СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА И ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ ВИН

Г. Ю. Сташинов
Генеральный директор компании «МИЛЕСТА»

За последние несколько десятков лет в мировом промышленном виноделии произошли революционные изменения, связанные с разработкой и внедрением нового оборудования и систем для переработки винограда и обработки вин. Применение современного оборудования позволило производить вина большими объемами и качеством зачастую лучше, чем выработанные классическим, старинным способом. В последнее время разработаны методики и системы, позволяющие справиться с проблемами климата на виноградниках в любой точке мира, сделать вина более стабильными, имеющими богатый букет и полноценный вкус.

Современное оборудование позволяет перерабатывать виноград в щадящих режимах, не разрушая косточки и кожицу ягод, предварительно отделив гребни. Это дает возможность вырабатывать легкие вина с великолепным вкусом, без внесения в него вредных тонов. Разработанные в последние годы методы фильтрации и стабилизации дали возможность разливать вина чистыми, прозрачными, избавиться от различных осадков и помутнений. Получившие распространение линии стерильного розлива не требуют обрабатывать вино теплом перед наливом его в бутылку и сохраняют полноценный вкус и аромат. Стала широко использоваться аппаратура контроля за температурными процессами во время брожения вина, что также улучшило качество. Для изготовления оборудования и емкостей и трубопроводов теперь применяется только нержавеющая сталь.

К сожалению, эти слова, в основном, относятся к виноделию развитых стран. Оборудование, установленное на отечественных заводах значительно износилось, устарело и требует реконструкции. Сейчас на многих заводах можно увидеть новые, импортные линии розлива, но технологическое оборудование пока, в основном, применяется старое, не позволяющее производить высококачественные вина. Особенно это касается переработки винограда и первичного виноделия.

Отечественная винодельческая промышленность требует значительной реконструкции и перехода на современное оборудование. В последнее время многие крупные коммерческие предприятия обратили внимание на этот сектор экономики и начинают делать в него инвестиции. Но чтобы не сделать ошибки при выборе технологии, и чтобы инвестиции оправдали себя, нужно привлекать профессиональный коллектив, имеющий опыт и знания для такого рода работ. Нельзя просто купить набор оборудования у случайного поставщика и ожидать высоких результатов. При выполнении проекта необходимо правильным образом подобрать машины и аппараты, увязать их друг с другом и необходимой технологией. Существует множество вопросов и подводных камней, которые не видны с первого взгляда, и только специалисты в этой области могут грамотно сделать действительно рабочий проект.

Таким профессиональным коллективом является московская Компания «Милеста», которая занимается проектированием новых производств и поставками современного оборудования для виноделия. Компания «Милеста» имеет за своими плечами богатейший опыт в этой области, что заслуженно ставит ее на первое место на отечественном рынке. Специализация в узкой отрасли виноделия позволяет сконцентрировать усилия и дать заказчику уверенность, что его требования и запросы будут выполнены на высочайшем уровне.

Если Ваша цель - качество, Вы на верном пути!

© Милеста, 2001 г.

В мире существуем множество производителей оборудования для виноделия. В основном, такое оборудование выпускается в Италии, стране с богатейшими традициями виноделия. Конечно, есть признанные лидеры, которые являются разработчиками новых технологий и новаций, и небольшие фирмы, более или менее успешно идущие по их стопам.
К числу несомненных лидеров относятся фирма “PADOVAN” из итальянского города Конельяно, недалеко от Венеции и фирма “DIEMME” из города Луго, недалеко от Болоньи. PADOVAN, в основном, специализируется на оборудовании для обработки вин, стабилизации, фильтрации, системах автоматики. Фирма “DIEMME” выпускает оборудование для приемки и переработки винограда, его прессования и получения виноградного сусла. Оборудование этих фирм является лучшим по своим характеристикам на мировом рынке. Обе эти фирмы представляет на отечественном рынке московская компания «МИЛЕСТА».

TMCI Padovan - это современная, прогрессивная компания, принадлежащая международному объединению TMCI. Фирма начала работу в 1919 г. и с тех пор занимается обеспечением производителей алкогольных и безалкогольных напитков промышленным технологическим оборудованием. В настоящее время Padovan занимает лидирующую позицию в области развития технологий производства вина, напитков, пива и является лучшим производителем фильтрационного, термодинамического, емкостного оборудования в Италии.
Компания была основана в 1919 году в г. Конельяно. Традиции виноделия и трудолюбие, типичные для этой местности, позволили компании в короткое время достичь размеров индустрии. Семья Padovan дала название всей компании, которая являлась семейным бизнесом до 1970 года, когда компания была включена в американскую международную корпорацию. Структура американской международной компании позволила обмениваться опытом, что, вместе с открытием новых рынков, позволило компании Padovan расширить свою деятельность в такие области как обработка фруктов и овощей, химическая и фармацевтическая промышленность. В течение 1984 года компания большей частью вышла из международной корпорации и вошла в состав международного объединения TMCI (с головным офисом в Швейцарии). К концу 1987 года TMCI существенно увеличила свое участие в компании Padovan, постепенно получив 100% акций.
Компания Padovan располагает производственными и офисными зданиями, складами, испытательным полигоном, химической лабораторией и системой CAD. Компания имеет агентов во всех европейских странах и во многих странах вне Европы, ориентированных на развитие промышленности и сельского хозяйства.
Padovan предоставляет документы, чертежи, инструкции по эксплуатации, спецификации на русском, итальянском, английском, французском, немецком, испанском языках; по желанию клиента может предоставлять документы на других языках.
Оборудование проходит соответствующую систему тестов, при изготовлении соответствует международным стандартам. На оборудование предоставляются все необходимые сертификаты, в том числе SGS. На рынке СНГ компанию Padovan представляет фирма «Милеста». ются все необходимые сертификаты, в том числе SGS.

Компания DIEMME основана в 1923 году Альфредом Меландри. Основным направлением компании в то время было производство машин для прессования винограда. Наряду с производством оборудования компания развивала новые технологии обработки винограда и виноградного сока. Вскоре продукция компании получила признание виноделов Италии. Дальнейшим шагом в развитии компании стало продвижение оборудования в страны-производители вина по всему миру.

В 60-х годах компания DIEMME, уже являясь лидером в области виноделия, расширила свою деятельность, создав подразделение, занимающееся технологией фильтрации, - сначала для винодельческой отрасли, чуть позже - и для других отраслей, в том числе фильтрации использованной воды для потребительских нужд.

Сегодня компания DIEMME занимает лидирующие позиции на рынке, владея новыми продуктами и патентами на технологию. Успех DIEMME - это результат непрерывной работы с целью удержания лидирующих позиций на рынке с одновременным постоянным вниманием к потребностям заказчиков. На рынке СНГ компанию DIEMME представляет фирма «Милеста».

