

## РЕФЕРАТ

Суть курсового проекта заключается в описании технологии производства столовых сухих красных виноматериалов «Каберне Качинское» для закладки на выдержку на винзаводе ОАО «Качинский +».

Проект состоит из графической части и пояснительной записки. Графическая часть представляет собой чертежи, выполненные на 2-х листах формата А 1.

Пояснительная записка включает в себя следующие разделы: технико-экономическое обоснование проекта, характеристику сырья и готовой продукции, выбор и обоснование способа производства продукции, технологическую схему и ее описание, продуктовый расчет, расчет и подбор оборудования и емкостей, схему ТХМК, раздел охраны труда и окружающей среды, выводы.

Пояснительная записка также включает в себя:

- рисунков – ;
- таблиц –

Графическая часть состоит из листов формата А 1:

- план цеха – 1;
- разрезы цеха – 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

Реферат .....

Введение .....

1. Техничко-экономическое обоснование

реконструкции цеха ...

2. Характеристика сырья и готовой продукции ...

2.1. Сырьевая база предприятия ...

2.2. Характеристика сырья ...

2.3. Характеристика готовой продукции .....

2.4. Характеристика вспомогательных материалов ...

3. Выбор и обоснование способа производства ...

4. Технологическая схема и ее описание .....

5. Продуктовые расчеты .....

6. Расчет и подбор технологического оборудования

и емкостей .....

7. Компоновка технологического оборудования ...

8. Технохимический и микробиологический

контроль производства .....

9. Охрана труда и окружающей среды .....

9.1. Организация охраны труда на предприятии.....

9.2. Охрана окружающей среды .....

Выводы .....

Список использованной литературы .....

Содержание .....

Графическая часть : план цеха и разрезы – 2 листа формата А 1

---

## ВВЕДЕНИЕ

Виноград в Крыму существует с давних времен. Его возделывали херсонесцы, пантикапейцы, эллины, гетуэцы и другие народы. Об этом свидетельствуют находки археологов – изображение гроздей на вазах, монетах, светильниках и т.п. Среди руин Херсонеса обнаружены древние остатки памятника, на котором была высечена надпись: «Народ почтил статуей Агасикла, размножившего виноградники на равнине» (около VI века до н.э.). Греки и гетуэцы в Крыму поддерживали виноделие на высоком уровне. О хорошем качестве крымских вин упоминается в русских торговых тарифах 1757-1782 гг. В 1785 году Габлиц в труде «Физическое описание Таврической области» называет 15 сортов винограда, произрастающих в долинах рек Альма и Кача, а также около Судака в Капсихорской и Козской долинах. История крымского виноделия с тех пор знала много взлетов и падений.

В лучшие годы виноградовинодельческая отрасль давала более 50 % дохода агропромышленного комплекса Крыма. Но за период 1985-2000 гг. произошло более чем двукратное сокращение производства винограда и вина. В то же время производство столовых сухих вин увеличилось до 50 % от общего количества (против существовавших 20 %) за счет сокращения объемов крепленых вин. Эта тенденция имеет положительное значение, поскольку умеренное потребление столовых вин улучшает здоровье нации.

В настоящее время основной задачей для многих винодельческих предприятий является выход на мировой рынок. Однако современная отечественная технология не соответствует мировым требованиям к качеству продукции. Причин много, а именно: оторванность виноделов от вопросов возделывания винограда и его качественного состава, использование устаревшего оборудования и многие вопросы расхождения отечественного законодательства о вине с европейским.

Выход на западный рынок усложнен еще и тем, что западный производитель не заинтересован в конкуренции со стороны украинских производителей, чья продукция имеет низкую себестоимость и относительно невысокую цену.

Задача украинского виноделия на ближайшие годы состоит в переоснащении заводов современным оборудованием, улучшении сортовой базы, переработке нормативной документации, более широком внедрении достижений отраслевой науки, борьбе с фальсификацией продукции, доведения качества вин до европейского уровня.

Одним из флагманов отечественного виноделия по перевооружению завода первичного виноделия современным оборудованием является ОАО «Качинский +».

Темой данной курсовой работы является проект реконструированного цеха первичного виноделия по выпуску виноматериалов для выдержки «Каберне Качинское» на этом предприятии.

## 1. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ЦЕХА

Винзавод «Качинский» расположен в селе Солнечное в 30 км от Севастополя. Ближайшая автомагистраль Севастополь – Евпатория находится в 4-х км от завода. Ближайший порт Севастополь - на расстоянии 26 км, железнодорожная станция – 28 км.

Территория завода расположена на площади 4,22 га. Санитарная зона – 50 м.

Виноградники предприятия размещены в 111 Б климатическом поясе. Случаются зимние морозы до минус 11 – 14 °С. Сезонное промерзание грунтов составляет 0,8 м. Господствующие ветры в зимний период – северо-восточные. В летний период – восточные и западные.

Завод состоит из следующих цехов:

Цех первичного виноделия

Цех состоит из сырьевой площадки для приемки винограда, дробильно-прессового отделения с 8-ю линиями переработки и площадки для брожения мезги и сусла.

*Два цеха обработки и хранения виноматериалов*

Цех сухих и крепленых виноматериалов, в которых имеются емкости для хранения и оборудование для обработки продукции.

*Цех производства коньячных спиртов*

*Цех производства спирта-сырца*

В цехах установлены дистилляционные колонны для выкурки спиртов и резервуары для их хранения.

*Компрессорная.* Аммиачная компрессорная для выработки холода на технологические нужды.

*Котельная.* Котельная, работающая на мазуте, для выработки пара на технологические нужды.

*Механический цех.* Рабочие осуществляют ремонт технологического оборудования, а также межремонтное обслуживание оборудования.

*Электроцех.* Рабочие обслуживают питающую сеть и электроустановки завода.

*Спиртохранилище.* Цех по приемке, хранению и отпуску спирта-ректификата.

Основным направлением деятельности завода является переработка винограда и обработка и отгрузка виноматериалов. Проектная мощность завода составляет по переработке винограда 16 тыс. тонн.

Завод имеет собственную сырьевую базу со средним валовым сбором около 10 тыс. тонн.

Ассортимент и объемы производства технических сортов винограда за 2007 годы представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Ассортимент технических сортов винограда

№ п/п

Наименование

сорта

Площадь, га

Валовый сбор, т

2007 год

1

2

3



4

1

Рислинг

769,4

2439,0

2

Ркацители

630,4

2817,9

3

Пино фран

46,8

216,22

4

Фетяска

84,8

490,14

5

Совиньон

55,8

204,23

6

Каберне-Совиньон

127,8

603,22

7

Траминер розовый

89,6

324,35

8

Бастардо Магарачский

37,4

201,96

9

Шардоне

81,8

261,76

10

Алиготе

135

675,0

11

Саперави

84

210,0

12

Кокур

117,2

410,2

13

Сортосмеси

28

112,0

**Итого**

**2288**

8966,0

Из таблицы видно, что основные площади виноградников заняты под сорта Рислинг и Ркацители: 33,6 и 27,5 %% соответственно. Интересующий нас красный сорт винограда Каберне-Совиньон занимает площадь 127,8 га, его валовый сбор составил 603,22 тонны.

Ассортимент продукции, выпущенной в 2007 году, представлен в таблице 1.2.

---

Таблица 1.2 – Ассортимент продукции за 2007 год

№ п/п

Наименование продукции

Количество, тыс.дал

1

2

3

Шампанские и игристые виноматериалы:

384,7

1

Пино фран

9,1

2

Фетяска

21,0

3

Шардоне

10,0

4

Совиньон

8,9

5

Траминер

13,6

6

Рислинг

109,8

7



Ркацители

108,3

8

**Каберне**

**31,3**

9

Саперави

7,6

10

Бастардо

10,8

11

Алиготе

41,5

12

Кокур

12,8

**Столовые обычные**

**74,8**

13

Столовое белое

10,7

14

Столовое красное

64,1

15

**Сухие купажные**

104,0

16

**Коньячные**

10,3

17

Виноматериалы на спирт-сырец
------------------------------

13,8
------

Всего:
--------

587,6
-------

Из таблицы 1.2 следует, что приоритетными видами выпускаемой продукции являются виноматериалы на шампанские и игристые вина, составляющие 65,5 % от всего выпуска, из них Каберне составили 5,3 % (31,3 тыс. дал). Видно также, что завод не выпустил ни одного декалитра своих знаменитых сухих виноматериалов для закладки на выдержку. Видимо, стоимость виноматериалов для игристых вин выше, чем для марочных.

