

В. Д. ЕМЕЛЬЯНОВ

ОБОРУДОВАНИЕ  
ПРЕДПРИЯТИЙ  
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА  
ВИНОГРАДНЫХ  
ВИН И СОКОВ

Одобрено Ученым советом  
Государственного комитета Совета Министров  
по профессионально-техническому образованию  
в качестве учебника для средних  
профессионально-технических училищ

МОСКВА  
ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ  
1974

УДК 663.255

Рецензенты: Н. Ф. ХАРИТОНОВ, В. В. ОРЛОВСКИЙ

© Издательство «Пищевая промышленность», 1974 г.

Е  $\frac{31709-015}{044(01)-74}$  15-74

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Винодельческая промышленность — крупная отрасль пищевой индустрии, непрерывно развивающаяся на базе постоянного совершенствования техники и технологии, комплексной механизации и автоматизации производства. За последние годы в производство внедрены новые прогрессивные технологические процессы, более совершенная высокопроизводительная техника — поточные линии и установки, машины, средства автоматизации и т. д.

Винодельческая промышленность включает производство виноградных и плодово-ягодных вин, виноградных соков, коньяков и шампанского. В настоящей книге рассмотрено основное технологическое оборудование предприятий по производству виноградных вин и соков, т. е. заводов первичного, вторичного и смешанного виноделия. Наибольшее внимание уделено современному и прогрессивному оборудованию, внедренному в производство в последние годы. Холодильное, энергетическое и общезаводское оборудование в книге не рассматривается.

Книга предназначена для подготовки квалифицированных кадров массовых профессий винодельческой промышленности. В ней описано основное технологическое оборудование, дана его конструкция, приведены технические характеристики. Уделено внимание правилам безопасной эксплуатации оборудования.

По просьбе автора глава VIII «Оборудование для комплексной переработки отходов виноделия» написана сотрудником отдела технологического оборудования ВНИИ ВиВ «Магарач» А. Н. Милошевичем.

---

**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ,  
ПРИЕМКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА**

**ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА ДОСТАВКИ ВИНОГРАДА**

Бестарная доставка винограда (перевозка винограда навалом в кузовах автотранспорта) сокращает сроки уборки урожая, что исключает значительные потери при его вывозе на переработку в мелкой таре (ящиках, корзинах, тарпах и т. д.). Бестарный способ позволяет механизировать погрузочно-разгрузочные операции, ускоряет оборот автомашин, сокращает их общую потребность. Отпадает также необходимость в дорогостоящей транспортной таре и исключаются затраты на ее ремонт.

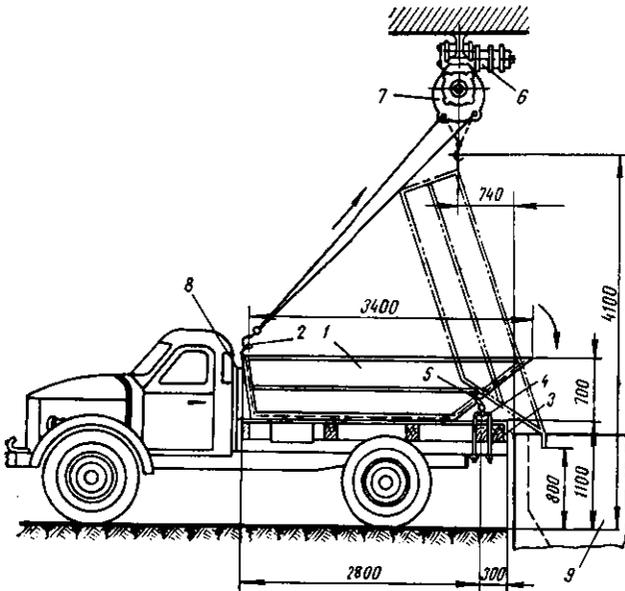


Рис. 1. Контейнер виноградный КВА:

1 — кузов; 2 — крюк; 3 — брус; 4 — стремянка; 5 — хомут; 6 — электротельфер; 7 — подъемник; 8 — передняя стенка; 9 — приемный бункер-питатель.

Кроме того, значительно упрощается взвешивание винограда, исключаются потери суслу при транспортировке винограда.

*Контейнер виноградный КВА* (рис. 1). Это основное транспортное средство для доставки винограда на винзаводы. Он представляет собой сварной металлический кузов, установленный на платформе грузового автомобиля. Задняя часть кузова закреплена на платформе с помощью шарнира, вокруг которого кузов может поворачиваться под углом  $70^\circ$ . В верхней части передней стенки кузова имеется скоба для закрепления крюка электротельфера.

Разгрузку винограда производят опрокидыванием контейнера вокруг шарнирной оси с помощью электротельфера. Для полного удаления продукта задняя стенка кузова наклонена к плоскости дна под углом  $40-45^\circ$ . Вместимость кузова около 2,5—3,0 т.

Контейнер виноградный КВА изготавливают из черных металлов или алюминиевых сплавов. Поэтому поверхность контейнера, соприкасающуюся с продуктом, защищают винстойкими покрытиями.

Техническое обслуживание контейнера КВА заключается в ежедневной очистке и мойке кузова. При этом необходимо проверять состояние защитного покрытия.

### ОБОРУДОВАНИЕ ПРИЕМНЫХ ПУНКТОВ ВИНОГРАДА

Поступающий на винзавод транспорт с виноградом взвешивают на автомобильных весах. Одновременно производят отбор средней пробы сырья, которую прессуют на лабораторном прессе. Полученное сусло фильтруют через несколько слоев марли и анализируют.

После разгрузки винограда производят взвешивание порожнего транспорта.

*Стационарный пробоотборник СПВ-1* (рис. 2) предназначен для механизированного отбора средней пробы винограда из транспортных средств. Применение данного пробоотборника (рис. 2, а) позволяет с достаточной точностью определить истинное значение сахаристости партии винограда.

Пробоотборник устанавливают у платформы автомобильных весов. Его рабочим органом является пробоотборное устройство (рис. 2, б), которое смонтировано над весами на поворотной стреле и может произвольно ориентироваться в пространстве, позволяя отбирать пробы в любой точке площади размерами  $3,5 \times 2,0$  м. По вертикали пробоотборное устройство может перемещаться на глубину до 2,0 м.