Компания Милеста основана в 1990 году, на протяжении 10 лет известна на рынке СНГ как поставщик оборудования, сырья и материалов для производства вин и напитков.
В перечень поставляемого технологического оборудования входят:
-различные фильтровальные системы фильтры для всех степеней очистки (кизельгуровые, вакуумные, тангенциальные, пластинчатые, мембранные фильтры)
-системы обработки и стабилизации вин к кристаллическим помутнениям в потоке
-теплообменники (трубчатые и пластинчатые)
-холодильное оборудование
-дозирующие устройства в потоке, флотационные системы
-емкости (для хранения, брожения, проч.) и емкостное оборудование
-валковые дробилки-гребнеотделители
-пневматические мембранные прессы
-насосы, трубопроводы, арматура, шланги, конвейерные системы, компрессоры, сульфитодозаторы, и пр.
-системы автоматики и контроля за технологическими процессами
А также комплектные линии розлива и отдельные машины:
-моноблоки ополаскивания/розлива/укупорки
-автоматы по наклеиванию этикеток
-упаковочные автоматы
-паллетайзеры, депаллетайзеры
-автоматы выемки, укладки
-другое оборудование, устанавливаемое в линиях розлива.
Компания «Милеста» осуществляет монтаж и запуск оборудования на заводе заказчика проводит обучение персонала, предоставляет полный комплект технической документации, производит гарантийное и послегарантийное обслуживание.
Компания «Милеста» выполняет проектирование и реконструкцию предприятий винодельческой промышленности «под ключ».
Кроме оборудования, Компания «Милеста» поставляет различные расходные материалы, а именно: фильтровальные материалы (фильтр-картон, кизельгур, перлит), бутылки (в том числе эксклюзивные и с декорацией), колпачки винные, мюзле, ароматизаторы и пищевые добавки.

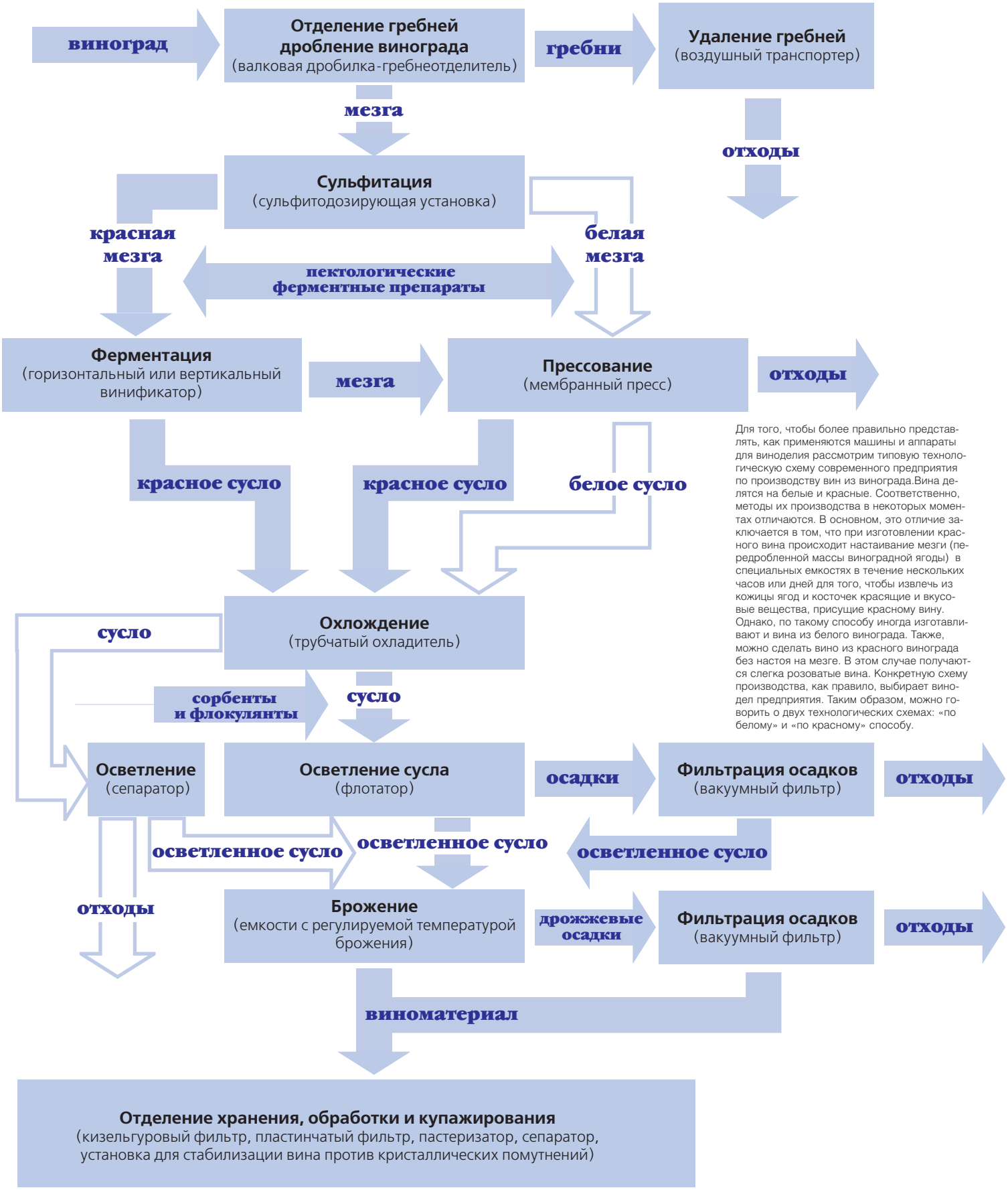
ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ВИН

Обычно производство вина разбивается на два этапа:
Первичное виноделие: собственно производство вин, включает в себя приемку винограда, его переработку с целью получения виноградного сока (сусла), брожение сусла, после которого получаются виноматериалы, выдержка и обработка виноматериалов.
Вторичное виноделие: различные обработки виноматериалов с целью придания им стабильности, розливостойкости, прозрачности; купажирование виноматериалов и розлив вина в тару.

Таблица 1
Основные технологические операции производства вин

№	Технологический процесс	Применяемое оборудование	Применяемые расходные материалы	Получаемый продукт	Отходы производства
1	Приемка винограда, взвешивание, анализ среднего содержания сахара	Пробоотборник, экспресс анализатор		Виноград	
2	Загрузка в бункер	Приемный бункер со шнеком		Виноград	
3	Удаление гребней, дробление	Валковая дробилка-гребнеотделитель		Мезга	Гребни
4	Добавление сернистого ангидрида	Сульфитодозатор в потоке		Сульфитированная мезга	
5	Настаивание на мезге (по "красному" способу)	Винификатор с контролем температуры	Тепло, холод	Настоенная мезга	
6	Прессование	Пневматический мембранный пресс		Неосветленное виноградное сусло	Выжимки
7	Осветление сусла (оклейка, флотация)	Флотатор в потоке	Бентонит, желатин, силикагель		
8	Фильтрация сусла	Диатомитовый фильтр, вакуумный фильтр	Кизельгур, перлит	Осветленное виноградное сусло	Сухие остатки
9	Охлаждение сусла	Холодильная система, теплообменник труба-в-трубе		Охлажденное сусло	
10	Брожение сусла	Бродильные емкости с контролем температуры	Дрожжи		
11	Снятие с дрожжей	Диатомитовый фильтр, вакуумный фильтр	Кизельгур, перлит	Виноматериал	Сухие дрожжевые остатки
12	Выдержка виноматериала	Емкости для выдержки			
13	Оклейка, осветление, переливка, другие обработки	Установка дозирования реагентов в потоке, диатомитовый фильтр, вакуумный фильтр, сепаратор	Бентонит, желатин, силикагель и пр. реактивы	Обработанный виноматериал	Сухие остатки
14	Купажирование виноматериалов	Купажные емкости с мешалками		Купажи для розлива	
15	Стабилизация вин, обработка холодом, отделение винного камня	Установка KRISTALSTOP	Кристаллический винный камень (как затравка)	Стабилизированный виноматериал	Винный камень
16	Обработка теплом (при необходимости)	Пластинчатый пастеризатор	Пар	Пастеризованный виноматериал	
17	Фильтрация перед розливом	Пластинчатый фильтр, мембранный фильтр	Фильтр-картон, мембранные свечи	Готовый к розливу виноматериал	Отработанный фильр-картон, мембранные свечи
18	Упаковка	Линия розлива		Готовый продукт	