Таким образом, задачей хозяйства является реконструкция винзавода с целью повышения производительности труда и снижения себестоимости производства виноматериалов для закладки на выдержку.

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

### 2.1. Сырьевая база предприятия

Сырьевая база предприятия представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Ассортимент и площади технических сортов

№ п/п

Наименование

сорта

Площадь, га

Урожайность ц/га

Валовый сбор, т

1

2

3

4

5

1

Рислинг

769,4

40

3078

2

Ркацители

630,4

60

3782

3

Пино фран

46,8

62

290

4

Фетяска

84,8

65

526

5

Совиньон

55,8

40

223

6

**Каберне-Совиньон**

127,8

50

639

7

**Траминер розовый**

89,6



38

340

8

Бастардо Магарачский

37,4

58

217

9

Шардоне

81,8

40

327

10

Алиготе

135

60

810

11

Саперави

84

35

294

12

Кокур

117,2

42

492

13

Сортосмеси

28

50

140

**Итого**

2288

48,8

11158

Как видно из таблицы средняя урожайность, планируемая в хозяйстве, составляет всего 48,8 ц/га, что является весьма средним результатом. При должном уровне ухода за насаждениями и увеличения урожайности хотя бы до 60 ц/га, валовый сбор составит около 14000 тонн.

Сорт Каберне-Совиньон при урожайности 50 ц/га поступит на переработку в количестве 639 тонн.

## 2.2. Характеристика сырья

Для производства виноматериала «Каберне Качинское » используется виноград сорта Каберне-Совиньон с массовой концентрацией сахаров 180-220 г/дм<sup>3</sup> и титруемых кислот 6-9 г/дм<sup>3</sup> в соответствии с ДСТУ 2366,

*Каберне-Совиньон* (Лафит) – французский винный сорт народной селекции, западноевропейской эколого-географической группы сортов. Распространен во многих странах мира. В Россию был завезен в 1804 году и распространен во всех винодельческих регионах. Листья средние, округлые, пятилопастные, темно-зеленые,

сетчато-морщинистые, снизу частично опушенные. Грозди средние, цилиндроконические, плотные, иногда рыхлые. Ягоды мелкие и средние, округлые, темно-синие, с обильным восковым налетом. Кожица толстая, прочная. Мякоть сочная, с пасленовым привкусом. Урожайность 60-100 ц/га. Относительно устойчив к морозам и серой гнили.

Технологическая характеристика сорта представлена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Технологическая характеристика винограда

Название сорта

Период созревания

Сахаристость, г/дм<sup>3</sup>

Кислотность, г/дм<sup>3</sup>

Направление использования

1.Каберне-Совиньон

Средне-поздний

190-210

6-8

Все типы красных вин

---

### 2.3. Характеристика готовой продукции

Виноматериал для закладки на выдержку «Каберне Качинское» должен соответствовать следующим органолептическим показателям:

Таблица 2.3 – Органолептические показатели

Цвет

Рубиновый

Аромат

Чистый, сортовой

Вкус

Мягкий. Легкий, гармоничный, с выраженным сортовым привкусом

Готовая продукция должна соответствовать физико-химическим показателям, приведенным в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Физико-химические показатели

Показатели

Норма

Массовая концентрация сахаров, г/100 см

3

0,3

Объемная доля этилового спирта, %

11,0-13,0

Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм

3

5-8

Другие показатели и допустимые отклонения от норм должны соответствовать требованиям ГОСТУ 202.002.

Концентрации токсичных веществ не должны превышать допустимые концентрации, установленные в «Медико-биологических требованиях и санитарных нормах качества продовольственного сырья и пищевых продуктов», № 5061, утвержденных МОЗ СРСР 01.08.89 г.

#### 2.4. Характеристика вспомогательных материалов

Для производства виноматериалов кроме винограда могут потребоваться различные вспомогательные материалы, а именно: винные дрожжи, ферментные препараты, диоксид серы, фильтрующие и моющие материалы.

*Перлит* – фильтровальный порошок, приготовленный из одноименной горной породы. Применяется для фильтрования виноматериалов, вин и соков. Природный перлит представляет собой кислое вулканическое стекло с мелкой концентрически-скорлуповатой структурой, по которой оно раскалывается на мелкие шарики с жемчужным блеском. Основную массу природного перлита составляют оксиды кремния (76 %) и алюминия (16 %) с небольшими примесями оксидов магния, калия и кальция. Для получения фильтровального порошка дробленый природный перлит нагревают до температуры плавления (около 1000 °С), при которой



объем его увеличивается в 10-20 раз в результате выделения водяного пара и газа. Образовавшиеся после остывания кусочки вспученного перлита измельчают в порошок, пористость которого 85-90 %, объемно-насыпная масса 100-180 кг/м<sup>3</sup> и размер частиц 3-80 мкм.

Для применения в виноделии рекомендованы перлит Арагац (мелкий, средний, крупный) и фильтроперлит. По качеству осветления соков и вин перлит незначительно уступает диатомиту. Однако превосходит его по продолжительности фильтрования. Поэтому его более целесообразно применять для фильтрования мутных виноматериалов, вин и осадков.

*Ангидрид сернистый* – антиоксидант, обладающий антимикробным воздействием. Широко используется в виноделии для предохранения продукции от окисления и жизнедеятельности нежелательной микрофлоры. Представляет собой бесцветный газ с резким характерным запахом. Поступает на предприятие в баллонах в виде сжиженного газа. Применяется обычно в виде водных или винно-водных растворов 5-6-ти % концентрации.

*Сода кальцинированная техническая* – применяется на винзаводах для мойки емкостей, машин и винопроводов. Состав технической соды: щелочь, калий и окись железа. Упаковывается в специальные многослойные бумажные мешки. Очень гигроскопична.

*Хлорная известь* – зернистый белый порошок, гигроскопичен. Применяется для дезинфекции резервуаров, трубопроводов, инвентаря.

Обработанные хлорной известью поверхности многократно промывают горячей и холодной водой до полного исчезновения запаха.

*Разводка чистой культуры дрожжей (ЧКД)* – дрожжи поступают на завод в пробирках на солодовом скошенном сусле-агаре, откуда они пересеиваются в колбу со стерильным виноградным суслом. После бурного забраживания идет стерильное пересеивание во все возрастающие объемы сусла. Из лабораторных объемов пересеивание разводки

переносится в производство, сначала в титановые бочки со стерильным сушлом, затем – в реактор объемом 5 м<sup>3</sup>. Разводка вносится на мезгу в объемах 2-4 % от объема среды. В активной дрожжевой разводке должно содержаться 100-150 млн/мл клеток, 30-50 % почкующихся и не более 5 % мертвых. Для равномерного распределения дрожжей в мезге сначала в настойный резервуар вносят разводку, а затем мезгу с тщательным перемешиванием.

Могут также использоваться препараты активных сухих дрожжей импортного производства после реактивации. Однако более предпочтительным является использование известной отечественной расы дрожжей, которая положительно проявила себя в процессе получения виноматериала для закладки на выдержку.

В данной технологии используются дрожжи расы Мерло 5.

Таблица 2.5 – Характеристика вспомогательных материалов

№

Наименование

Внешняя характеристика

Назначение

НД

1

2

3

4

5

1

.Диоксид серы

Бесцветная жидкость с резким раздражающим запахом

Используется в винах как антиоксидант и антиокислитель и для санобработки поверхностей

ГОСТ 2918-79

2

Перлит

Белый порошок с жемчужным блеском

Для фильтрации виноматериалов и осадков

ТУ-460-82

3

Сода кальцинированная

Порошок белого цвета (мелкокристаллический)

Мойка емкостей и оборудования

ГОСТ 5100

4

Известь хлорная

Зернистый белый порошок с резким запахом, гигроскопичный

Дезинфекция оборудования и емкостей

ГОСТ 1692

### 3. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА ПРОИЗВОДСТВА

«Каберне Качинское» - столовое красное марочное вино из винограда сорта Каберне-Совиньон, выращиваемого в долине р. Кача в юго-западной части Крыма. Цвет вина от светло-рубинового до рубинового. Букет сложный. Виноматериалы готовят путем брожения суслу на мезге с погруженной «шапкой». Вино выдерживают в дубовой таре 2 года. На первом году выдержки проводят 2-3 открытые переливки, на втором – 1-2 закрытые.

Красные столовые вина производятся из красных сортов винограда различными способами, а именно: путем полного или частичного сбраживания мезги, углекислотной мацерацией целых гроздей винограда, а также нагреванием мезги или винограда, либо экстрагированием мезги виноматериалами.