Пробоотборное устройство состоит из вала 1, передающего вращение коническому шнеку 2 с переменным шагом витков,

перфорированного металлического стакана 3, неподвижных и подвижных ножей 5 и 6, трубы для отвода сусла 7. Принцип действия пробоотборного устройства основан на том, что при погружении его в кузов транспортного средства подвижные и неподвижные ножи вырезают столбик виноградной массы, который захватывается и отпрессовывается коническим шнеком. Сусло через перфорированный стакан попадает в камеру 4, откуда по трубе 7 отсасывается вакуум-насосом в специальный бачок. Вы-

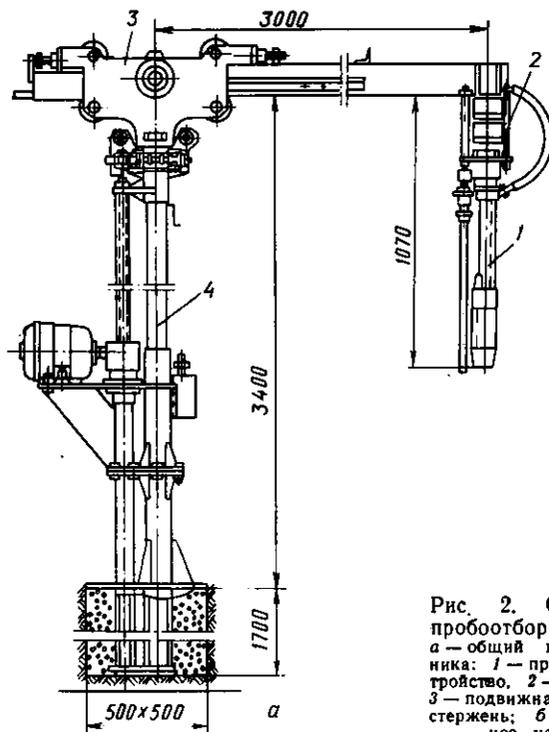
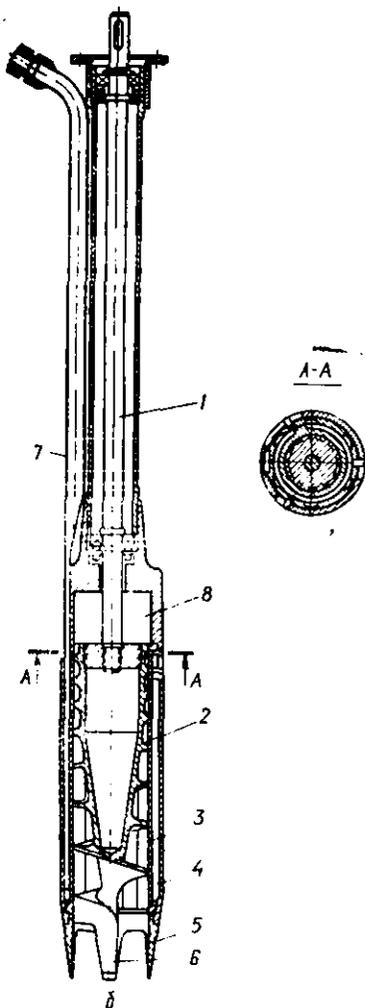


Рис. 2. Стационарный пробоотборник СПВ-1: а — общий вид пробоотборника; 1 — пробоотборное устройство, 2 — электропривод, 3 — подвижная каретка, 4 — камера; 5 — неподвижное устройство, 6 — подвижное устройство.

жимки через окно 8 выводятся в тару с виноградом, а сусло поступает в кювету датчика автоматического рефрактометра для анализа сахаристости.

#### Техническая характеристика стационарного пробоотборника СПВ-1

Продолжительность отбора средней пробы при трехкратном погружении, мин . . . . .	2
Емкость бочки, л . . . . .	3,2
Габариты, мм . . . . .	36000×5320



**Автоматизированный приемный пункт винограда.** Приемный пункт завода первичного виноделия осуществляет автоматическое выполнение следующих операций: взвешивание транспорта с виноградом и тары; отбор средней пробы винограда; контроль сахаристости пробы сусла; регистрацию результатов взвешивания и определения сахаристости; выдачу квитанций приемщику и слатчику винограда с указанием всех необходимых данных.

Взвешивание сырья, поступающего на винзавод, производят с помощью цифропоказывающих и автоматически регистрирующих весов типа АЦПВ-ЮДРА, которые состоят из рычажного грузоприемного механизма-платформы и пульта автоматического управления. При взвешивании, усилие от грузоподъемного механизма передается на циферблатный указатель пульта управления и преобразуется в электрический импульс-сигнал, который поступает на электропечатающие машинки и световое цифровое табло.

Отбор средних проб винограда осуществляют с помощью стационарного пробоотборника СПВ-1.

Система автоматического контроля сахаристости сусла состоит

из рефрактометрического датчика, усилителя, вторичного прибора, вакуум-бачка, электромагнитного вентиля, кюветы, реле времени и промежуточного реле.

Приемка винограда на автоматизированном пункте осуществляется следующим образом. После того как автомашина с виноградом въехала на платформу автоматических весов, оператор нажимает на пульте управления кнопку «Пуск». При этом на табло появляется масса брутто, а на приемной квитанции регистрируются результаты взвешивания (дата, номер автомашины, номер пульта, масса брутто). Затем оператор вклю-

чает пробоотборник и отбираемая им проба сусла направляется вакуум-насосом в узел автоматического измерения сахаристости. Значение сахаристости также обозначается на световых цифровых табло и одновременно фиксируется на приемной квитанции. Разгруженный транспорт взвешивается на другой платформе весов. При этом на квитанции отпечатываются те же данные (дата, номер автомашины, номер пульта) и масса порожней тары. Массу нетто высчитывает оператор, после чего квитанцию выдают сдатчику.

## РАЗГРУЗОЧНЫЕ ПЛОЩАДКИ И БУНКЕРА-ПИТАТЕЛИ ДЛЯ ВИНОГРАДА

После взвешивания и отбора средней пробы виноград разгружают в бункера-питатели, которые подают его в дробильно-гребнеотделяющие машины. В соответствии с действующими технологическими инструкциями со времени сбора винограда до его переработки должно пройти не более 4 ч. Это требование обусловлено возможностью забраживания винограда в контейнере, которое может вызвать ухудшение качества получаемых виноматериалов.

### Устройство площадок и бункеров-питателей

*Разгрузочные площадки* должны обеспечивать возможность свободного маневрирования транспортных средств для подачи винограда в бункера-питатели. Площадки оборудуют стационарными разгрузочными устройствами для опрокидывания виноградных контейнеров. Поворот контейнера вокруг шарнира, закрепленного на платформе транспортного средства, производится передвижными электроталиями (рис. 3), подвешенными на монорельсе (электротельфером).

Ток подводится к электротали контактными проводами (троллями) со съемом специальными токоснимателями или гибким кабелем. В качестве пусковой аппаратуры в электроталиях используют магнитные пускатели, а управление осуществляют с помощью кнопочного пульта.

Электротали выпускают в продольном и поперечном исполнении. У продольной электротали барабан, на который навивается трос, расположен вдоль монорельса, а у поперечной электротали барабан расположен поперек монорельса. Грузоподъемность их составляет 2,5; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0 и 50,0 т.

*Бункера-питатели* должны обеспечивать равномерную подачу винограда на переработку в темпе, соответствующем паспортной производительности дробильно-гребнеотделяющей машины. При перегрузке или неравномерной загрузке дробилок-гребнеотделителей (особенно валковых) возникает опасность забивания гребнеотделяющего устройства продуктом, ухудшаются качественные показатели получаемого сусла.