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА КРАСНЫХ ВИНОМАТЕРИАЛОВ



Для того, чтобы более правильно представлять, как применяются машины и аппараты для виноделия рассмотрим типовую технологическую схему современного предприятия по производству вин из винограда.Вина делятся на белые и красные. Соответственно, методы их производства в некоторых моментах отличаются. В основном, это отличие заключается в том, что при изготовлении красного вина происходит настаивание мезги (передробленной массы виноградной ягоды) в специальных емкостях в течение нескольких часов или дней для того, чтобы извлечь из кожицы ягод и косточек красящие и вкусовые вещества, присущие красному вину. Однако, по такому способу иногда изготавливают и вина из белого винограда. Также, можно сделать вино из красного винограда без настоя на мезге. В этом случае получаются слегка розоватые вина. Конкретную схему производства, как правило, выбирает винодел предприятия. Таким образом, можно говорить о двух технологических схемах: «по белому» и «по красному» способу.

ПРИЁМКА ВИНОГРАДА

Пробоотборник

Виноград поступает на предприятие в грузовых машинах, либо в специальных «лодочках», установленных на тележках.

1

При приемке его нужно взвесить и определить среднее содержание сахара в винограде. Это связано с тем, что расчеты с поставщиками ведутся по этим показателям. Для этой цели применяется специальное оборудование, которое состоит из пробоотборника и автоматического анализатора.

Пробоотборник устроен следующим образом.

Имеется специальная штанга, управляемая оператором. На штанге установлен шнековый отборник проб (типа бура). Оператор берет пробы из нескольких мест.

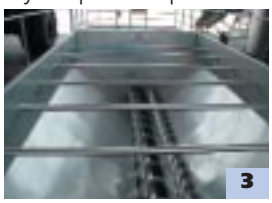
2

Виноградный сок поступает по шлангу в автоматический анализатор, в котором в течение 20-30 сек. определяется содержание сахара, и, если надо, кислотность . Эти данные сразу распечатываются на накладной.

Анализатор

ДРОБЛЕНИЕ

Далее виноград перегружается в приемный бункер из нержавеющей стали, откуда шнеком подается в дробилку-гребнеотделитель.


3

4

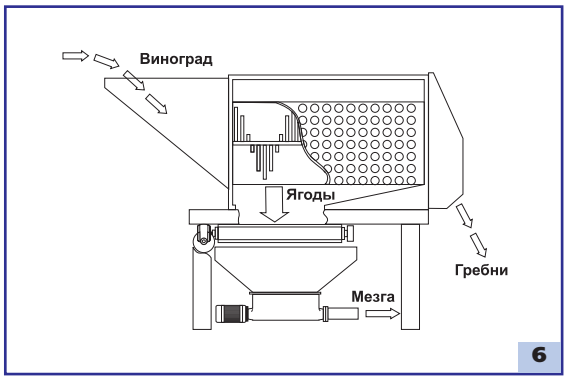
В настоящее время, в основном, применяются дробилки валкового типа. Производительность таких устройств от 5 т/час до 100 т/час. Устроена она следующим образом:

В верхней части находится гребнеотделитель, состоящей из загрузочного бункера, гребнеотделяющего вала, перфорированного цилиндра и привода. Гребнеотделяющий вал представляет собой вращающийся вал из нержавеющей стали, на котором по винтовой линии расположены бичи.

5

Дробилка-гребнеотделитель

Перфорированный цилиндр в процессе работы вращается с небольшой скоростью в противоположном к гребнеотделяющему валу направлении. Ягоды отделяются от гребней и проходя через отверстия в цилиндре попадают на валки, изготовленные из специального пластика. Передробленная мезга собирается в сборник и перекачивается винтовым насосом. Применение дробилок такого типа позволяет производить процесс дробления виноградной ягоды более мягко, с незначительным перетиранием кожицы и косточек. Это улучшает качество сусла и уменьшает количество взвесей.



6

Рис. 1,2
Отбор пробы поступающего винограда

Рис. 3,4
Приемный бункер

Рис. 5
Дробилка-гребнеотделитель «Каппа 25»

Рис. 6
Схема дробилки

ПРЕССОВАНИЕ

При производстве вин по «белому» способу мезга из дробилки сразу подается на прессование. Для того, чтобы предотвратить окисление винограда кислородом воздуха в мезгу в потоке добавляется определенное количество раствора сернистого ангидрида (SO_2). При производстве по «красному» способу мезгу вначале перекачивают в винификаторы, где происходит ее настаивание, а затем прессуют.

Рис. 7,10
Мембранные прессы серии Миллениум

Рис. 8
Загрузочный шнек

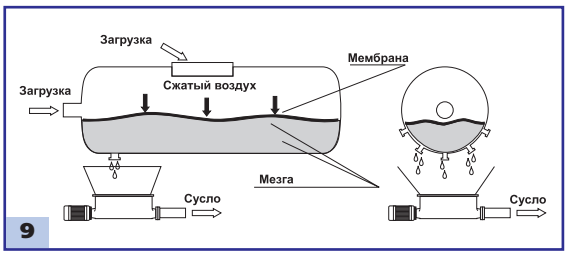
7

8

Мембранный пресс

На современных заводах для производства тонких, качественных вин применяют пневматические (или вакуумные) мембранные прессы барабанного типа. Пресс представляет собой вращающийся барабан из нержавеющей стали, внутри которого имеется гибкая мембрана из плотного клеенчатого материала. В стенках барабана есть сливные отверстия, через которые выходит сусло (виноградный сок).

Рис. 9
Схема мембранного пресса



9

Мезга подается в пресс через осевой штуцер, либо через открытые дверцы. Также, через дверцы можно загружать виноград целыми гроздями, например, для производства шампанских виноматериалов.
В отличие от применяемых ранее стекателей и прессов шнекового типа эти прессы являются устройствами периодического действия. Т. е., пресс работает по определенному циклу. Вначале происходит загрузка мезги. В это время пресс не вращается и выполняет функцию стекателя.

Рис. 11
Заргузочный/разгрузочный люк, мембрана

Рис. 12
Выгрузка выжимок, шнековый конвейер

Во время загрузки через сливные отверстия происходит отделение сусла самотека наиболее ценной фракции, идущей на приготовление марочных вин. Процесс загрузки занимает 1,5-2 часа. За это время загружается приблизительно 2-2,5 объема пресса и отделяется около 55% сусла самотека.