---

Красные сорта особенно чувствительны к тем или иным технологическим приемам их переработки. Извлечение красящих веществ в необходимом количестве и их стабильность при обработках вин зависят в значительной степени от первичной технологии переработки винограда.

При приготовлении красных вин неперенным условием является длительный контакт сусла с твердыми частями ягоды. Свойства живой плазмы клеток кожицы винограда препятствуют свободной диффузии красящих и других веществ, поэтому пока клетки ткани живы и плазма не денатурирована, процесс диффузии протекает очень медленно.

Гибель живой растительной клетки и денатурация плазмы достигаются или длительным анаэробиезом (погружением кожицы в сок), или повышением температуры, причем плазма денатурируется тем скорее, чем выше температура, или естественным

г/дм <sup>3</sup> и титруемой кислотности 6-9  
<sup>3</sup>. Сбор винограда проводят с  
отбраковкой больных и поврежденных ягод, время от сбора до переработки винограда  
не должно превышать 4-х часов.

Если для качества белых вин сырье играет одну из ведущих ролей, то для красного виноделия оно является решающим. Одними из лучших красных столовых вин заслужено считаются бордосские вина Франции. Готовятся они из сортов винограда Каберне фран, Каберне-Совиньон, Вердо и Мерло. Это легкие вина с содержанием спирта 10 % об., отличающиеся бархатистостью и особым букетом, в котором дегустаторы отмечают тон фиалки. Более полные и экстрактивные красные вина Бургундии с еле заметным грибным тоном в букете приготавливают из сорта Пино фран и Гаме, а ординарные – из одного Гаме.

Лучшие сорта красного винограда – Каберне и Саперави дают характерные полные столовые красные вина, которые при выдержке развивают прекрасный цвет и букет и сохраняют свои качества в течение многих лет выдержки.

В промышленных насаждениях винограда СНГ практически отсутствуют европейские сорта-красители, имеющие окрашенные сок и мякоть, за исключением сорта Саперави, который не является истинным красителем, так как сок у него окрашен слабо, тем не менее технологический запас красящих и фенольных веществ у этого сорта очень велик.

По данным Валуйко у сорта Каберне-Совиньон ( «Качинский», Крым) был установлен запас красящих веществ  $900 \text{ мг/дм}^3$ , и этого запаса вполне достаточно для приготовления густого, хорошо окрашенного вина.

Огромную роль при производстве красных вин играет технология переработки винограда, задачей которой является извлечение из сырья необходимого количества определяющих веществ и получение типичного продукта. Известны следующие технологические приемы производства красных вин:

**1.** Классическая схема переработки винограда по красному способу брожением на мезге предусматривает: дробление винограда с гребнеотделением, сульфитацию мезги из расчета  $50\text{-}200 \text{ мг/кг}$  винограда, брожение сусла на мезге с погруженной или плавающей шапкой, отделение сброженного сусла, прессование мезги, дображивание сусла-самотека и сусла первого давления, снятие с осадка дрожжей, отдых, обработку виноматериалов, хранение или выдержку (для марочных вин).

Особенностью данного способа является естественный контакт сусла с мезгой, в результате чего в вине растворяются красящие, фенольные, экстрактивные и ароматические вещества кожицы, семян.

**2.** Технологическая схема выработки виноматериалов путем экстракции красящих и фенольных веществ из мезги сброженным виноматериалом предусматривает: дробление винограда с гребнеотделением, сульфитацию мезги из расчета  $50\text{-}200 \text{ мг/кг}$  винограда, отбор сусла-самотека, брожение сусла, экстрагирование мезги, выгрузку и прессование мезги, дображивание виноматериала, снятие с дрожжей, обработку, хранение, реализацию. Технологическая схема осуществляется на линии ВПКС-10А с использованием экстрактора ВЭКД-5 или экстрактора-винификатора ВЭК-2,5. В схеме использовано свойство мезги всплывать на поверхность бродящей среды под действием диоксида углерода, выделяющегося в процессе брожения. Удаление мезги после брожения и экстракции проводится в верхней части экстрактора следующим образом: при заполнении экстрактора сусло-самотек отбирается в количестве  $50 \text{ дал/т}$  и направляется на брожение по-белому способу. Виноматериал-недоброд подается в верхнюю часть экстрактора через ороситель. Экстракция красящих и фенольных веществ производится путем многократного прокачивания виноматериала мезгонасосом из нижней части экстрактора на шапку при температуре  $30\text{-}35 \text{ }^\circ\text{C}$  до получения в вине требуемого количества красящих и фенольных веществ.



Для экстракции должны быть приняты равные соотношения мезги и виноматериалов 1:1. Увеличение количества мезги ускоряет экстракцию, но мешает ее выгрузке. Прокстрегированная мезга вытесняется вверх свежей мезгой, выгружается с помощью вращающейся гребенки и шнека и направляется на прессование. После экстракции виноматериал с остаточными сахарами 2-4 г/100 см<sup>3</sup> направляют на дображивание. После дображивания виноматериалы снимают с дрожжевых осадков, обрабатывают и отправляют на хранение и реализацию.

**3.** Тепловая обработка целых гроздей осуществляется путем их погружения в горячее сусло или горячую воду, нагреванием паром или горячим воздухом. Целые гроздья винограда нагревают при 100 °С в течении 5-ти минут. На поверхности кожицы создается температура 80 °С, а внутри ягоды – до 30 °С. При этом способе

0

С продолжительность настаивания 30-40 минут.

**5.** Технологическая схема с нагревом стекшей мезги предусматривает отбор части сусла (до 50 % от всего объема), нагрев стекшей мезги в теплообменнике, настаивание

нагретой мезги, добавление отобранного сусла, отделение, охлаждение, брожение сусла по белому способу. Температуры и режимы настаивания находятся в тех же пределах, что при нагреве всей мезги. Этот способ экономичней и позволяет получать виноматериалы лучшего качества.

6. Технологическая схема с нагревом стекшей мезги горячим суслом предусматривает нагрев отделенного сусла до 85 °С и нагрев этим суслом частично стекшей мезги до температуры 60-70 °С, настаивание мезги 30-40 минут, смешивание с холодным суслом, частичное (до 35

С) охлаждение, отделение сусла, его охлаждение и сбраживание по белому способу. Особенностью данной схемы является нагрев мезги горячим суслом по замкнутому контуру: резервуар – теплообменник – резервуар. Применение высоких температур позволяет создавать непрерывный процесс мацерации. Продолжительность мацерации определяют исходя из необходимого количества красящих веществ в сусле, их запаса в винограде и температуры нагрева, по номограмме.

Каждая из перечисленных схем имеет свои преимущества и недостатки, по-разному влияет на качество вина. Не вызывает сомнения то, что в практике виноделия необходимо использовать только оптимальную технологическую схему. Следует считать оптимальной схему, соответствующую следующим требованиям технологического и экономического характера:

- эффективное экстрагирование красящих и дубильных веществ;
- сохранение полученных фенольных веществ на протяжении всего технологического процесса и гарантийного срока сохранения качества продукции;
- минимальное изменение органолептических характеристик красного вина.

Перечисленные требования являются базовыми и позволяют оценить эффективность

каждой схемы. В красном виноделии стараются получить вина с большим количеством фенольных веществ. Однако полученные вещества должны быть стойкими, поскольку в обратном случае создаются большие трудности при стабилизации вин. Вина, полученные нагревом мезги, могут привести в ароматику столового вина несвойственные ему тона терпкости.

Большое значение имеют также экономические требования:

- минимальные капитальные затраты при разработке технологической линии;
- минимальные энергетические затраты (электроэнергии, пара, воды);

-  
минимальная металлоемкость.

Кроме этого технологическая схема должна быть простой, исключать многократное перемещение продукта, а разработанная линия на основе схемы должна легко обслуживаться и поддаваться автоматизации.

Способ экстрагирования мезги бродящим суслом с технологической точки зрения дает хорошие результаты, но работа экстрактора требует плавного поступления достаточно большого количества винограда, в противном случае нарушение цикла грозит резким ухудшением качества вина.

З. Н. Кишковский и А. А. Мержаниан отмечают, что виноматериалы, полученные путем нагревания мезги, тяжело осветляются. При нагревании стекшей мезги не все полезные вещества переходят в сусло. При экстрагировании мезги горячим суслом окраска теряется вследствие взаимодействия оксидаз.

Таким образом, для получения достаточно окрашенного красного сухого вина желательно использовать классическую схему его приготовления: брожение суслу на мезге с погруженной «шапкой», предварительная сульфитация мезги во избежание окисления фенольных веществ. Виноград должен быть достаточно зрелым, с сахаристостью не менее 180 г/дм<sup>3</sup>, для формирования вкуса желательно раннее прохождение яблочно-молочного брожения.