Высота передней стенки бункера над уровнем земли не должна превышать 600 мм. При этом условия в бункера без дополнительных устройств можно разгружать все типы контейнеров для бестарной доставки винограда. Конструкция бункера, принятые в ней уклоны стенок и дна должны исключать возможность зависания винограда, слеживания его, образования сводов и т. д., так как в данных случаях для разгрузки винограда в дробильно-пробнеотделяющую машину требуются дополнительные затраты ручного труда. Для исключения зависания и сводообразования виноградной массы в бункере-питателе углы наклона его стенок должны быть не менее  $55^\circ$ .

Дозированную подачу винограда на переработку осуществляют шнековыми питателями-дозаторами. Другие типы питателей (ленточные, скребковые и др.) применяют ограниченно. На винозаводах эксплуатируют разнообразные конструкции шнековых питателей.

В настоящее время разработаны стандартные бункера-питатели Т1-ВБШ-10 и Т1-ВБШ-20. Они отличаются друг от друга только некоторыми параметрами. Питующим и дозирующим устройством данных бункеров является шнек с индивидуальным приводом, расположенный перпендикулярно стене дробильно-прессового отделения. Продольный разрез стандартного бункера-питателя показан на рис. 4.

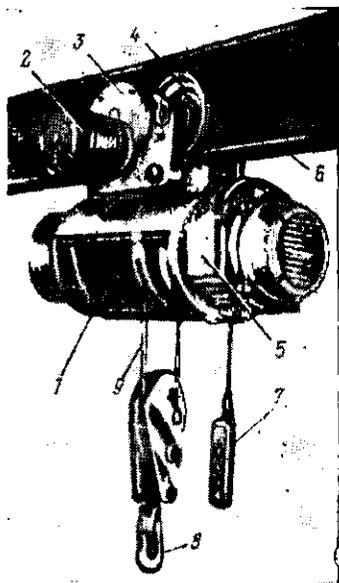


Рис. 3. Электрическая таль (тельфер):

1 — грузовой барабач; 2 — электродвигатель; 3 — механизм передвижения тельфера; 4 — каток; 5 — коробка с пускорегулирующей аппаратурой; 6 — монорельс; 7 — кнопочная станция; 8 — крюк; 9 — трос.

Техническая характеристика бункеров-питателей Т1-ВБШ-10 и Т1-ВБШ-20

	Т1-ВБШ-10	Т1-ВБШ-20
Подача по винограду, кг/с	2,8	5,6
Емкость бункера, м <sup>3</sup>	6,0	6,0
Шнек, мм		
диаметр	400	400
шаг	280	280
Частота вращения, об/мин	7,0	13,0
Мощность привода, кВт	1,0	1,5
Габариты, мм	4380×3000×2145	4380×3000×2145
Масса металлоконструкции, кг	380	400

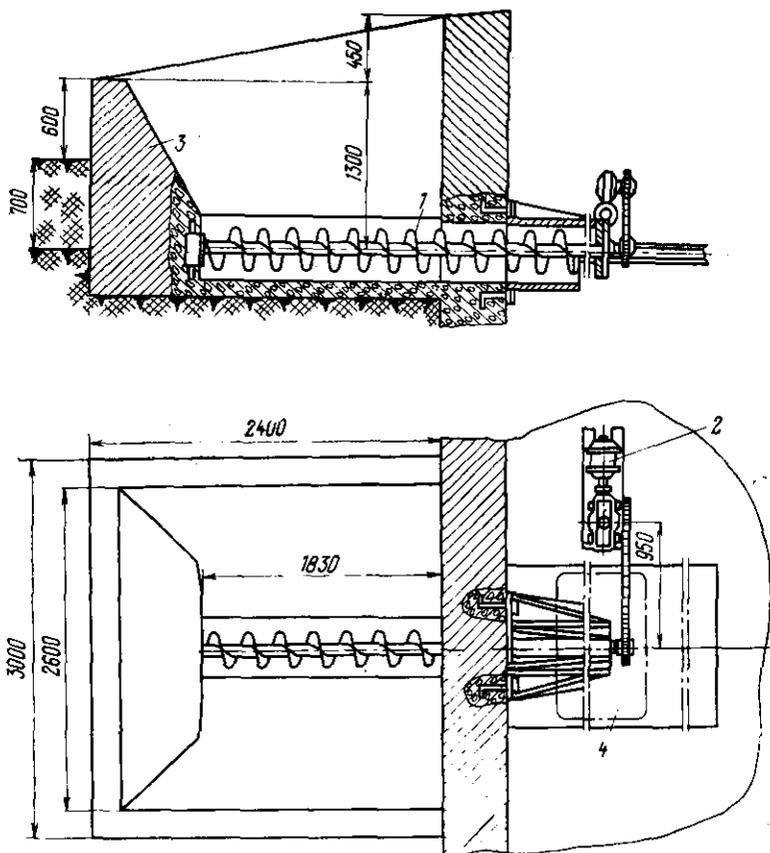


Рис. 4. Приемный бункер-питатель:  
 1 — шнек; 2 — электропривод; 3 — железобетонный приемный бункер; 4 — бункер дробилки.

### Эксплуатация оборудования разгрузочных площадок и бункеров-питателей

Перед эксплуатацией производят технический осмотр электротельфера и бункера-питателя, проверяют исправность и работоспособность их отдельных узлов и механизмов. У электротельфера необходимо проверить исправность грузового каната, грузозахватного приспособления, ограничителя высоты и тормоза механизма подъема. При неисправности данных узлов, а также при несоблюдении сроков технического освидетельствования электротельфера работа по приемке винограда запрещена.

В процессе осмотра бункера-питателя проверяют наличие и

исправность защитных ограждений, наличие и надежность крепления заземляющего устройства, надежность действия кнопки «Стоп» для остановки привода шнека питателя. Необходимо также подтянуть все крепежные детали, проверить натяжение цепи и наличие смазки в колпачковых масленках и мотор-редукторах. После осмотра проверяют работу всех механизмов приемного бункера на холостом ходу в течение 1—2 мин.

Во время разгрузки контейнера необходимо следить за тем, чтобы грузовой канат тельфера правильно ложился в канавки барабана, а сам контейнер был надежно закреплен на крюке тельфера. Не допускается косое натяжение грузового каната.

При обнаружении в бункере посторонних предметов необходимо немедленно выключить привод шнека и извлечь эти предметы из бункера.

По окончании работы следует очистить бункер от остатков ягод, гребней, затем тщательно промыть бункер и шнек. По окончании сезона виноделия бункер-питатель необходимо промыть водой и просушить, трущиеся детали и цепь привода смазать солидолом.

### **Правила техники безопасности при механизированной приемке винограда**

Перед разгрузкой контейнера с виноградом автомобиль необходимо поставить на ручной тормоз и убедиться в том, что позади автомобиля нет людей и предметов, препятствующих опрокидыванию контейнера. Поднятый контейнер следует очищать от остатков винограда скребками или деревянной лопатой с удлиненной ручкой. Не разрешается стоять под тельфером во время разгрузки контейнера. Рабочие, очищающие контейнер, должны находиться на земле, а не в контейнере или на колесах автомобиля; не разрешается ударять чем-либо по днищу контейнера снизу. Необходимо следить за тем, чтобы приемная площадка не засорилась виноградом. В случае рассыпания винограда при разгрузке его необходимо немедленно убирать.