10

После того, как пресс полностью заполнен, включается воздушный компрессор, и воздух накачивается под мембрану. Мембрана раздуваясь прессует виноград. Сусло отделяется через сливные отверстия. Периодически давление сбрасывается. Пресс приходит во вращение с целью ворошения мезги. Затем снова подается давление. Давление постепенно возрастает. Процесс составляет 1,5-2 часа.Затем пресс открывается, и выжимки разгружаются на шнековый, или ленточный конвейер. Разгрузка пресса происходит в течение 20-25 минут. Процесс работы пресса полностью автоматизирован и управляется компьютером. Существует много программ, в соответствии с которыми происходит цикл прессования. В зависимости от сорта винограда винодел может выбрать требуемую программу. Общий выход сусла из таких прессов составляет 70-83% в зависимости от типа винограда. Количество взвесей около 1,5%. Пневматические прессы позволяют значительно улучшить качество получаемого сусла, увеличить его выход и уменьшить содержание взвесей в сусле.

11

12

ПРОИЗВОДСТВО КРАСНЫХ ВИН

Для производства красных вин применяются винификаторы вертикального и горизонтального типа периодического действия, а также установки непрерывного действия типа «Ред Хантер»

13

14

на основе термовинификации.
Мезга после дробилки сульфитируется с помощью дозатора SO_2 в потоке и подается в винификатор, где происходит настаивание, или брожение на мезге в течение 2-8 дней. За это время происходит экстракция красящих и ароматических веществ.
Таким образом, из винификатора можно получить или настоянное на мезге красное сусло, или подброженное сусло, или полностью выброженный виноматериал. Вертикальные винификаторы представляет собой емкость из нержавеющей стали с рубашками для поддержания заданной температуры.
Существует довольно много различных конструкций вертикальных винификаторов. Все из них призваны улучшить контакт между жидкой и твердой фазами для улучшения экстракции. В самой распространенной схеме внизу емкости имеется насос, который забирает сусло и перекачивает его вверх. Вверху емкости расположено оросительное устройство, через которое сусло орошает плавающую «шапку» мезги.

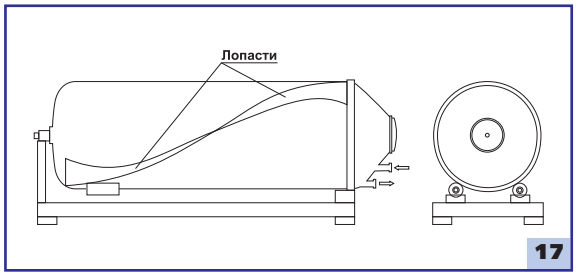
Горизонтальный винификатор

В других винификаторах имеется специальная штанга с приводом, которая периодически погружает плавающую «шапку» мезги.
Существует конструкция, в которой емкость разбита на два резервуара. Под действием нарастающего давления выделяющегося углекислого газа происходит перетекание сусла из нижнего резервуара в верхний. Периодически клапан, разделяющий резервуары, открывается и сусло под воздействием силы тяжести быстро перетекает в нижний резервуар. При этом происходит хорошее перемешивание, и не требуется применение насосов для перекачки сусла.

15

16

В другой конструкции винификатор представляет собой вертикальную емкость, сужающуюся кверху. Внутри емкости установлена специальная разделительная сетка, которая предотвращает полное всплывание «шапки» мезги. Через некоторое время после начала процесса сусло из этой емкости с помощью насоса перекачивается в другую, обыкновенную емкость. «Шапка» мезги опускается на дно. В открытый нижний люк устанавливается вентилятор, который в течение нескольких часов высушивает мезгу. После этого сусло снова возвращается в винификатор. За счет этих операций получается очень хорошая экстракция красящих и ароматических веществ.



17

Фирма Padovan запатентовала новую конструкцию вертикальных винификаторов, в которых эффективный процесс перемешивания достигается за счет давления выделяющегося углекислого газа. В емкости установлена перегородка из сетки, разделяющая емкость на две секции, в виде воронки, которая удерживает «шапку» мезги в погруженном состоя-

Рис. 13,15
Вертикальные винификаторы

Рис. 14
Горизонтальный винификатор «Ароматик»

Рис. 16
Выгрузка мезги

Рис. 17
Схема горизонтального винификатора «Ароматик»

нии. Две секции соединяет цилиндрическая труба с клапаном внизу. Давление углекислого газа заставляет клапан открываться, и вызывает циркуляцию сусла через «шапку». Охлаждение производится устройством, установленным внутри трубы.Во время процесса в винификаторах автоматически поддерживается температура около 28-30° С. Для некоторых типов вин могут применяться более высокие температуры. После окончания процесса красное сусло сливается через выпускной кран, а обессусленная мезга выгружается через нижний люк на шнековый транспортер. Выгрузка может производиться с помощью специальной лопасти, приводимой во вращение мотором с редуктором, либо с помощью гравитации. В последнем случае винификатор имеет дно с большим уклоном.

Рис. 18
Флотатор, устройство удаления взвесей

Рис. 19
Схема флотационной установки

Рис. 20
Флотатор, насосы-дозаторы

Рис. 21
Флотационная установка «ФлотаФлюкс»

Рис. 22
Флотационная установка «ФлотаФлюкс»

Сусло фильтруется и поступает на брожение. Обессусленная мезга с помощью шнекового транспортера подается в пневматический пресс. После прессования сусло из пресса тоже фильтруется и присоединяется к основному.
Горизонтальный винификатор представляет из себя цилиндрическую емкость с коническим днищем, расположенную горизонтально на станине. Винификатор имеет рубашки для поддержания температуры процесса.

С помощью двигателя емкость приводится во вращение. Во время вращения внутренние лопатки перемешивают мезгу, создавая лучший контакт между жидкой и твердой фазой. В результате этого сокращается длительность брожения и улучшается обогащение вина фенольными и красящими веществами. Температура во время процесса поддерживается около 28-30° С.
Винификаторы такого типа позволяют сократить время настаивания на мезге в 1,5-2 раза и улучшить качество экстракции. Кроме того, в этих устройствах можно проводить так называемую криомацерацию для белых сортов винограда. Выдержка при этом составляет около 12-24 часов при температуре 2-4° С.
Процесс выгрузки из горизонтального винификатора аналогичен вертикальному.

Термовинификатор «Ред Хантер»

Для производства красных вин ускоренным методом в потоке применяются установки термовинификации. Принцип действия заключается в следующем:
Мезга подается в перфорированный барабан, откуда отбирается сусло самотек. Сусло попадает в теплообменник, где нагревается до температуры 65° С, что необходимо для полной экстракции красящих и ароматических веществ. Мезга поступает сверху экстракционной колонны, оборудованной шнеком. Противотоком подается горя-

ПРОИЗВОДСТВО КРАСНЫХ ВИН

чее сусло, которое обрабатывает мезгу. За счет этого контакта идет процесс расщепления ароматических и красящих комплексов. Затем, смешанная с горячим суслом мезга поступает в реактор, где выдерживается в течение 1 часа. Затем мезга охлаждается через трубчатый теплообменник и подается на прессование. Использование оборудования « РЕД ХАНТЕР» дает возможность в течение 1 часа провести полноценную экстракцию красящих и ароматических веществ при переработке винограда по « красному» способу.