#### 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА И ЕЕ ОПИСАНИЕ

Уборка, транспортирование, приемка и переработка винограда проводится в соответствии с «Общими правилами по переработке винограда на виноматериалы», утвержденными МПП СССР 09.08.67.

Переработка винограда производится на оборудовании для производства марочных виноматериалов.

Сбор винограда проводят при сахаристости 180-220 г/дм<sup>3</sup> и титруемой кислотности 6-9 г/дм<sup>3</sup> с отделением гнилых, недозревших ягод и частей мезги.

Виноград подвергают дроблению с гребнеотделением. Полученную мезгу сульфитируют до содержания сернистой кислоты 75-100 мг/дм<sup>3</sup> и направляют на брожение.

Брожение мезги ведут с погруженной шапкой на чистой культуре дрожжей при температуре не более 30 °С. При остаточном сахаре 4-8 г/100 см<sup>3</sup> мезга направляется на стекатели для отодоления суслу-самотека и прессования. Полученное

сусло-самотек и сусло первой прессовой фракции смешивается направляется на дображивание.

Для производства вина отбирается сусло-самотек и сусло первой прессовой фракции в количестве не больше 60 дал из 1 тонны винограда. В период дображивания емкости с виноматериалами доливаются.

Выбродившие и осветлившиеся виноматериалы декантируются с дрожжевых осадков, при необходимости, эгализируются и направляются на выдержку в дубовую тару в подвалы ТОВ «Инкерманский завод марочных вин».

Технологическая схема производства виноматериалов представлена на рис. 4.1.

Дробление с гребнеотделением

→ Гребни

Н 2 SO 3

(75-100 мг/дм 3 )

↓

ЧКД (3-5 %) →

Настаивание и брожение мезги с погруженной шапкой,

t не более 30

0

С д

→ СО

2

↓

Прессовые фракции ←

Суслоотделение

(самотек + 1 давление), не более 60 дал/т

→ Выжимка

↓

Дображивание сусла с доливками

→ СО

2

↓

Отстаивание виноматериалов с осветлением

Плотные дрожжи

↓

↑

Снятие с дрожжей

(1-я переливка

→Дрожжи жидкие на прессование

Н

2

SO

3

(20-30 мг/дм

3

)

↓

↓

Виноматериалы

Эгализация

↓

←

↓

Подача на выдержку в дубовой таре

Рис. 4.1. Технологическая схема производства виноматериалов «Каберне Качинское» для закладки на выдержку

---

## 5. ПРОДУКТОВЫЕ РАСЧЕТЫ



## Расчет основных продуктов

Основанием для расчета служит задание на проектирование, технология производства, нормы потерь и отходов сырья и материалов.

Расчет ведем из 1 тонны винограда, с учетом того, что на переработку поступил виноград сорта Каберне-Совиньон сахаристостью 180 г/дм<sup>3</sup>.

Расчеты ведем по формулам:

$$N = K * (100 - n) / 100 , [1]$$

где: K – количество продукта, поступающего в операцию, дал

N – количество продукта, выходящего из операции, дал

n – норма потерь продукта, %

$$Y = K - N , [2]$$

где: Y – убыль продукта в операции, дал

1. Дробление винограда

Виноград перерабатывается на центробежной дробилке-гребнеотделителе. Выход гребней составляет 4 %, безвозвратные потери на смачивание гребней – 0,6 %. Количество полученной мезги :

$$1000 * (100 - 4 - 0,6) / 100 = 954 \text{ кг};$$

$$\text{Количество гребней: } (1000 * 4) / 100 = 40 \text{ кг}$$

Безвозвратные потери:  $1000 - 954 - 40 = 6,0$  кг. Полученные данные сводим в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 – Баланс продуктов

Наименование продукта

Приход

Расход

%

кг

%

кг

1.Виноград

100

1000

2.Мезга

95,4

954

3.Гребни

4,0

40

4.Потери

0,6

6

Итого:

100

1000

100,0

1000

|

|

## 2. Перекачка мезги на брожение

Мезга из мезгосборника подается в термовинификатор СЭрн, во время подачи в мезгу задается сернистая кислота, потери – 0,6 %:

$$(954 * 0,6) / 100 = 5,7 \text{ кг}; \quad 954 - 5,7 = 948,3 \text{ кг}$$

## 3. Сбраживание мезги в термовинофикаторе

В мезгу вносится разводка дрожжей в количестве 3%:

$$(948,3 * 3) / 100 = 28,5 \text{ кг}; \quad 948,3 + 28,5 = 976,8 \text{ кг}$$

Потери при перемешивании мезги – 0,6 %:

$$(976,8 * 0,6) / 100 = 5,9 \text{ кг} \quad 976,8 - 5,9 = 970,9 \text{ кг}$$

Количество диоксида углерода, образованного при сбраживании мезги (глубина брожения до концентрации сахаров 8 г/100 см<sup>3</sup>):

$$[(18 - 8) * 970,9 * 489] / (10 * 10 * 1000) = 47,5 \text{ кг},$$

где: 489 – количество CO<sub>2</sub> в граммах, получаемое при сбраживании

1 г/100 см<sup>3</sup> сахаров.

---

Общее количество сброженной мезги: 948,3 + 28,5 - 5,9 – 47,5 = 923,4 кг

Таблица 5.2 – Баланс продуктов

Наименование
--------------

продуктов и операций
----------------------

Приход
--------

Расход

%

кг

%

кг

1.Мезга на брожение

97

954,0

2.Разводка дрожжей

3

28,5

3.Мезга подброженная

94,0

923,4

4.Потери при перемешивании

1,2

11,6

5. СО

2

4,8

47,5

Итого:

100



982,5

100,0

982,5

#### 4. Отделение сусла

Бродящая мезга выкачивается из термовинификатора на стекатель, потери при перекачке – 0,6 %:

$$(923,4 * 0,6) / 100 = 5,5 \text{ кг}; \quad 923,4 - 5,5 = 917,9 \text{ кг}$$

Расчет сусла: при отборе сусла в количестве не более 60 дал/т и удельном весе бродящего сусла 1,043 кг/дм<sup>3</sup>, его вес будет составлять:

$$60 * 10 * 1,043 = 625,8 \text{ кг}$$

#### 5. Прессование обессушенной мезги

Общий выход сусла из 1 тонны винограда – 76 дал. Сусло 2-го и 3-го давлений: 76 – 60 = 16 дал. Вес этого сусла: 16 \* 10 \* 1,043 = 166,9 кг

Количество выжимки:  $923,4 - 625,8 - 166,9 - 5,5 = 125,2$  кг

Таблица 5.3 – Баланс продуктов

Наименование продуктов и операций

Приход

Расход

%

кг

%

кг

1.Мезга на стекатель

100

923,4

2.Сусло на вино

67,7

625,8

3.Прессовое сусло

18,1

166,9

4.Потери

0,6

5,5

5.Выжимка

13,6

125,2

Итого:

100

923,4

100,0

923,4

## 6. Дображивание суслу

Количество CO<sub>2</sub>, образующегося при дображивании суслу:

$$[(8,0 - 0,3) * 625,8 * 489] / (10 * 10 * 1000) = 23,6 \text{ кг}$$

$$\text{Всего: } 625,8 - 23,6 = 602,2 \text{ кг}$$

Результаты сводим в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Баланс продуктов

Наименование потерь и продуктов

Приход

Расход

%

кг

%

кг

1.Сусло на дображивание

100

625,8

2.СО 2

3,7

23,6

3.Сусло сбро-женное

95,7

602,2

Итого:

100

625,8

100,0

625,8

---

7. Количество сусла на 1 января

Принимаем величину отходов дрожжей и осадков при брожении мезги и сусла следующими: потери – 2 %, отходы – 4 %.

Переведем вес сброженных виноматериалов в объем:

$$(602,2 * 0,990) / 10 = 59,6 \text{ дал}$$

Количество виноматериалов после отжима дрожжей:

$$[59,6 * (100 - 2 - 4)] / 100 = 56,0 \text{ дал}$$

Отходы дрожжей и осадков:  $(59,6 * 4) / 100 = 2,4 \text{ дал}$

Потери:  $(59,6 * 2) / 100 = 1,2 \text{ дал}$

Результаты сводим в таблицу 5.5.

Следовательно, из 1 тонны винограда получается 56,0 дал осветленных, снятых с дрожжей виноматериалов.