При эксплуатации бункеров-питателей необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности. Нельзя становиться на решетку бункера-питателя, находиться внутри бункера и выполнять там какие-либо работы (чистка, ремонт шнека и т. д.), перегибаться через край бункера и проталкивать зависший виноград к шнеку руками (для этого необходимо поменять деревянную лопату с длинной ручкой).

### **ДРОБИЛЬНО-ГРЕБНЕОТДЕЛЯЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

Дробление и гребнеотделение — начальные операции технологического процесса приготовления виноматериалов. Характер

выполнения этих операций в значительной степени определяет качество получаемой продукции.

Цель дробления — разрушение протоплазмы клеток кожицы и мякоти ягод для облегчения выхода из них сока. Применяемые для этого дробилки механически воздействуют на ягоды (раздавливают, растирают и т. д.). Количество получаемого после дробления сусла-самотека зависит от интенсивности разрушения ягод, т. е. от степени повреждения протоплазмы.

В настоящее время в основном применяют валковые дробилки с бичевым гребнеотделяющим устройством и центробежные дробилки-гребнеотделители.

### Устройство машин

*Валковые дробилки с бичевым гребнеотделяющим устройством.* Они позволяют получать малоокисленное сусло с относительно небольшим содержанием взвесей, дубильных веществ, общего и аминного азота. Они предназначены для переработки винограда на высококачественные белые столовые и шампанские виноматериалы.

Наиболее совершенными моделями машин этого типа, введенными в производство в последние годы, являются дробилки-гребнеотделители Т1-ВДГ-10 и Т1-ВДГ-20. Характерной особенностью дробилок Т1-ВДГ-10 и Т1-ВДГ-20 является наличие в их конструкции устройства, которое при необходимости позволяет отключать гребнеотделитель, т. е. производить только раздавливание гроздей, оставляя гребни в мезге. Дробилки укомплектовывают специальными насосами ВДГН-10 и ВДГН-20, которые могут перекачивать мезгу как с гребнями, так и без них.

На рис. 5 показан продольный разрез дробилки-гребнеотделителя Т1-ВДГ-20. Машина состоит из дробильного и гребнеотделяющего устройств и мезгосборника, смонтированных на станине 1. Дробильное устройство представляет собой два профильных восьмилопастных валка 2, вращающихся в противоположных направлениях с одинаковой скоростью. Принятая конфигурация валков в значительной степени устраняет перетирание продукта.

Конструкция дробильного устройства предусматривает возможность регулирования зазора между валками от 3 до 8 мм. Устройство имеет предохранительный механизм для отключения валков в случае попадания в них посторонних твердых предметов. В дробилке Т1-ВДГ-10 принято продольное расположение дробильных валков, а в дробилке Т1-ВДГ-20 — поперечное. Валки изготовляют из эластичной пищевой резины.

Гребнеотделяющее устройство состоит из перфорированного гребнеотделительного цилиндра 3, внутри которого смонтирован ротор 4 — вал с бичами.

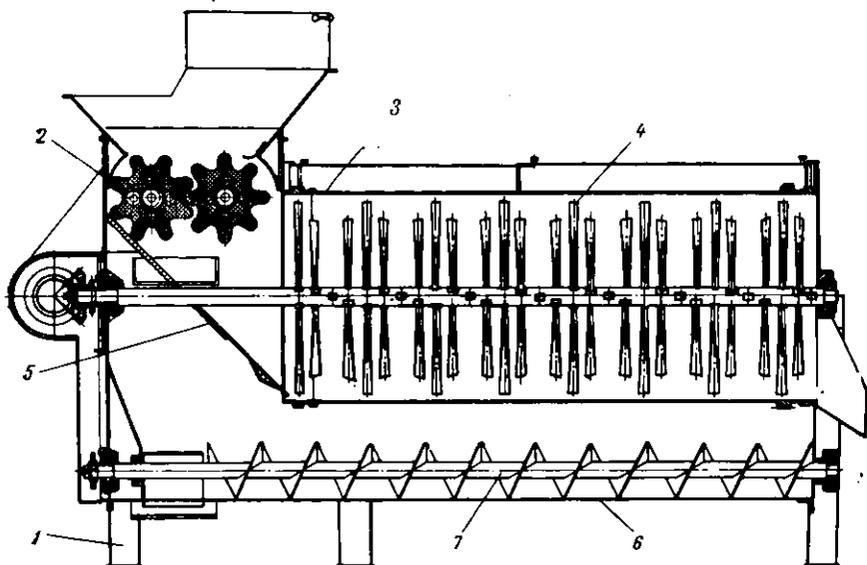


Рис. 5. Валковая дробилка-гребнеотделитель Т1-ВДГ-20.

Для того чтобы исключить возможность забивания отверстий перфорированной поверхности виноградной массой, гребнеотделительному цилиндру сообщается вращательное движение с небольшой скоростью. Продукт вводят в рабочую камеру гребнеотделяющего устройства по поверхности поворотной заслонки 5.

Мезгосборник представляет собой поддон 6, внутри которого смонтирован транспортирующий шнек 7.

Виноград подают в загрузочный бункер, скользя по поверхности поворотной заслонки, поступает в приемную часть гребнеотделяющего устройства. Здесь виноградная масса захватывается ротором и перемещается им по рабочей камере, подвергаясь ударному воздействию бичей и протираанию через перфорированную поверхность гребнеотделительного цилиндра. Гребни выводятся из машины через выходную горловину, а ягоды через отверстия цилиндра направляются в мезгосборник.

Полученная мезга выгрузочным шнеком транспортируется к выходному патрубку на мезгосборнике.

Если в мезге необходимо оставить гребни, отключают гребнеотделитель, переводя заслонку с помощью специальной рукоятки в вертикальное положение. В этом случае раздавленные прозди поступают непосредственно в подвалковое пространство и направляются шнеком к выходному отверстию для мезги.

**Техническая характеристика дробилок-гребнеотделителей  
Т1-ВДГ-10 и Т1-ВДГ-20**

	Т1-ВДГ-10	Т1-ВДГ-20
Производительность, кг/с . . . . .	2,8	5,6
Дробильные валки		
Тип . . . . .	профильные восьмилопастные	профильные восьмилопаст- ные
Диаметр (наружный), мм . . . . .	317	317
Длина, мм . . . . .	500	760
Частота вращения, об/мин . . . . .	62,5	60
Гребнеотделяющее устройство		
Диаметр цилиндра, мм . . . . .	500	750
Длина » мм . . . . .	1185	1925
Частота вращения, об/мин		
ротора . . . . .	180	180
цилиндра . . . . .	10	10
Живое сечение отверстий перфориро- ванной поверхности, % . . . . .	65	65
Габариты, мм . . . . .	2244×1277×1960	3175×1430×1808
Мощность электродвигателя, кВт . . . . .	3,0	4,0
Масса, кг . . . . .	865	1515

*Центробежные дробилки-гребнеотделители.* Для переработки винограда красных сортов с недостаточным технологическим запасом дубильных и красящих веществ и при приготовлении крепленых вин типа портвейна, десертных типа мадеры и др., а также при выработке обычных столовых вин применяются центробежные дробилки-гребнеотделители. Основным отличием машин данного типа является сравнительно высокая скорость их рабочих органов, что повышает эффективность измельчения винограда.