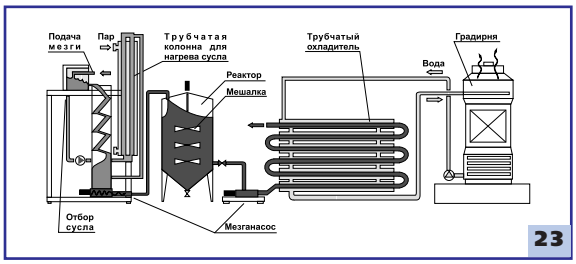
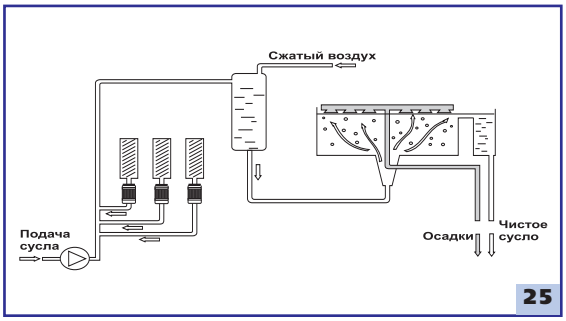


Рис. 23
Схема термовинификатора «Ред Хантер»

ОСВЕТЛЕНИЕ СУСЛА

После прессования мезги сусло содержит взвеси, которые нужно удалить. Для этой цели применяют флотационные установки. В этих установках в поток сусла дозируются реагенты оклейки (бентонит, желатин, силикагель), после чего сусло барботируется воздухом или инертным газом (азотом). Происходит оклейка сусла в потоке.

Флотатор



Пузырьки газа, всплывая, увлекают за собой твердые частицы и образуют шапку в виде пены. Чистое сусло сливается снизу, а взвеси отсасываются специальным устройством сверху и фильтруются на вакуумном фильтре. Флотатор имеет дозирующие насосы для добавления в поток сусла реагентов оклейки, аэрационную колону, емкость для выдержки и устройство для отсоса взвесей с помощью вакуумного насоса.Применение флотаторов позволяет значительно ускорить осветление сусла, произвести оклейку до брожения с целью убрать из сусла ненужные белки и коллоиды, избежать накопления сусловых осадков. Весь процесс происходит в потоке, что намного увеличивает производительность. Виноматериалы, полученные после брожения оклеенного сусла, гораздо легче обрабатываются и значительно лучшего качества.

Рис. 24
Флотатор, устройство удаления взвесей

Рис. 25
Схема флотационной установки

Рис. 26
Флотатор, насосы-дозаторы

Рис. 27
Флотационная установка «ФлотаФлюкс»

ОХЛАЖДЕНИЕ СУСЛА, ВИНА

Для охлаждения сусла и вин с целью их сохранения применяются охладители типа труба-в-трубе, либо холодильные системы

Рис. 28
Теплообменник «Труба-в-трубе»

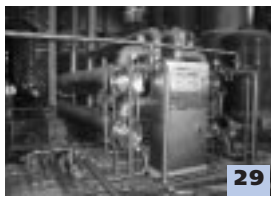
Рис. 29,30
Ультраохладитель «Фригоуниверсал»

28

Фригоуниверсал

поточного типа непосредственного охлаждения фреоном (ультраохладители) типа «Фригоуниверсал» (FRIGOUNIVERSAL).

Первые представляют собой конструкцию, в которой одна труба помещена в другую, большего диаметра. Между трубами циркулирует хладоноситель, продукт двигается по внутренней трубе и отдает тепло хладоносителю.Охладительные установки типа «Фригоуниверсал» (ультраохладители) предназначены для охлаждения продукта в потоке. Температура продукта на выходе может быть установлена до минус 12-13° С. Установка состоит из испарителя, компрессорной установки и электронной панели. Испаритель представляет собой теплообменник, состоящий из двух концентрических труб, изготовленных из нержавеющей стали. По внутренней трубе протекает обрабатываемая жидкость, а в межтрубное пространство (испарительную камеру) непосредственно осуществляется ввод хладагента (фреона 22). Внутри трубы непрерывно вращается вал со скребками для снятия образующейся наледи. Снаружи испаритель изолирован пенополиуретаном и покрыт листовой нержавеющей сталью. Компрессорная установка смонтирована сверху испарителя на одной раме.


29

30

БРОЖЕНИЕ ВИН С КОНТРОЛИРУЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ

Рис. 31,32
Бродильные емкости

Рис. 33
Система автоматического контроля температуры брожения

При производстве высококачественных вин очень важно правильно выдерживать температурные режимы при брожении сусла. Например, для получения лучших результатов при изготовлении белых вин температура должна поддерживаться не более 18° С. Брожение при температуре 14-15° С дает еще более качественные результаты.Известно, что во время брожения сусла выделяется тепло, которое необходимо отводить из бродильной емкости. Однако, нельзя сильно переохлаждать сусло, т.к. процесс брожения может в этом случае остановиться. Для получения хороших результатов применяются бродильные емкости из нержавеющей стали с рубашками, в которых циркулирует хладоноситель. В емкости устанавливается электронный термометр, и система автоматики, открывая и закрывая клапан подачи хладоносителя, поддерживает заданную температуру.

31

32

33

После выполнения брожения из сусла получаются виноматериалы, которые требуют дальнейших обработок.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ФИЛЬТРАЦИИ

В процессе производства вин, начиная от виноградного сусла до розлива готовой продукции в бутылки, многократно применяется процесс фильтрации, практически на каждой технологической стадии. После прессования виноградной мезги, и получения сусла его нужно осветлить, т.е. отделить механические взвеси. После выполнения брожения необходимо отфильтровать полученный виноматериал от дрожжевого осадка. Полученный виноматериал обрабатывают различными веществами например, бентонитом - с целью его осветления и придания необходимых качеств, после чего необходимо проводить фильтрацию. Вино охлаждают с целью придания стойкости к кристаллическим помутнениям. При этом происходит выпадение винного камня, который тоже надо отделить. В процессе приготовления купажей, во время перевозки или хранения в вине могут появляться различные помутнения. И каждый раз необходимо проводить фильтрацию. Перед розливом вина в тару делают контрольную фильтрацию. А если используется стерильный, холодный розлив, то необходимо фильтровать вино не только от механических примесей, но и от бактерий.

С уверенностью можно сказать, что фильтрационные процессы являются основными при производстве вин, и стоимость фильтрации оказывает значительное влияние на себестоимость продукта. Поэтому ученые во всем мире и фирмы-производители оборудования для виноделия ищут способы удешевления таких операций.

На отечественных предприятиях до сих пор, в основном, применяются традиционные пластинчатые фильтры, в которых в качестве фильтрующего материала используется специальный картон. Многие виноделы даже не знают о других устройствах. Однако в развитых странах широко применяются разнообразные фильтрационные системы кизельгуровые, вакуумные, мембранные, тангенциальные и др. Каждая из них разработана для использования на определенной стадии производства вина и позволяет снизить стоимость фильтрации, выполнять ее с лучшим качеством и наименьшими потерями.

В этой главе мы рассмотрим несколько типов фильтров, выпускаемых итальянской фирмой «Padovan» и поставляемых на отечественный рынок московской компанией «Милеста» Наиболее распространенными являются кизельгуровые, или диатомитовые фильтры с горизонтальными пластинами. Применение таких фильтров практически стало нормой и стандартом в виноделии.В этих фильтрах в качестве фильтрующего слоя используется диатомит - кизельгур, представляющий собой тонкий порошок известнякового происхождения. В зависимости от применяемой марки кизельгура можно обеспечить требуемую степень фильтрации - от грубой до полирующей. Применение диатомитовых фильтров позволяет значительно снизить расходы на фильтрацию по сравнению с пластинчатыми фильтрами и практически полностью избежать потерь продукта.