Таблица 5.5 – Баланс продуктов

Наименование материалов и операций

Приход

Расход

%

дал

%

дал

1.Виноматериалы неосветленные

100



59,6

2.Отходы

4,0

2,4

3.Потери

2,0

1,2

Виноматериалы на 1.01

94,0

56,0

Итого:

100

59,6

100,0

59,6

Если на переработку поступает 180 тонн винограда, то согласно продуктового расчета, из этого количества получится 10000 дал сортовых красных виноматериалов для закладки на выдержку.

Мезги будет переработано - 172,0 тонн;

получено гребней - 7,0 тонн;

ВЫЖИМКИ - 22,0 тонны;

приготовлено разводки дрожжей; - 510 дал

получено жидких дрожжей (10 % от количества) - 1,0 т.дал,

виноматериалов сброженных - 10670 дал

виноматериалов, снятых с дрожжей - 10030 дал

виноматериалов на отгрузку - 10000 дал

#### Расчет вспомогательных материалов

Расчет вспомогательных материалов проводим согласно нормам расхода материалов на единицу продукции (мезги, сусла, дрожжей и виноматериалов), поступающих на переработку. Данные расчета сведены в таблицу 5.7.

Таблица 5.7 – Расчет вспомогательных материалов

Наименование

материалов

Количество обрабатываемых продуктов

Норма расхода на единицу продукта

Потребное количество

1. Двуокись серы, кг:

-обработка мезги-обработка виноматериала

172,0 т

20,0 тыс.дал

0,15 кг/т

2,0 кг/тыс.дал

66,0

26,0

40,0

2.Перлит для дрожжевых осадков, кг

1,0 тыс.дал

10,0 кг/тыс.дал

10,0

3.Сода кальциниро-ванная , кг

50,0 тыс.дал

2,9 кг/тыс.дал

145,0

4.Хлорная известь, кг

50,0 тыс.дал

0,85 кг/тыс.дал

42,0

6. РАСЧЕТ И ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ЕМКОСТЕЙ

### Подбор оборудования

Транспорт с виноградом взвешивают на автомобильных весах. Одновременно производится отбор средней пробы сырья для определения концентрации сахаров и титруемых кислот в винограде. Отбор пробы осуществляют вручную или с использованием стационарного пробоотборника СПВ-1М.

После взвешивания и отбора средней пробы виноград выгружают в приемные бункеры-питатели. Разгрузка осуществляется с помощью талей электрических типа ТЭЗ 512М.

На предприятии используются шнековые бункеры-питатели типа Т1-ВБШ-20, основные характеристики которых представлены в таблице 6.1

---

Таблица 6.1 – Основные характеристики бункера-питателя Т1-ВБШ-50

Наименование параметра
------------------------

Значение
----------

Производительность, т/час
---------------------------

30-50

Тип бункера – нержавеющая сталь

неене

Вместимость, м

3

10

Потребляемая мощность, квт, не более

2,5

Привод (тип мотора-редуктора)

МП-32-50-28

Для дробления винограда с гребнеотделением на заводе используются валковые дробилки-гребнеотделители Della Toffola DRM-30.

Конструкция машины состоит из гребнеотделителя, валковой дробилки, винтового мезгососа и транспортирующего шнека. Все узлы смонтированы на одной станине. В верхней части находится гребнеотделитель, состоящий из загрузочного бункера, гребнеотделяющего вала, перфорированного цилиндра и привода. На гребнеотделяющем валу расположены бичи. Под перфорированным цилиндром расположены параллельно друг другу два или четыре валка, вращающиеся навстречу друг другу от индивидуального привода. Под валками расположен мезгосборник с присоединенным к нему одновинтовым мезгососом марки Keisel-30. Для дозирования подачи мезги к насосу мезгосборник оснащен транспортирующим шнеком.

На описываемых дробилках вначале производится операция гребнеотделения, а затем дробление ягод.

Таблица 6.2 – Техническая характеристика дробилки

Показатели
------------

Значения
----------

Производительность, т/ч
-------------------------

30
----

Масса, кг:
------------

- дробилки-гребнеотделителя;
------------------------------



- мезгонасоса

700

230

Количество валков, шт.:

2

Мощность привода, кВт:

- гребнеотделителя

- валков

- мезгонасоса

- транспортирующего шнека

3,0

2,2

5,5

1,1

Габаритные размеры, мм:

2820 / 2200 / 1860

При перекачке мезги в нее вводится диоксид серы с помощью сульфитодозирующей установки ВСАУ, состоящей из дозатора и двух сульфитаторов. Диапазон дозировок установки – (25-250) мг/дм<sup>3</sup>, масса без баллона – 125 кг.

бункера, шнека, дренирующего контура, рамы, привода и площадки обслуживания.

Таблица 6.3 – Характеристики стекателя ВССШ-20Д

Показатели

Характеристики

Производительность, т/ч

20

Выход сусла, дал/т

52,5 ± 2,5

Продолжительность нахождения мезги в стекателе, мин

12

Мощность электродвигателя, кВт

1,1

Частично обессушенная мезга со стекателя поступает в шнековый пресс непрерывного действия Т1-ВПО-20А, конструкция которого состоит из загрузочного бункера, транспортирующего и прессующего шнеков с разным направлением вращения, гидрорегулятора давления с запорным конусом, поддона для сбора сусла, привода и электрооборудования.

Таблица 6.4 – Характеристики пресса Т1-ВПО-20А

Максимальное удельное давление, МПа

1,4

Мощность электродвигателя, кВт

13

Размеры, мм: длина\*ширина\*высота

4500/1180/1850

Выход сусла, дал/т

22,5 \_+2,5

Массовая доля взвесей, %, не более

11,0

При всех операциях суло перекачивается центробежными насосами марки ВЦН-10 или ВЦН-20 - консольно-моноблочными, одноступенчатыми, самовсасывающими механизмами, состоящими из насоса, всасывающего устройства, рамы с тележкой и электрооборудования. Рабочее колесо насоса – открытого типа.

---

### Фильтр вакуумный барабанный *Cadalpe*

Фильтр используются для отделения твёрдой фазы от жидкой путём удерживания твёрдых частиц пористыми перегородками, пропускающими жидкость. В качестве фильтрующего слоя используется перлит. Применение таких фильтров позволяет быстро перерабатывать различные осадки, не допуская их накапливания.

В конструкции вакуумного фильтра предусмотрена специальная ёмкость для разведения перлитовой суспензии с мешалкой и дозирующим насосом. Внутри барабана с помощью вакуумного насоса создаётся разрежение, и жидкость высасывается из густых осадков. Твёрдые частицы налипают на барабан и срезаются специальным ножом вместе с тонким слоем диатомита, практически сухие осадки с ножа падают на ленточный конвейер и перемещаются в бункер для утилизации. Нож медленно движется по направлению к барабану. Полностью весь слой диатомита срезается за 10 часов. После этого фильтр моют и готовят к новому циклу работы. Осадки, подаваемые на фильтрацию, могут содержать до 40 % сухих веществ.

### Техническая характеристика фильтра

Площадь фильтрации, м	2
-----------------------	---

5
---

Производительность, дал/час
-----------------------------

75

Рабочий цикл, час

10

Мощность, кВт

15

Габаритные размеры, мм,

длина/ширина/высота

4500/1800/1980

Емкости для хранения виноматериалов

Для хранения виноматериалов, используются стальные эмалированные емкости Сэн20-31-ВО-01, СЭн 16-31-ВО-01 и СЭн10-31-ВО-01.

Техническая характеристика емкостей для хранения.

Сэн20	Сэн 16	Сэн 10	
Вместимость, дал	2000	1600	1000
Габаритные размеры, мм.	5150/2500	4350/2500	3940/2500

### ***Расчет технологического оборудования***

**При расчетах технологического оборудования за исходные данные приняли следующее:**

- количество дней переработки 180 тонн винограда составят 5 дней,
- продолжительность рабочей смены на переработке винограда составит 8 часов.

Расчет необходимого количества технологического оборудования ведем по формуле:



$$X = Q * K_n / (q * \tau * M * n), \quad [3.1]$$

где  $Q$  – количество перерабатываемого винограда, т/сезон;

$K_n$  – коэффициент неравномерности поступления винограда;

$q$  - производительность машины, т/ч;

$\tau$  - продолжительность рабочей смены, ч;

$M$  – количество рабочих дней в сезон, сут;

$n$  – число рабочих смен в сутки.

Для переработки 180 т винограда необходимо следующее оборудование:

*Бункер- питатель ВБШ- 50:*

$$X = (180 * 1,4) / (30 * 8 * 5 * 1) = 0,9 = 1 \text{ шт.}$$

Принимаем 1 бункер.