Принципиальная схема современной центробежной дробилки-гребнеотделителя изображена на рис. 6. Основным рабочим органом ее — ротор — представляет собой вертикальный вал 1 с бичами 2, на нижнем конце которого закреплена крестовина 5. Каждая пара бичей, смонтированных на вертикальном валу, расположена под прямым углом к соседней. На крестовине установлены вертикальные лопасти 4, изогнутые по спи-

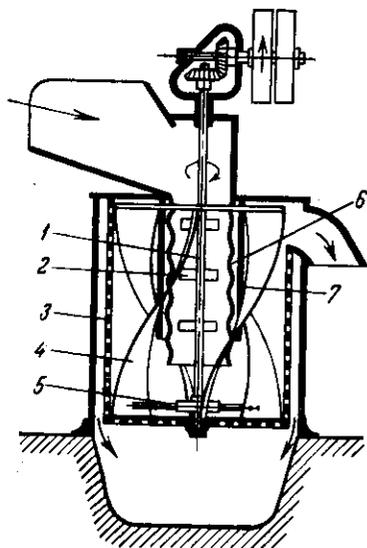


Рис. 6. Принципиальная схема центробежной дробилки-гребнеотделителя.

рали в кольцевом пространстве между двумя цилиндрами, из которых наружный цилиндр 3 является перфорированным и сообщается с мезгосборником машины. Вал с бичами расположен в малом цилиндре 6, расположенном в свою очередь внутри цилиндра 7, не имеющем перфораций. На внутренней боковой поверхности малого цилиндра выдавлены лунки для повышения сопротивления грозди при ударе ее о стенку цилиндра.

Виноград из загрузочного бункера дробилки равномерно подается в малый цилиндр, где подвергается ударному воздействию бичей, захватывается ими и под действием центробежной силы отбрасывается к стенкам цилиндра. В результате ударов бичей по виноградной массе и ударов отброшенных гроздей о стенки цилиндра часть ягод разрушается и отделяется от гребней. Затем они через отверстия перфорированного дна проваливаются в сборник мезги, а остальная масса захватывается винтовыми лопастями и транспортируется ими в кольцевом пространстве между большим и средним цилиндрами к разгрузочному патрубку.

В результате действия центробежной силы, возникающей при вращательном движении винтовых лопастей, виноградная масса отбрасывается к перфорированной поверхности среднего цилиндра и интенсивно протираются по ней. При этом отделенные от гребней ягоды попадают в пространство между корпусом и большим цилиндром дробилки, а оттуда — в сборник мезги. Гребни, освобожденные от раздавленных ягод, выбрасываются через разгрузочный патрубок из машины.

В настоящее время винзаводы в основном эксплуатируют центробежные дробилки-гребнеотделители марки ЦДГ-20А (рис. 7). Данная модель по сравнению с описанным выше прототипом более усовершенствована, так как в ней предусмотрена коробка скоростей, позволяющая регулировать частоту вращения ротора в зависимости от сортовых особенностей, степени зрелости и направления переработки винограда. Аналогичную конструкцию имеет также центробежная дробилка-гребнеотделитель ЦДГ-30.

Техническая характеристика дробилок-гребнеотделителей  
ЦДГ-20А и ЦДГ-30

	ЦДГ-20А	ЦДГ-30
Производительность, кг/с . . . . .	5,6	8,33
Частота вращения ротора, об/мин . . . . .	275—300—350— 400—450	250—300—350— 400
Мощность привода, кВт . . . . .	7,0	10,0
Габариты, мм . . . . .	1890×1300×1800	1960×1800×1966
Масса машины в комплекте с поршневым мезговым насосом ПМН-28, кг . . . . .	1480	1660

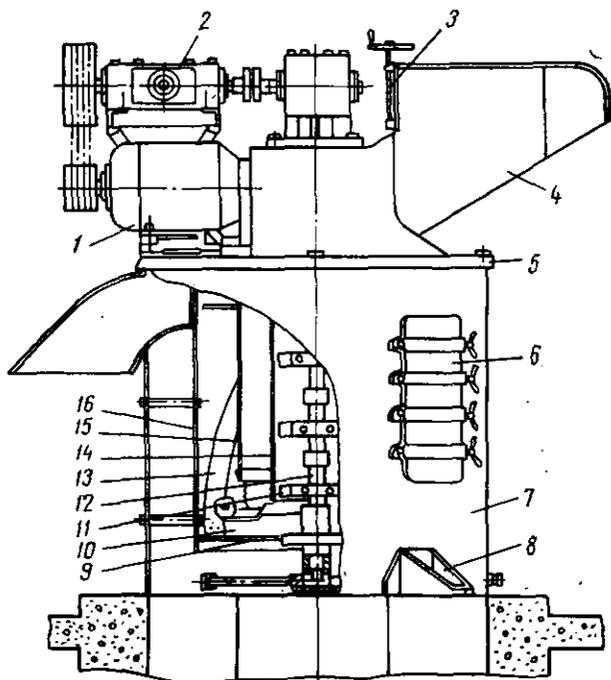


Рис. 7. Центробежная дробилка-гребнеотделитель  
ЦДГ-20А:

1 — электродвигатель; 2 — редуктор; 3 — заслонка шибберная; 4 — бункер загрузочный; 5 — крышка; 6 — люк;  
7 — корпус; 8 — лапы; 9 — дно перфорированное; 10 — крестовина; 11 — бичи; 12 — вал ротора; 13 — лопасти; 14 — цилиндр малый; 15 — цилиндр средний; 16 — цилиндр большой.

### Эксплуатация дробилок-гребнеотделителей

Эффективная работа дробилок-гребнеотделителей возможна лишь при условии тщательного ухода за ними в процессе эксплуатации.

Обслуживание дробилки-гребнеотделителя состоит из подготовительных операций перед пуском, ухода за машиной во время и после окончания ее работы.

Перед пуском дробилку осматривают, проверяют отсутствие посторонних предметов или инструментов в рабочих зонах, наличие и исправность защитных ограждений, наличие и надежность крепления крышек на приямках и суслоборниках, надежность крепления заземляющего устройства к корпусу электродвигателя, надежность действия кнопки «Стоп» привода машины. Проверяют затяжку фундаментных болтов, натяжение

цепей и приводных ремней. В процессе осмотра подтягивают все крепежные детали корпусов и боковых крышек подшипников, пружины, удерживающие подвижный валок в нужном положении, и пружину предохранительного механизма дробильного устройства. Необходимо также смазать трущиеся поверхности и проверить наличие масленок. Масленки колпачкового типа заполняют смазкой марки УС-2.

