смена

Для пастеризации $388629 \square 9$ дал виноматериал принимаем два пастеризатора марка ВП1-У2,5.

4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

При выборе типа пастеризатора рода тепла или холодоносителя и способа охлаждения в первую очередь находят из технико – экономических соображения, а также из соответствия выбираемой установки, требованиям техники безопасности. Взрыва пожара безопасности и. т. д.

Пастеризационные аппараты работающим под давлением высшее отмасферного необходима не одного раза в год подвергать гидравлическому испытанию. Все прокладки должны быть обеспечены герметичной. Все резьбовые соединения трубы и вентилей в собранном виде должны быть скреплены не менее чем 5 – 7 раз. Предохранительный клапан должен быть отрегулирован и закрыт конухам

Продувной кран устанавливают так чтобы, его отверстие было направлено в противоположную сторону от рабочего места. Воздухоохладители при непосредственном испарении холодоносителя в передачах 1,6 МПа.

Во время работы аппаратов необходимо тщательно следить за полностью уполномоченных. Проводить сварочные работы на аппаратах и трубопроводах заполненным амины запрещается.

Трубопроводы пастеризаторе должны быть термоизолированы на них устанавливают приборы для контроля за давлением температурой.

Рассматриваемой нами пастеризатор типа ВП1-У2,5 является одним из распространенных в нашей республике. Оно отличается компактностью и высокой производительностью.

При работе с пастеризатором мы имеем дело с горячей водой нагретой до 80-86 °с, по этому необходима перед эксплуатацией проконсультироваться провести инструктаж с рабочими, по технике безопасности.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

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

Развитие технологии виноделия обеспечивается реализацией принципиально новых идей, использованием современных физических методов интенсификации производства, внедрением в производство достижений химии и биологии.

Для совершенствования технологического оборудования виноделия большое значение имеет знание и учет при проектировании комплекса различных свойств винограда и плодово-ягодного сырья, промежуточных, готовых и вторичных продуктов. К таким свойствам, кроме морфологических и агробиологических особенностей сырья, относятся физические, физико-механические, структурно-механические, теплотехнические и другие свойства.

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

Теоретические исследования в отрасли оборудования должны быть направлены на создание физико-математических моделей процессов виноделия. Их использование даст возможность установить

взаимозависимость параметров оборудования, свойств и качества перерабатываемых продуктов на разных этапах производства и будет способствовать созданию и выпуску оборудования сериями, в том числе оборудования малой производительности, модульного оборудования и т. п.

Создание нового оборудования возможно только на базе грамотного прогнозирования его развития и учета результатов прогнозов в реальных конструкторских разработках. При этом особое внимание должно быть направлено на создание энергосберегающего и экономичного во всех отношениях оборудования.

Вместе с тем необходимо отметить, что развитие техники виноделия и в нашей стране, и за рубежом идет параллельными путями и базируется на использовании одних и тех же принципиальных идей. Однако оборудование, выпускаемое многими зарубежными фирмами, зачастую выгодно отличается от отечественного, тщательностью конструкторской проработки, использованием высококачественных комплектующих изделий, совершенством эстетического оформления, т. е. в конечном итоге более высокой культурой изготовления.

Список использованной литературы

1. В. М. Попов

“Примеры расчетов по курсовому технологическим оборудованию
предприятий бродильной промышленности”
Издательства; Пищевая промышленность 1958г.

2. Зайчик. Ц. Р

“Оборудования предприятия винодельческого производства”
Москва. В. О А

3. З. Н Кишковский А. А. Мертанин

“Технологи вина” Издательство Лечкоя промышленность л.л 1984г

4. Под редакций В. М. Мальтобара. Э.М. Шкримцлина

“Справочник по виноделию” Издательство л.л 1979г

5. Яковлев П.М и др

“Технологическое оборудования винодельческих предприятий”
Издательство; Пищевая промышленность 1975г

8. <http://eniw.ru/>

9. <http://www.milesta.ru/index.php>

11. www.biotex.ru

11. www.molbio.com

12. www.ziyo.net

13. www.tcti.uz