Дробилка – гребнеотделитель DRM-30.

$$X = 180 \cdot 1,4 / (20 \cdot 8 \cdot 5 \cdot 1) = 0,32 = 1 \text{ шт.}$$

Принимаем 1 дробилку. Дробилка комплектуется насосом Keisel-30, который полностью с ней сопряжен.

Сульфитодозирующая установка

Принимаем 1 аппарат ВСАУ для сульфитации мезги и сусла.

*Количество термовинификаторов*

В сутки принимается 30 т винограда, что составляет 28 т мезги. Вместимость термовинификатора с учетом коэффициента заполнения 0,8 составит 40 тонн, вместимость одного вертикального настойного резервуара – 20 тонн (общее количество этих резервуаров – 6, следовательно, их вместимость – 120 т). Количество дней брожения принимаем 4, следовательно, количество настойно-бродильных резервуаров вполне достаточно для настаивания и сбраживания мезги.

Для перекачивания бродящих виноматериалов используются шнековые насосы Della Toffola FTF производительностью 20 м<sup>3</sup>/ч. Количество виноматериалов 110 м<sup>3</sup>, тогда:

$$110 / (20 \cdot 8 \cdot 6) = 0,11 = 1 \text{ насос.}$$

Для дальнейшей работы с виноматериалами используем насосы ВЦН-10. Количество перекачек виноматериалов 3, тогда:

$$(110 * 3) / (10 * 7 * 10) = 0,46 = 1 \text{ насос ВЦН-10}$$

Количество стекателей и дожимочных прессов при переработке 28 тонн бродящей мезги принимаем по одному.

---

### *Дрожжанка*

Для приготовления разводки ЧКД используем 1 реактор Л4-ВХВ-6, снабженный мешалкой и рубашкой для подачи пара, вместимостью 6,3 м<sup>3</sup>.

Для подачи дрожжевой разводки в отпрессованное сусло используем 1 насос ВЦН-10.

*Фильтр барабанный вакуумный Cadalpe C26/1*

Для фильтрации дрожжевых осадков используем фильтр барабанный вакуумный с площадью фильтрации 10 м<sup>3</sup> и производительностью по дрожжевым осадкам 0,75 м<sup>3</sup>/ч.

Общее количество осадков составит 10 м<sup>3</sup>. Для их фильтрации понадобится:

$$10 / 0,75 * 7 = 1,9 = 2 \text{ рабочих дня}$$

Для выгрузки гребней, отжатой мезги и плотных дрожжевых осадков используются ленточные и цепные транспортеры.

### *Резервуары для осветления и хранения*

Расчет необходимого количества резервуаров проводим по формуле:

$$N=Q/(V \times j \times K_{об}), \quad (3.2)$$

где: Q – количество продукта, которое необходимо подвергнуть технологической операции, дал;

V – вместимость или полный объем аппарата, резервуара, дал;

j - коэффициент заполнения резервуара или аппарата;

$K_{об}$  – коэффициент оборота.  $K_{об}=t_1/t_2$ ,

где:  $t_1$  – число рабочих дней за весь период работы, сут;

$t_2$  – продолжительность одного цикла

### *Резервуары для дображивания*

Принимаем резервуары Сэн 20 вместимостью 20 м<sup>3</sup>. Количество виноматериалов на дображивание составит 107 м<sup>3</sup>, тогда:

$$N = 107 / 20 * 0,9 * 2 = 2,97 = 3 \text{ шт}$$

*Резервуары для хранения*

В цеху установлены резервуары Сэн 20, 16, 10 в количествах:

$$6 * 16 = 96 \text{ м}^3 \quad 5 * 10 = 50 \text{ м}^3$$

$$\text{Итого} = 146 \text{ м}^3$$

Спецификация оборудования представлена в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Спецификация оборудования

№ п/п

Наименование оборудования

Тип и марка

Произво-дитель-ность

Коли-чество, шт

Габаритные размеры, мм

длина

ширина

высота

1

2

3

4

5

6

7

8

1

Бункер-питатель

T1-ВБШ-50

30-50 т/ч

1

5500

2800

-

2

3

Дробилка-гребнеот.

Мезгонасос

DRM-30

Keisel-30

30 т/ч

30 т/ч

1

1

2822

2010

960



650

1857

1100

4

Настойно-бродильный резервуар

Сэрн16

12 м

3

6

-

3020

6050

5

Термовинификатор

Сэрн50

40 м

3

1

-

6

Стекатель

ВССШ-20

20 т/ч

1

3470

1120

2300

7

Дожимочный пресс

T1-ВПО-20А

20 т/ч

1

4500

1180

1850

8

Насос шнековый

FTF

20 м

3

/ч

1

1200

450

880

9

Сульфитодозатор

BCAY

25-250 мг/дм<sup>3</sup>

1

815

540

1600

10

Транспортер ддя отходов

СКР-1

12,5 м    3    /ч

2

14500

660

520

11

Фильтр барабанный вакуумный

С 26/1

1-1,5 м

3

/ч

1

4020

2030

1980

12

Насос центробежный

ВЦН-10

10 м 3 /ч

1

875

380

733

13

Реактор

Л4-ВХВ

5 м 3

1

-

1200

1800

14

Резервуар для дображ.

Сэн20

20 м

3

3

-

2400

4860

15



Резервуар для хранен.

Сэн16

15 м 3

6

-

2400

4060

16

Резервуар для хранен.

Сэн10

10 м 3

5

-

2000

3600

17

Насос для осадков

S 250

10 м 3

1

1100

480

510

## Аппаратурно-технологическая схема

Из приемного бункера-питателя **1** виноград подается на дробилку **2**, где отделяются гребни, попадающие на транспортер

**10,**

и мезга, которая мезгонасосом

**3**

подается в настойно-бродильные резервуары

**4**

или

**5**

с сульфитацией

**9**

. Дрожжи в эти резервуары подаются из реактора

**13**

. Для отделения бродящего сусла мезга насосом

**8**

подается на стекатель

**6**

и на дожимочный пресс

**7**

.

Полученное сусло насосом

**12**

выкачивается на дображивание и осветление в резервуар

**14**

.

**0**

светлившиеся виноматериалы насосом

**12**

декантируются с дрожжевого осадка и направляются на хранение в резервуары

**15, 16.**

Жидкие дрожжи подаются насосом

**17**

на фильтрацию

**11**

. Полученные фильтраты соединяются с основными партиями виноматериалов, а плотные осадки утилизируются. Осветленные виноматериалы насосом

**12**

закачиваются на отгрузку заводам марочных вин.

## 7. КОМПОНОВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

### *План цеха*

Производственное здание цеха переработки винограда (ДПО) одноэтажное, снаружи цеха расположены приемные бункеры.

Размер ДПО в плане 18 x 36 м. Здание высотой 6,7 м.

Сетка колон в цехе 6 x 9 м, фундаменты под колоннами – сборные, железобетонные по серии 1.417-1/77. Колонны – сборные, железобетонные, по серии ИИ-04, размером 300 x 300 мм.

Балки перекрытия – сборные, железобетонные, пролетом 9 м.

Стены – самонесущие, из ракушечника, толщиной 51 см.

Лестницы стальные.

Кровля – четырехслойный рулонный ковер с утеплителем.

Полы – бетонные, метлахская плитка, асфальтовые.

Окна – деревянные, с двойными спаренными переплетами по ГОСТ 12506-67. Двери деревянные, по ГОСТ 8126-56.

Внутренняя отделка помещений – окраска потолков и стен известковым раствором.

При размещении оборудования в плане руководствуемся следующими основными требованиями:

- соблюдение заданных условий технологического процесса по взаимной связи отдельных объектов оборудования и последовательности их размещения;
- обеспечение прямооточности в движении сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- обеспечение удобства обслуживания аппаратов и машин;
- эффективное использование производственных площадей;
- обеспечение кратчайших расстояний между оборудованием;

При размещении оборудования необходимо предусматривать:

- основные проходы в местах постоянного пребывания работающих и по фронту

обслуживания оборудования (между наиболее выступающими частями оборудования) шириной не менее 1,5 м;

- между стеной и оборудованием – не менее 0,8 м;

- проходы между аппаратами, а также аппаратами и стенами помещения при необходимости кругового обслуживания, шириной не менее 1,0 м;

- проходы между резервуарами не менее 0,3;

- проходы у оконных проемов, доступных с уровня пола или площадки, шириной не менее 1,0 м;

- проходы между насосами шириной не менее 0,8 м.