Особое внимание необходимо уделять осмотру ротора гребнеотделяющего устройства валковых дробилок-гребнеотделителей. Бичи должны быть правильно развернуты и надежно закреплены на валу ротора. Между концами бичей и внутренней поверхностью гребнеотделительного цилиндра должен быть выдержан строго определенный зазор, величина которого указана в паспорте дробильно-гребнеотделяющей машины.

После технического осмотра необходимо проверить работу всех механизмов дробилки-гребнеотделителя на холостом ходу в течение 1—2 мин.

В процессе эксплуатации необходимо внимательно следить за тем, чтобы подача винограда на дробление была равномерной. В случае забивания гребнеотделяющего устройства продуктом, необходимо остановить дробилку и произвести очистку рабочей камеры гребнеотделителя, при обнаружении в дробилке посторонних предметов также необходимо немедленно остановить ее и только после полной остановки машины извлечь предметы.

После эксплуатации необходимо обесточить электропровод дробилки, тщательно очистить и промыть все поверхности и детали, соприкасающиеся с продуктом, привести в порядок рабочее место, удалив просыпавшиеся в процессе работы виноград, мязгу и гребни, и вымыть пол в дробильно-прессовом отделении.

### **Техника безопасности при эксплуатации дробильно-гребнеотделяющего оборудования**

К обслуживанию дробилок-гребнеотделителей допускаются лица, хорошо знающие их конструкцию и правила безопасной эксплуатации и прошедшие соответствующее обучение и инструктаж на рабочем месте. Рабочий, обслуживающий дробилки-гребнеотделители, должен соблюдать следующие правила техники безопасности.

На ходу машины нельзя проталкивать виноград в загрузочный бункер непосредственно руками. При необходимости это можно делать (соблюдая большую осторожность) с помощью деревянной лопаты с длинной ручкой. Опасно очищать руками разгрузочную горловину дробилки-гребнеотделителя от скопившихся в ней гребней. Для их удаления машину необходимо остановить. Во время работы центробежной дробилки-гребнеот-

**Возможные неполадки в работе дробильно-гребнеотделяющих машин,  
их причины и способы устранения**

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения неполадок
-----------	-------------------	------------------------------

**Валковые дробилки с бичевыми гребнеотделяющими устройствами**

Недостаточная степень раздавливания ягод; в мезгу попадает большое количество нераздавленных ягод	Велик зазор между дробильными валками; ослабла пружина подвижного вала	Подтянуть пружину
Гребнеотделяющее устройство забивается виноградной массой; ротор гребнеотделяющего устройства начинает вращаться с меньшей скоростью и останавливается	Чрезмерная подача винограда на дробление; дробильное и гребнеотделяющее устройства перегружаются продуктом; приводная цепь соскакивает со звездочек	Устранить причину неравномерной загрузки машины; подтянуть приводную цепь; очистить от виноградной массы перфорированную поверхность гребнеотделительного цилиндра
Стуки в гребнеотделяющем устройстве	Отвинтились и задевают за поверхность цилиндра бичи гребнеотделяющего устройства	Размонтировать гребнеотделяющее устройство, вынуть ротор, установить его на плиту, выставить бичи по шаблону и затянуть их контргайками; установить ротор на место, выверить зазоры между бичами и гребнеотделительным цилиндром

**Центробежные дробилки-гребнеотделители**

Повышенная вибрация машины в момент пуска Стуки в машине	Ротор плохо сбалансирован В рабочую камеру попал посторонний твердый предмет (камень, секатор и др.)	Сбалансировать ротор Очистить рабочую камеру от виноградной массы; извлечь посторонний предмет, убедиться в отсутствии поврежденных рабочих органов; при наличии поврежденных устранить их
Чрезмерный нагрев подшипников	Недостаток масла, загрязненность масла или повреждение подшипника	Проверить количество и чистоту масла, сменить подшипник

делителя нельзя изменять число оборотов вала ротора переключением коробки скоростей. Это можно делать только после полной остановки ротора.

Запрещается становиться на корпус или край бункера дробилки-гребнеотделителя. Для удобства технического обслуживания машины следует пользоваться приставными площадками. Для обеспечения безопасности доступа к рабочим органам дробилки-гребнеотделителя при ревизии, ремонте, мойке в ее силовой цепи предусмотрено блокировочное устройство, исключающее возможность запуска машины при выполнении какой-либо из вышеуказанных операций с пульта управления линией.

### СТЕКАТЕЛИ

Стекатели предназначены для отбора из мезги первой наиболее качественной фракции сусла, содержащей небольшое количество взвесей и дубильных веществ по сравнению с прессовыми фракциями. Предварительное (до прессования) отделение сусла на стекателях особенно важно при производстве высококачественных белых столовых и шампанских вин и виноградных соков. Применение стекателей, кроме улучшения качества сусла первой фракции, позволяет также повысить производительность прессового оборудования.

Стекатели должны обеспечивать отбор не менее 50—55 дал сусла из 1 т винограда. При этом содержание взвесей в полученном сусле должно быть не более 80 г/л, а обогащение его танидами не должно превышать 0,2 г/л.

Наиболее совершенным стекателем периодического действия является корзиночный стекатель с механической разгрузкой мезги винсовхоза «Винрассадник» (системы Водянского).

В настоящее время наибольшее распространение получили стекатели непрерывного действия Т1-ВССШ-10, ВСН-20, ВССШ-20/30М. Они входят в состав комплексномеханизированных поточных линий переработки винограда.

### Устройство машин

*Стекатель Т1-ВССШ-10* (рис. 8). Он состоит из рамы, секционного бункера с развитой дренирующей поверхностью, цилиндра с двумя параллельными шнеками, гидравлического регулятора отжима мезги и электропривода.

Отличительной особенностью стекателей являются перекрытые в пространстве винтовые поверхности шнеков. Они по продольным осям цилиндров выставлены с минимальным зазором между собой. Это позволило отказаться от абюратора и уменьшить частоту вращения шнеков, в результате чего улучшилось качество получаемого сусла.

Для того чтобы обеспечить самоочистку вертикальных стенок бункера, его боковые стенки наклонены к вертикали под

обратным углом, равным  $3^{\circ}$ . В бункере установлены кондуктометрические датчики верхнего и нижнего уровня, управляющие работой мезгового насоса. Этим достигается периодическое изменение уровня мезги в бункере и восстановление дренирующей способности его перфорированных стенок.

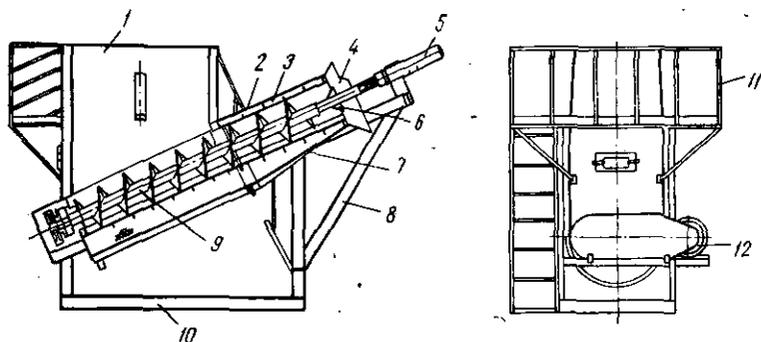


Рис. 8. Стекатель Т1-ВССШ-10:

1 — бункер; 2 — кожух верхний; 3 — цилиндр; 4 — желоб; 5 — гидроцилиндр; 6 — корпус; 7 — кожух нижний; 8 — рама; 9 — шнек правый; 10 — основание; 11 — площадка обслуживания; 12 — электродвигатель.