Намывные диатомитовые фильтры

Фильтры используются для фильтрации тихих вин, сусла, сиропов и вин с содержанием CO_2. Последние изготавливаются в изобарическом исполнении.

Конструкция фильтра представляет собой емкость с коническим днищем в которой горизонтально расположены фильтрующие элементы. Фильтрующие элементы сделаны в виде перфорированных круглых дисков из нержавеющей стали. На верхнюю часть

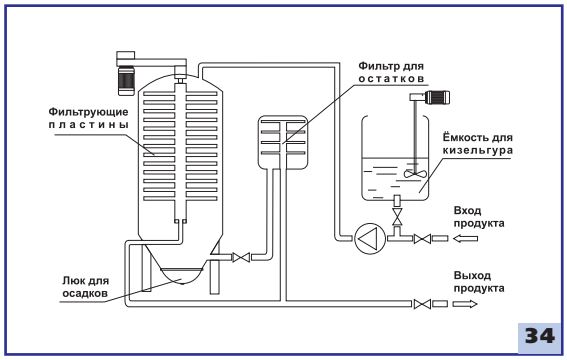


Рис. 34
Схема намывного фильтра «Гринфильтр»

диска приварена нержавеющая сетка с размером отверстий 65 мкм. На эту сетку производится намыв слоя кизельгура, через который идет фильтрация. На одной раме с фильтром установлены емкость для разведения кизельгуровой суспензии с мешалкой, дозирующий насос, подающий насос, трубопроводы, маленький фильтр для дофильтровывания остатков.Принцип работы фильтра типа «Гринфильтр» (Greenfliter) заключается в следующем. Фильтр наполняют водой или чистым продуктом, текущим по замкнутому трубопроводу. В специальной емкости с мешалкой приготавливают суспензию кизельгурового порошка. Эту суспензию с помощью дозирующего насоса

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ФИЛЬТРАЦИИ

вводят в поток жидкости. Кизельгур удерживается на поверхности сетки фильтрующих пластин, образуя равномерный слой. После намыва необходимого слоя осуществляют основной процесс фильтрования. В фильтруемую жидкость дозирующим насосом постоянно добавляют кизельгуровую суспензию и подают на фильтр. Отделяемые твердые частицы вместе с частицами кизельгура задерживаются фильтрующими элементами, образуя равномерный пористый осадок. Слой осадка постепенно растет. Когда слой нарастает до предельной величины процесс фильтрации прекращается. Отработанный

35

36

Рис. 35
«Гринфильтр», смотровое стекло

Рис. 36
«Гринфильтр» G9

Рис. 37
Схема барабанного вакуумного фильтра «ТайлоЛюкс»

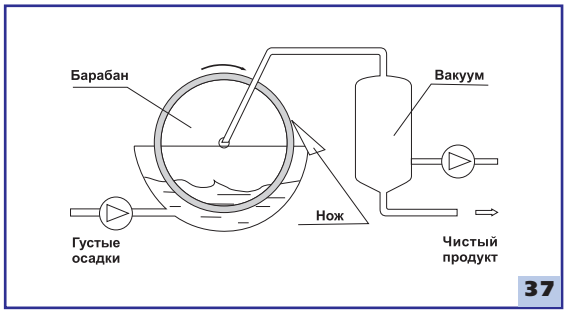
кизельгур смывают водой и намывают новый. После чего фильтр снова готов к работе.

В конструкции есть еще один небольшой фильтр для дофильтровывания остатков с целью избежать потери. Применение кизельгуровой фильтрации позволяет значительно снизить расходы на эту операцию. Например, ориентировочный расход кизельгура составляет около 7 кг на 1000 дал фильтруемого виноматериала. Стоимость кизельгура составляет около 1 доллара (30 руб) за кг. Зарядка фильтра с рабочей площадью 6 м2 составляет около 20 кг. Производительность такого фильтра составляет 600-800 дал/час. Стоимость такой установки около 17 000 долларов США. Простой расчет показывает, что отказ от применения фильтр-картона и переход на кизельгуровый фильтр позволяет уменьшить стоимость фильтрации в 2 и более раза и окупить стоимость фильтра за полгода. Дополнительный плюс таких фильтров это почти полное отсутствие потерь, т.к. не происходит впитывание и протекание виноматериала.

Многолетний опыт, накопленный фирмой «Милеста», показывает, что на всех предприятиях, где были установлены такие фильтры, отношение к ним от недоверчивого вначале очень быстро сменяется абсолютно восторженным. Через несколько месяцев эксплуатации виноделы уже не могут себе представить, как можно без них работать. Кизельгуровые фильтры марки «Гринфильтр» установлены и с успехом эксплуатируются на таких известных предприятиях, как «Фанагория», «Массандра», Национальный виннный терминал», Детчинский завод шампанских вин, завод «Рубин», «Коктебель», «Солнечная Долина», Тульский винодельческий завод и многих других. Фирма «Милеста» поставляет широкую гамму кизельгуровых фильтров марки «Гринфильтр». От самого маленького площадью 2м2 до фильтров с рабочей площадью 30 м2 и соответственно от производительности 200-300 дал/час до 3000-5000 дал/час. Наиболее распространенными моделями являются «GREENFILTER G5, G6, G9» площадью 5 м2, 6м2, 9м2. производительность таких фильтров 500-600 дал/час, 600-800 дал/час, 900-1200 дал/час соответственно.

Вакуумные диатомитовые фильтры

В процессе виноделия происходит накопление значительного количества различных густых осадков сусловых, дрожжевых, клеевых. На отечественных заводах их, в основном, отжимают на сахарных пресс-фильтрах. Это очень длительный и неэффективный процесс. Специально для фильтрации таких осадков фирмой «Padovan» разработаны и выпускаются вакуумные диатомитовые фильтры барабанного типа.В этих фильтрах в качестве фильтрующего слоя используется диатомит - перлит. Применение таких



37

фильтров позволяет быстро перерабатывать различные осадки не допуская их накапливания. Практически это может происходить в потоке.

Конструкция фильтра «Тайлолюкс» представляет собой барабан из нержавеющей стали, внешняя обечайка которого покрыта нержавеющей сеткой. Барабан погружен в