При расположении обслуживаемого оборудования на высоте более 1,5 м для доступа к нему устроены стационарные лестницы и площадки с ограждениями.

В ДПО размещены 8 линий переработки винограда, состоящие из: импортных дробилок-гребнеотделителей, прессов-стекателей (2 шт), 4-х стекателей с дожимочными прессами, насосов, транспортеров, мезгопроводов и суслопроводов диаметром 80 и 40 мм.

На площадке рядом с ДПО расположены 6 настойно-бродильных резервуаров и один термовинификатор для работы с мезгой.

Освещение в цехе комбинированное, через оконные проемы и люминисцентными лампами. Вентиляция в ДПО естественная.

### *Разрезы продольные и поперечные*

Продольный разрез ДПО демонстрирует, что высота цеха позволяет провести монтаж необходимого оборудования. При высоте цеха 6,7 м максимальная высота оборудования и ограждений – 3,5 м.

Глубина приемка позволяет установить дробилки и проводить перемещение винограда естественным образом, под действием силы тяжести.

## 8. ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА

Главной задачей лаборатории ТХМК винзавода является недопущение выпуска продукции, не отвечающей требованиям стандартов и технических условий. Система ТХМК является неотъемлемой частью производственного процесса, разрабатывается одновременно с разработкой технологии производства службой главного технолога и лабораторией предприятия.

Задачи лаборатории:

- развитие и усовершенствование системы технического контроля;
- входной контроль сырья и материалов, полуфабрикатов, тары;

-

контроль за стадиями технологического процесса,

- контроль качества продукции на всех стадиях производства;

#### Контроль качества сырья

Контроль начинают за две недели до сбора винограда, сначала – через 3-5 дней, а потом и ежедневно проводят отбор и анализы средних проб винограда с различных участков. Результаты анализов с указанием метеоусловий заносят в журнал контроля за созреванием винограда с указанием сахаристости и титруемой кислотности.

#### Прием и переработка винограда

Лаборатория контролирует качество, степень зрелости и состав винограда, поступившего на переработку, следит за состоянием тары. Контролируется время от сбора до переработки. Все данные заносятся в специальный журнал и приемно-сдаточную квитанцию.

#### Контроль выходов, отходов и потерь

Лаборатория участвует в комиссии, определяющей контрольный выход сусла. Норма выхода и трат планируется для предприятия с учетом ассортимента, технологии и условий года.

Фактический выход и потери определяются инвентаризацией, которая проводится с участием представителя лаборатории с определением необходимых показателей



(сахара, спирта, титруемой кислотности и др.).

Контроль технологических процессов:

- дробление и прессование

В мезге определяют сахар и титруемую кислотность. Результаты анализов заносят в журналы, а количественные показатели оформляются актами переработки с участием ответственных лиц.

· - брожение, осветление и первая переливка виноматериалов

При подготовке к брожению лаборатория проверяет чистоту бродильного оборудования, его техническую подготовку, наличие охлаждающего оборудования, готовит и следит за чистотой и количеством внесенной дрожжевой разводки. В процессе брожения ведется ежедневный контроль за снижением сахаров, состоянием дрожжей и температуры процесса, определяет момент перекачки виноматериалов на дображивание и хранение. Контролирует процессы доливки, переливки с дрожжевых осадков, микробиальное состояние виноматериалов, ход процесса яблочно-молочного брожения, его остановку, процессы сульфитации.

- хранение виноматериалов, эгализация

Лаборатория совместно с главным виноделом подбирают виноматериалы для эгализации, организует дегустации продукции, следит за правильностью исполнения решений, определяет физико-химическое состояние купажа.

## Права производственной лаборатории

В случае выявления нарушений технологии, использования запрещенных приемов, снижения качества продукции требовать немедленного устранения недостатков с возложением ответственности на виновных лиц.

Запретить выпуск нестандартной продукции. Запретить допуск в производство сырья, вспомогательных материалов, не отвечающих требованиям нормативно-технической документации. Выдает в рамках своей компетенции распоряжения и рекомендации технологам и рабочим.

Выдает удостоверения качества на отгружаемую продукцию.

Этапы технохимического контроля виноматериала представлены в таблице 8.1.

---

Таблица 8.1 - Схема контроля виноматериала

Объект контроля

Место контроля

Контролируемый параметр

Значение параметра

НТД

1

2

3

4

5

1. Виноград

Транспортная емкость

Ампелографический сорт

Каберне-Совиньон

ДСТУ 2366

Качество

ДСТУ 2366

М. к. сахаров, г/дм 3

180-220

ГОСТ 27198

М. к. титруемых кислот, г/дм 3

6-9

ГОСТ 14252

Мезга

Емкость для брожения

М. к. сахаров, г/100 см 3

18,0-22,0

ГОСТ 13192

М. к. общей сернистой кислоты, г/дм

75-100,0

ГОСТ 14351

Разводка ЧКД

Емкость для брожения

Биологическое состояние дрожжей

Активный

ИК 10-04-05-40

Мезга в процессе брожения

Емкость для брожения

Температура,  С, не более

Термометр

О.д. этилового спирта, %

Фактическая

ГОСТ 13191

М. к. сахаров, г/100 см

ГОСТ 13192

Виноматериалы на дрожжах

Емкость для хранения

Объемная доля этилового спирта, %

11,0-13,0

ГОСТ 13191

М. к. сахаров, г/100 см

3

, не более

0,3

ГОСТ 13192

М. к. титруемой кислот, г/дм

3

5,0-7,0

ГОСТ 14252

М.к. летучих кислот, г/дм

3

, не более

0,7

ГОСТ 13193

М.к. сернистой кислоты, мг/дм<sup>3</sup>, не больше:

общей

свободной

150

20

ГОСТ 14351

1

2

3



4

5

Виноматериалы снятые с дрожжей

Емкость для хранения

Объемная доля этилового спирта, %

11,0-13,0

ГОСТ 13191

М. к. сахаров, г/100 см<sup>3</sup>, не более

0,3

ГОСТ 13192

М. к. титруемых кислот, г/дм<sup>3</sup>

5,0-7,0

ГОСТ 14252

М. к. летучих кислот, г/дм<sup>3</sup>, не более

0,7

ГОСТ 13193

М. к. сернистой кислоты, мг/дм<sup>3</sup>, не более:

– общей

– свободной

150

20

ГОСТ 14351

М. к. железа, мг/дм

3

, не более

10

ГОСТ 13195

М.к. приведенного экстракта, г/дм

, не менее

21

ГОСТ 14251

Склонность к помутнениям

Фактическая

По методике

Микробиологическое состояние

Здоровые





участие в расследовании несчастных случаев.

Обучение и инструктажи по вопросам охраны труда являются неотъемлемой частью системы. Все работники при приеме на работу и в процессе работы проходят медосмотр, инструктажи и обучение по вопросам охраны труда и изучают приемы оказания первой медицинской помощи пострадавшим, а также правила поведения при возникновении аварийных ситуаций.

Административно-гражданский контроль за охраной труда на производстве осуществляется по такой схеме:

1-я ступень: на протяжении каждой рабочей смены контролируется рабочее место (мастером, бригадир).

2-я ступень: контроль каждого структурного подразделения осуществляется раз в неделю (начальник подразделения) и представителем профсоюза.

3-я ступень: раз в месяц в объёме каждого рабочего места и всего предприятия контроль осуществляет руководство предприятия.

Все инструктажи (кроме вводного) проводит непосредственно начальник работ. Проверка знаний осуществляется устным опросом. Инструктажи оформляются в специальном журнале.

---

За нарушение законов и иных нормативно-правовых актов об охране труда, создание препятствий в деятельности должностных лиц, а также представителей профсоюзов, виновные лица привлекаются ко всем видам ответственности вплоть до уголовной.

На предприятиях должны быть созданы безопасные и безвредные условия труда: микроклимат в цехах (нормируемая температура, влажность, скорость движения воздуха), допустимый уровень шума, электро- пожаробезопасность, отсутствие вредных выбросов, безопасная работа технологического оборудования. Рабочие обеспечиваются спецодеждой и средствами индивидуальной защиты.

В каждом цеху должен быть оборудован пожарный щит, укомплектованный огнетушителями, баграми, ломом, лопатами, пожарными ведрами. Должен быть разработан и вывешен на видном месте план эвакуации в случае пожара. С планом должны быть ознакомлены все работники цеха.

#### *Правила охраны труда при обслуживании технологического оборудования*

Технологическое оборудование должно удовлетворять требованиям взрыво- и пожароопасности. В документации, ТУ и стандартах на изготовление оборудования должны быть предусмотрены меры по предупреждению воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов.