Цилиндр стекателя вместе с расположенными в нем шнеками имеет наклон к горизонту равный  $25^{\circ}$ . С трех сторон стекателя расположена площадка для обслуживания.

В бункере происходит свободное истечение сусла под влиянием гидростатического давления слоя мезги, поступающей в стекатель. В подбункерной зоне, а также в цилиндре отделение сусла осуществляется в результате медленного перелопачивания мезги в процессе ее транспортировки к выходному отверстию. В камере давления стекателя происходит легкое подпрессовывание мезги. Степень подпрессовывания для получения требуемого выхода сусла определяется положением конуса на выходе мезги из стекателя. Управление запорным конусом осуществляют с помощью гидравлического регулятора.

#### Техническая характеристика стекателя Т1-ВССШ-10

Производительность (по винограду), кг/с	2,8
Выход сусла из 1 т винограда, дал	35
Диаметр шнека, мм	400
Шаг винтовой линии шнека, мм	280
Частота вращения шнека, об/мин	2,5
Удельное давление на выходе стекателя, МПа	0—0,05
Мощность электродвигателя, кВт	2,8
Габариты (с площадкой обслуживания), мм	4400×1940×2500
Масса, кг	1806

*Стекатель ВСН-20* (рис. 9). Он предназначен для отделения сусла первой фракции в поточных линиях переработки винограда. Стекатель состоит из рамы, на которой смонтирован бункер с дренажными сетками и два параллельных цилиндра, расположенных под углом к горизонтальной плоскости. Внутри цилиндров смонтированы два шнека, которые приводятся от

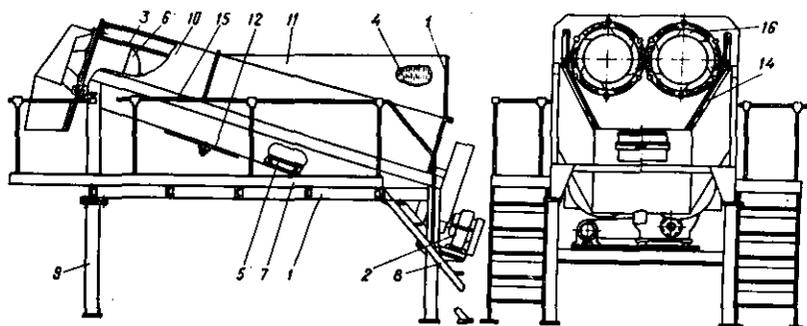


Рис. 9. Стекатель ВСН-20 (системы В. А. Наумова):

1 — рама; 2 — привод; 3 — цилиндр; 4 — сетка; 5 — дно дренажное; 6 — шнек; 7 — площадка; 8 — лестница; 9 — опора; 10 — крышка; 11 — щиток; 12 — крышка люка; 13 — стенка; 14 — склиз; 15 — поручень; 16 — диафрагма.

электродвигателя через редуктор и цилиндрическую зубчатую передачу. Шнеки вращаются в противоположные стороны. Для регулирования степени отжатия мезги на ее выходе шарнирно установлены две заслонки, связанные реечной передачей с гидроцилиндрами. Подача масла в гидроцилиндры осуществляется от плунжерного маслонасоса, имеющего привод через звездочку от вала редуктора. Контроль давления осуществляют визуально с помощью манометра.

Под бункером и цилиндрами имеется поддон для сбора сусла с двумя штуцерами для его отвода. Для удобства мойки поддон имеет два съемных люка. С одной стороны стекателя (с левой или правой, в зависимости от условий монтажа) расположена площадка обслуживания.

Все детали стекателя, соприкасающиеся с мезгой или суслом, изготовлены из нержавеющей стали.

Виноградная мезга подается в бункер стекателя, где под действием гидростатического давления происходит частичное отделение свободного сусла. Затем мезга поступает на шнеки, которые осуществляют ее медленное ворошение и перемещают в цилиндры стекателя. В цилиндрах и камере отжатия происходит окончательное отделение сусла первой фракции.

### Техническая характеристика стекателя ВСН-20

Производительность (по винограду), кг/с	5,6
Выход сусла из 1 т винограда, дал . . .	50—55
Диаметр шнека, мм . . . . .	536
Частота вращения шнека, об/мин . . . . .	3,0
Мощность электродвигателя, кВт . . . . .	1,5
Габариты, мм . . . . .	4050×2500×2585
Масса, кг . . . . .	1380

*Стекатель-ВССШ-20/30М* (рис. 10). Он предназначен для комплектования поточных линий переработки винограда. Стекатель состоит из бункера, шнека, корпуса, цилиндра, звездочки-абтюратора, сулосборника, рамы, привода, гидрорегулятора и площадки для обслуживания.

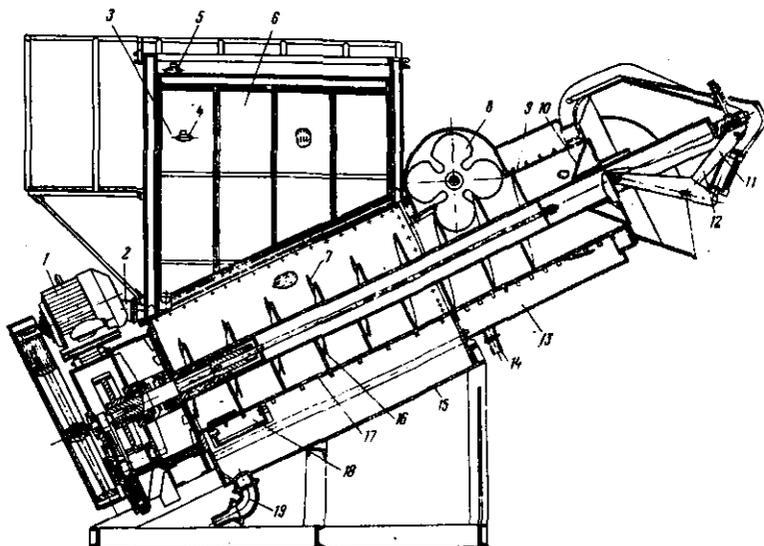


Рис. 10. Стекатель ВССШ-20/30М.

Бункер 3 представляет собой прямоугольную камеру с перфорированными боковыми стенками, которые ограждены кожухом. Внутри бункера установлена перфорированная перегородка 6 для отбора сусли-самотека из средней зоны камеры. Под бункером расположен корпус 17, боковые и нижняя стенки которого также перфорированы. В передней части к корпусу прикреплен перфорированный цилиндр 9.