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ФИЛЬТРАЦИИ

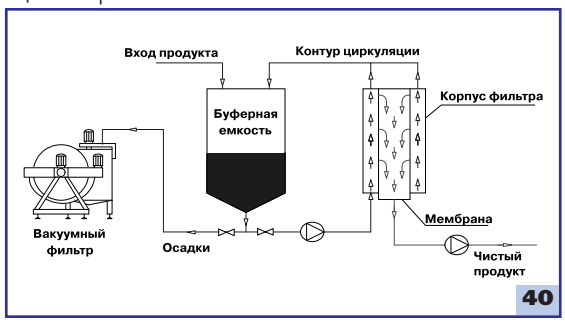
ванну из нержавеющей стали, в которую с помощью винтового насоса подаются осадки. На поверхность сетки предварительно производится намыв слоя перлита толщиной 8-10 см. Процесс намывания слоя перлита аналогичен, как в кизельгуровом фильтре. В конструкции вакуумного фильтра предусмотрена специальная емкость для разведения перлитовой суспензии с мешалкой и дозирующим насосом. Внутри барабана с помощью вакуумного насоса создается разряжение и жидкость высасывается из густых осадков. Твердые частицы налипают на барабан и срезаются специальным ножом вместе с тонким слоем перлита. Практически сухие осадки с ножа падают на ленточный конвейер и перемещаются в бункер для утилизации. Нож медленно двигается по направлению к барабану. Полностью весь слой перлита срезается за 10 часов. После этого фильтр моют и готовят к новому циклу работы. Применение фильтров «Тайлолюкс» позволяет быстро перерабатывать густые осадки не допуская их накапливания. Также, как и в случае с кизельгуровыми фильтрами «Гринфильтр» получается значительная экономия средств. Осадки, подаваемые на фильтрацию могут содержать до 40% сухих веществ. Существует большая гамма моделей, начиная с площади фильтрующей поверхности 3 м2 до 70 м2. Соответственно производительность колеблется от 25 дал/час до 800 дал/час. густых осадков. Наиболее популярными являются модели «TAYLOLUX 3, 6, 10». Их площади фильтрации и производительности соответственно: 3 м2 25 дал/час, 6м2 60 дал/час, 10м2 100 дал/час. Стоимость таких фильтров составляет 16 000 - 30000 долларов.

38

39

Мембранные тангенциальные фильтры

Одним из последних достижений в технике фильтрации являются мембранные тангенциальные фильтры. Другое название «кросс-флоу». Фильтрование осуществляется тангенциальным потоком через полипропиленовые мембраны с размером пор 0,2 мкм. Эти системы позволяют фильтровать жидкости с большим содержанием взвесей сразу до стерильного уровня, причем, без применения расходных фильтрующих материалов. Это стало возможным после разработки новой конструкции и специальных материалов, применяющихся для изготовления мембран. Тангенциальный фильтр устроен следующим образом.



40

Фильтрующие элементы (мембраны), представляющие из себя множество тонких полипропиленовых пористых трубочек диаметром около 2 мм, помещеных в трубчатый корпус фильтра диаметром около 150 мм. Фильтруемая жидкость из накопительной емкости с помощью насоса подается в корпус фильтра и с большой скоростью двигается вдоль мембран.

41

Часть жидкости просачивается сквозь поры внутрь мембранн. Чистая отфильтрованная жидкость собирается изо всех мембранн и откачивается насосом. Вследствие того, что нет большого перепада давления между внешней и внутренней стороной мембран, не происходит их засорения. Насос, откачивающий отфильтрованную жидкость периодически переключается на несколько секунд в реверсивное направление, создавая гидроудар в мембране. За счет этого твердые частички, осевшие на поверхности мембраны, слетают с нее и увлекаются потоком загрязненной жидкости. Таким образом мембраны самоочищаются.

Концентрация взвесей в жидкости, двигающейся по замкнутому контуру, постепенно увеличивается. Когда она достигает определенного предела, ее отправляют на фильтрацию обычным способом, например на вакуумный фильтр.

В конструкции фильтра обычно

Рис. 38,39
Вакуумный фильтр «ТайлоЛюкс»

Рис. 40
Схема мембранного фильтра «Нитор»

Рис. 41
Мембранный фильтр «Нитор»

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ФИЛЬТРАЦИИ

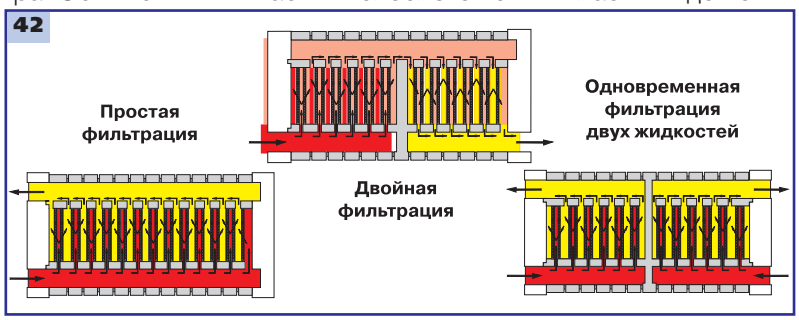


Рис. 42
Пластинчатые фильтры, схема фильтрации

Пластинчатые фильтры

установлено несколько корпусов с мембранами. В зависимости от их количества меняется производительность фильтра. Обычно срок службы таких мембран составляет 6-7 лет, после чего их необходимо поменять.
Фирма «Padovan» производит фильтры марки «Нитор» разной производительности от 300 дал/час и выше. Эти фильтры представляют собой полностью автоматические устройства, управляемые микропроцессором. Несмотря на более высокую стоимость по сравнению с другими системами (кизельгуровые, пластинчаты, мембранные фильтры) фильтры марки «Нитор» находят все большее распространение, т.к. себестоимость процесса фильтрации на них значительно ниже. Стоимость таких установок начинается от 40-50 тыс. долларов.
Традиционно для фильтрации различных жидкостей используются пластинчатые фильтры, в которых в качестве фильтрующего материала используется фильтр-картон. Обычно применяются фильтры с размерами пластин 40x40 см, 60x60 см и реже 100x100 см. Количество пластин колеблется от 21 пластины до 251 в зависимости от необходимой производительности фильтрации. В последнее время такие фильтры используются только для контрольной фильтрации вин перед розливом. Во всех других технологических операциях они вытиснились диатомитовыми фильтрами, т.к. их применение более экономично.Пластины изготавливаются из специального долговечного пластика «Нурил», либо из нержавеющей стали, если необходима обработка паром. В качестве дополнительной опции возможна установка разделительной пластины для одновременной фильтрации жидкости на двух разных фильтр-картонах, или фильтрации одновременно двух разных вин на одном фильтре.

ОБРАБОТКА ТЕПЛОМ

Для обработки вин теплом (пастеризации) с целью удаления из вина микроорганизмов применяются одно, двух и трехстадийные пластинчатые пастеризаторы типа «Thermosteril». В трехстадийном пастеризаторе осуществляется предварительный нагрев в секции рекуперации, пастеризация и охлаждение продукта. Пластины теплообменника выполнены из нержавеющей стали и собраны в пакет. Возможна установка дополнительного буферного трубопровода для выдержки продукта в течение нескольких секунд при температуре пастеризации.
Пастеризаторы оснащены системой автоматического контроля и регулирования температуры пастеризации и температуры продукта на выходе из аппарата; автоматической рециркуляцией продукта между входом и выходом установки в случае остановки линии обработки. Пастеризатор имеет два выхода продукта - с температурой 50-55° С и 20-25° С в зависимости от необходимой технологии. Охлаждение в третьей секции производится хладоносителем с температурой около 2° С. В двухстадийном пастеризаторе нет стадии охлаждения. В одностадийном есть только секция пастеризации.

СТАБИЛИЗАЦИЯ ХОЛОДОМ

Одной из причин выпадения осадков при хранении разлитых в бутылки вин является образование кристаллических помутнений. В большинстве случаев кристаллические помутнения связаны с выпадением в осадок трудно растворимых солей калия и кальция винной кислоты (винного камня).

Удаление винного камня - важнейшая задача виноделия. Традиционно это производится путем охлаждения вина до температуры минус 4-12° С и выдержки в течение длительного времени (до 10 дней) в термоизолированных емкостях. При этом расходуется значительное количество энергии на охлаждение, требуется много емкостей для выдержки вина, тратятся производственные площади. Причем, такая обработка не гарантирует 100% результата.