Конструкция оборудования должна обеспечивать безаварийность, поддержание непрерывности технологического процесса, свободный и удобный доступ к составным частям конструкции, безопасность при монтаже, эксплуатации и ремонте.

Движущиеся и вращающиеся рабочие органы машин и механизмов должны быть ограждены.

Поверхности оборудования, контактирующие с сырьем и готовой продукцией, должны быть изготовлены из материалов или иметь покрытия, разрешенные к применению СЭС Украины.

## **9.2. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Охрана окружающей среды – совокупность мероприятий, обеспечивающая оптимальное функционирование физических, химических и биологических параметров природных и антропогенных систем.

При производстве вина образуется достаточно вредных факторов для окружающей среды, как-то: сточные воды, газообразные и твердые вторичные материальные продукты. После соответствующей обработки эти продукты могут трансформироваться гетеротрофными организмами воды и почвы, не оказывая негативного воздействия на окружающую среду.

### *Охрана атмосферы*

Винзавод является заводом первичного виноделия: осуществляет переработку винограда и производство виноматериалов.

Основными источниками загрязнения атмосферы являются котельная и компрессорная винзавода.

В котельной установлены 2 котла, которые работают на природном газе для технологических целей и отопления Одновременно в режиме максимальной нагрузки работает только 1 котел. Максимальный расход топлива – 502 м<sup>3</sup>, годовой расход составляет 830 тыс. м

/год. Дымопоглотитель марки ВД-6 с вентилятором ВДН-9, продуктивность 9500 м<sup>3</sup>

/год. Коэффициент избытка воздуха для каждого котла составляет 1,25.

Аммиачная компрессорная на предприятии служит для снабжения хладагентом холодильных камер и оборудования для охлаждения продуктов. Загрязняющим



компонентом здесь является аммиак. Утечка аммиака из системы охлаждения может возникнуть в случае недостаточно плотного соединения трубопроводов, либо при наличии отверстий в кожухах компрессоров. Пары аммиака поступают в воздушное пространство рабочей зоны, а затем вместе с вентиляционным воздухом компрессорной выбрасываются в атмосферу. Технологическая утечка аммиака в компрессорной предприятия отсутствует.

### *Охрана сточных вод*

Сточные воды винодельческих предприятий содержат загрязняющие вещества органического происхождения, которые поступают в воду при мойке оборудования, трубопроводов, производственных помещений и емкостей. На 1 дал готового вина приходится 8-9 дал загрязненных сточных вод, 0,3 дал из них – хозяйственно-бытовые.

Для сточных вод, спускаемых в канализацию, установлены следующие требования:

-

температура – не более 30°C;

-

pH – 6,5 – 8,5;

-

БПК полная – 500 – 800 мг/дм<sup>3</sup>;

-

жировые примеси – не допускаются;

-

взвеси – не более 10 г/дм<sup>3</sup>.

На винзаводе сточные воды подвергаются предварительной очистке на общехозяйственных очистных сооружениях с последующим накоплением в прудах-накопителях. Кроме того, на заводе существует ливневая канализация с отстойниками. Компрессорная оборудована обратным водоснабжением.

#### *Переработка и утилизация отходов завода*

Отходы производственной деятельности винзавода размещаются до сдачи на утилизацию или уничтожение в специально отведенных местах. Перечень отходов, образующихся на винзаводе и их характеристика, представлены в таблице 9.1:

---

Таблица 9.1 - Характеристика отходов винзавода

№ п/п	Наименование отхода	Код
-------	------------------------	-----

отхода

Класс

опасности

Физико-химическая

характеристика

1

Гребни

1590.2.9.

4

Пожароопасные, теплотворная способность 2760 ккал/кг

2

Выжимки

виноградные

1590.2.9.01

4

Органические, пожаро- и взрывобезопасные

3

Осадки

дрожжевые

1590.2.9.15

4

Органические, пожаро- и взрывобезопасные

Образующиеся при переработке виноградные гребни и выжимка утилизируются на полях хозяйства. Дрожжевые осадки утилизируются на предприятии путем перегонки на спирт-сырец.

Винный камень образуется на стенках и днищах резервуаров. Является ценным сырьем для производства винной кислоты. Собирается, высушивается и отправляется на перерабатывающий завод.

## ВЫВОДЫ

1. В данном проекте рассматривается технология производства сухих столовых красных виноматериалов «Каберне Качинское» для закладки на выдержку в количестве 10 тыс. дал в год на винзаводе ОАО «Качинский +».

2. Продуктовый расчет свидетельствует о том, что из 1 тонны винограда получается 56,0 дал осветленных, снятых с дрожжей виноматериалов. Для производства 10 000 дал виноматериалов необходимо переработать 180 тонн винограда Каберне-Совиньон.

3. Для дробления винограда с гребнеотделением используются валковые дробилки-гребнеотделители Della Toffola DRM-30. Под валками расположен мезгосборник с присоединенным к нему одновинтовым мезгонасосом марки Keisel-30. Для дозирования подачи мезги к насосу мезгосборник оснащен транспортирующим шнеком.

4. Для сбразивания мезги используется вертикальные настойно-бродильные резервуары и термовинификатор, снабженные мощными якорными мешалками для перемешивания мезги.

5. Отделение сусла-самотека и отпрессовывание обессусленной мезги проводится на шнековом стекателе и дожимочном прессе. На производство продукции используется не более 60 дал/т сусла.

6. Отжим дрожжевых и клеевых осадков проводится на барабанном вакуумном фильтре Cadalpe, чем достигается снижение потерь продукта и сохранение его качества; полученный фильтрат эгализируется с основными виноматериалами.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бурьян Н.И. Микробиология виноделия.-Симферополь: «Таврида», 1997.-431 с
2. Валуйко Г.Г. Биохимия и технология красных вин. – М: Пищевая промышленность, 1973. – 296 с.
3. Валуйко Г.Г. Технология виноградных вин. – Симферополь: «Таврида»,2001.
4. Валуйко Г.Г., Зинченко В.И., Мехузла Н.А. Стабилизация виноградных вин. – Симферополь: «Таврида», 1998. – 208 с.

5. Виноградов В.А. Оборудование винодельческих заводов. Т 1, 2. –Симферополь: «Таврида», 2002. – 416 с., 2003. – 324 с.
6. Домарецький В.О., Знатаев Т.П. Екологія харчових продуктів. – Київ: Врожай. 1993. – 192 с.
7. Загоруйко В.А., Бобров О.Г., Виноградов В.А. Техника безопасности в винодельческой промышленности.- Симферополь: «Таврида», 2005.– 384 с.
8. Зинченко В.И. Поточная технология обработки виноматериалов и вин.- М.: Пищевая промышленность, 1991. – 120 с.
9. Кишковский З.Н., Мержаниан А.А. Технология вина.- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 504 с.
10. Купчик М.П. и др. Основы охраны труда. – К.: Основа, 2000. – 416 с.
11. Методические указания по разработке специальной части дипломного проекта по специальности “Технология виноделия”, - М.:МТИПП, 1976. – 125 с.
12. Методические указания к выполнению строительной части дипломного проекта. – К.: КТИПП, 1988. – 130 с.
13. Методы технохимического контроля в виноделии. Под ред.Гержиковой В.Г. – Симферополь: «Таврида», 2002. – 260 с.
14. Сборник технологических инструкций, правил и нормативных материалов по винодельческой промышленности. /Под редакцией Валушко Г.Г./-. – М.:

Агропромиздат, 1985. – 512 с.

---

15. Справочник по виноделию. Под ред. Г.Г. Валуйко, В.Т. Косюры. – Симферополь: «Таврида», 2005. – 587 с.

16. Справочник для работников лабораторий винзаводов. Технохимический и микробиологический контроль. /Н.И.Бурьян, Е.Н. Датунашвили и др./ – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 280 с.

17.Матчина И.Г., Бузни А.Н. Экономика виноделия. – Симферополь: Таврида, 2003. с. 89 – 143.

18.Цыганков П.С., Шиян П.Л. Обозначения условные графические в аппаратурно-технологических схемах бродильных производств. – К.: КТИПП, 1986. – 62 с.

19. Щербаков М.В. Основы строительного дела. – М.: Высшая школа, 1994.-280 с.

20. Шольц Е.П., Пономарев В.Ф. Технология переработки винограда. – М.: Агропромиздат, 1990. – 447 с.

21. Энциклопедия виноградарства. – Кишинев: Главная редакция МСЭ, 1986, Т1 – 512 с., Т2 – 504 с., 1987, - 552 с.