Для обработок вин с большой производительностью в потоке, и достижения наилучшего результата была разработана система «Кристалстоп» (“KRISTALSTOP”).

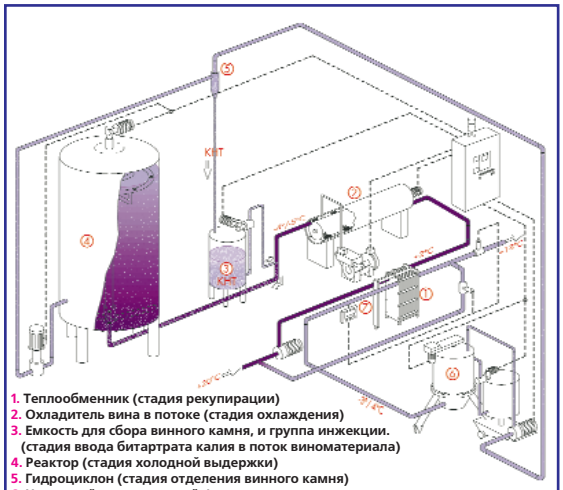
Технология, положенная в ее основу, позволяет сократить этот процесс до 1,5 часов. При этом расходуется значительно меньше электроэнергии, т. к. происходит рекуперация холода. Не требуется применять теплоизолированные емкости. Установка компактная и полностью автоматическая, занимает небольшие площади. Обслуживающий персонал - один оператор. Процесс высаждения винного камня происходит более полно и контролируется компьютером. Происходит постоянный мониторинг выходящего из установки вина на предмет его стабильности.

43

Принцип действия, заложенный в основу работы системы «Кристалстоп», заключается в шоковом охлаждении вина почти до точки замерзания и внесения в него центров кристаллизации кристаллов битартрата калия. На рис. 46 показана диаграмма соотношения концентрации битартрата калия в вине в зависимости от температуры. Условно можно выделить три области: «А» - область полной растворимости, «В» - область перенасыщенного раствора, «С» - область спонтанной кристаллизации. При резком уменьшении температуры вина (шоковое охлаждение) происходит сдвиг химического равновесия из области «А» через область «В» в область «С». При внесении определенного количества кристаллического битартрата калия, как катализатора, начинается быстрое выпадение кристаллов винного камня. Этот процесс полностью завершается в течение 1,5 часа. Выпавший в осадок винный камень отфильтровывается при низкой температуре на кизельгуровом фильтре.

Кристалстоп

Установка «Кристалстоп» в своем составе включает: насос для подачи продукта; пластинчатый теплообменник для рекуперации холода; поточный ультраохладитель продукта (типа «Фригоуниверсал»); емкость для разведения суспензии винного камня с мешалкой и насос-дозатором; реактор вертикальную емкость из нержавеющей стали с центральной мешалкой, гидроциклон для рекуперации винного камня; клапаны, трубопроводы; пульт автоматического управления с компьютером; намывной диатомитовый фильтр (типа «Гринфильтр»), автоматическое устройство для определения степени обработки продукта (автоматический кондуктометр). Также, в комплект входит лабораторный прибор марки PDK для экспресс анализа продукта на стойкость к крис-



1. Теплообменник (стадия рекупирации)
2. Охладитель вина в потоке (стадия охлаждения)
3. Емкость для сбора винного камня, и группа инжекции. (стадия ввода битартрата калия в поток виноматериала)
4. Реактор (стадия холодной выдержки)
5. Гидроциклон (стадия отделения винного камня)
6. Намывной диатомитовый фильтр (стадия фильтрации обработанного виноматериала)
7. Кондуктивитиметр (стадия автоматического определения степени очистки)

44

Рис. 43
Трубы «Кристалстопа», покрытые льдом

Рис. 44
Схема установки «Кристалстоп

СТАБИЛИЗАЦИЯ ХОЛОДОМ

таллическим помутнениям и определения режимов работы установки «Кристалстоп».
Реактор, используемый для кристаллизации

45

Рис. 45
Отделение обработки вина, «Кристалстоп 60»

винного камня из виноматериала, представляет собой цилиндрическую вертикальную, полностью термоизолированную емкость из нержавеющей стали. Внутри его расположена мешалка, вращающаяся с малой частотой вращения.

Работа установки «Кристалстоп» осуществляется следующим образом. Подлежащий обработке виноматериал с температурой около 20° С насосом подается в пластинчатый теплообменник, где происходит его охлаждение до 0 - 2° С. После пластинчатого теплообменника виноматериал направляется в поточный охладитель типа «Фригоуниверсал», где он резко охлаждается до температуры, близкой к точке замерзания (минус 4-12° С в зависимости от типа вина). Охлажденный виноматериал поступает в реактор в нижнюю его часть. В емкости с мешалкой заранее готовят суспензию кристаллов винного камня (битартрата калия). Эта суспензия также перекачивается в реактор. Количество задаваемого реагента вводится исходя из расчета создания перенасыщенного раствора солей винной кислоты. Продолжительность выдержки виноматериала в реакторе - около 1,5 часа. Якорная мешалка медленно вращаясь создает плавное вращение виноматериала в реакторе. Крупные частицы относятся к стенка центробежной силой и оседают в коническом днище, откуда их периодически удаляют.

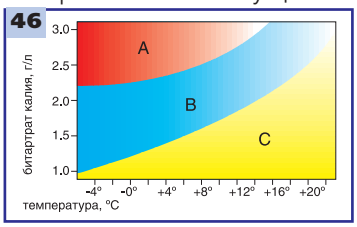


Рис. 46
Диаграмма «концентрация битартрата калия/температура»:
A область растворенного состояния
B область пересыщенного раствора
C область спонтанной кристаллизации

После выдержки виноматериал отбирается из верхней части реактора насосом и подается на фильтрование в холодном состоянии на намывном диатомитовом фильтре. Предварительно, перед фильтрованием, из виноматериала с помощью небольшого гидроциклона отбирается определенное количество кристаллов винного камня, который поступает обратно в емкость с мешалкой и опять используется, как затравка. После фильтрации виноматериал снова попадает в пластинчатый теплообменник, где встречаясь с потоком поступающего на обработку продукта передает ему холод.

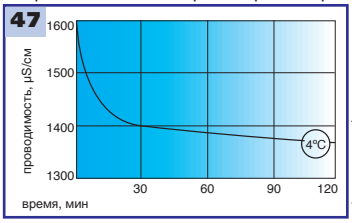


Рис. 47
Диаграмма «электропроводность /концентрация битартрата калия»

На выходе из установки стоит автоматический анализатор с кондуктометром, который постоянно следит за электропроводностью вина. Если электропроводность превышает заранее установленное значение, это означает, что продукт не обработан достаточно. В этом случае перекрывается выпускной клапан, и виноматериал обратно поступает на дообработку.

Таким образом, вышедший из установки “Кристалстоп” продукт гарантированно устойчив к кристаллическим помутнениям.

milesta
121248, Россия, Москва, Кутузовский проспект, 12
Тел. (095) 240 2095, 240 0155, 243 4845, Факс: (095) 937 3551
Web site: www.milesta.ru, E-mail: milesta@milesta.ru