По оси корпуса и цилиндра смонтирован шнек 16, который приводится во вращение от электродвигателя 1 с помощью клиноременной передачи и двухступенчатого цилиндрического редуктора. Шнек с валом редуктора соединяется на шлицах. Витки шнека в подбункерной зоне имеют вырезы в виде секто-

ров, в результате чего образуются лопатки 7, обеспечивающие одновременно с транспортировкой хорошее рыхление мезги.

Цилиндр стекателя наклонен к горизонту под углом  $25^\circ$ . На цилиндре предусмотрен абтюратор 8, предотвращающий проворачивание мезги вместе со шнеком или выдавливание ее из зоны давления в корпус.

Корпус 17 с боков и снизу огражден кожухом — суслосборником — 15 с четырьмя люками 18 для контроля и очистки дренажной поверхности корпуса. Перфорированный цилиндр 9 огражден съемным цилиндрическим кожухом-суслоприемником 13, который крепится к верхней передней стенке корпуса с помощью откидных болтов и специальных гаек.

Стекатель ВССШ-20/30 оборудован гидравлическим регулятором влажности мезги. Регулятор состоит из конуса 10, гидроцилиндра 11 и системы рычагов 12. Подвод масла к гидроцилиндру производится по гибким шлангам от насосной установки.

Отбор сусла по фракциям осуществляется последовательно в трех зонах через патрубки 2, 14 и 19 при непрерывном движении мезги через стекатель.

Стекатель работает следующим образом. Мезга насосом непрерывно подается в первую зону — секционный бункер, где происходит отделение сусла в режиме свободного стекания. В секционном бункере у стенок происходит быстрое образование фильтрующего слоя мезги, в результате чего сусло получается светлым с относительно небольшим содержанием взвесей и дубильных веществ. В процессе работы стекателя наблюдается осаждение твердых частиц мезги на дренажной поверхности бункера.

Непрерывное движение мезги не очищает бункер от нарастающего слоя осадка. Для удаления осадка и поддержания режима суслоотделения необходимо периодически (через 7—8 мин) кратковременно снижать уровень мезги в бункере до зоны рыхления. Верхний и нижний уровни мезги в бункере контролируют с помощью датчиков 4 и 5, которые автоматически включают и выключают мезгонасос.

В зоне, расположенной в подбункерном пространстве корпуса стекателя, мезга подвергается рыхлению с помощью лопаток на витках шнека и перемещается к зоне давления, т. е. в цилиндр стекателя. В конце данной зоны содержание сусла в мезге уменьшается и процесс суслоотделения замедляется.

Для дальнейшей интенсификации процесса (в зоне, расположенной в цилиндре) мезга подвергается слабому отжиму при постепенно возрастающем давлении, которое регулируется и поддерживается конусом гидросистемы. На выходе из цилиндра давление достигает 0,06—0,08 МПа.

### Техническая характеристика стекателя ВССШ-2030М

Производительность по винограду, кг/с . . . . .	5,6 и 8,4
Количество фракций отбираемого сусла . . . . .	1
Выход сусла из 1 т винограда, дал при работе в линии производительностью 5,6 кг/с . . . . .	55
при работе в линии производительностью 8,4 кг/с . . . . .	45
Диаметр шнека, мм . . . . .	634
Частота вращения шнека, об/мин при работе в линии производительностью 5,6 кг/с . . . . .	2,5
при работе в линии производительностью 8,4 кг/с . . . . .	3,5
Давление в гидросистеме, МПа . . . . .	4,0
Ход конуса гидросистемы, мм . . . . .	500
Мощность электродвигателя, кВт . . . . .	5,0
Габариты, мм . . . . .	4800×2000×3600
Масса, кг . . . . .	3600

*Корзиночный стекатель периодического действия (системы Водянского)* (рис. 11). Он состоит из каркаса, бункера с легкоъемными дренажными щитками, перфорированного желоба с разгрузочным шнеком, рыхлителя мезги и привода. Щитки бункера изготовляют из дубовых планок или из тонколистовой нержавеющей стали. Отделение сусла происходит через дренажные поверхности щитков и перфорированную поверхность желоба. Сусло собирается в суслосборнике и отводится через два патрубка. Рыхлитель предотвращает сводообразование в рабочей зоне.

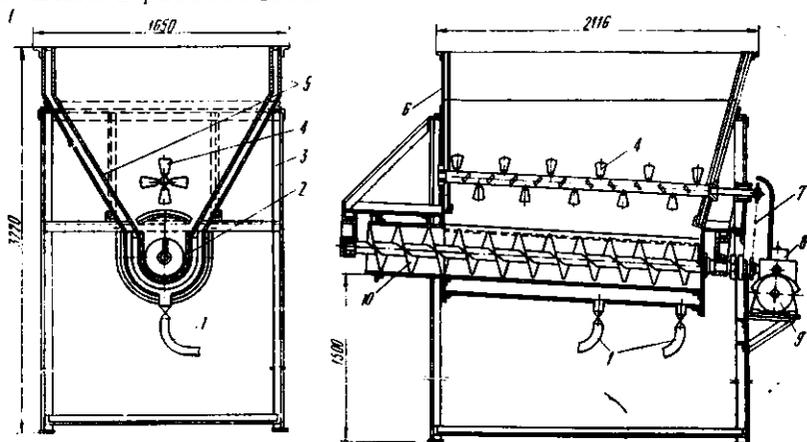


Рис. 11. Корзиночный стекатель периодического действия (системы Водянского):

1 — штуцера для отвода сусла; 2 — желоб; 3 — каркас; 4 — ворошитель мезги; 5 — щиты; 6 — бункер; 7 — цепь втулочно-роликовая; 8 — редуктор; 9 — электродвигатель; 10 — шнек разгрузочный.

После отделения сусла-самотека включают электродвигатель, который приводит в движение шнек и рыхлитель. Шнек

транспортирует мезгу к разпрузочному отверстию. При этом от мезги отделяется сусло. После опорожнения бункера электродвигатель останавливают и загружают стекатель свежей мезгой.

#### Техническая характеристика стекателя системы Водянского

Производительность, кг/с . . . . .	0,7
Выход сусла из 1 т винограда, дал . . . . .	50
Продолжительность цикла суслоотделения, ч . . . . .	1,0
Емкость бункера, м <sup>3</sup> . . . . .	2,1
Диаметр шнека, мм . . . . .	300
Частота вращения шнека, об/мин . . . . .	25,7
Мощность электродвигателя, кВт . . . . .	4,0
Габариты, мм . . . . .	3100×1810×3220
Масса, кг . . . . .	1275

#### Эксплуатация стекателей

Подготовку стекателя к работе и ежедневный технический уход за стекателями осуществляют дежурные слесари и электрики, а также персонал, обслуживающий технологическое оборудование. До начала работы производят внешний осмотр машины, оценивают ее техническое состояние и устраняют выявленные неисправности. В процессе осмотра необходимо проверить правильность сборки и регулировки стекателя, затяжку болтовых соединений, натяжение ремней и цепей, смазку узлов и агрегатов, герметичность гидросистемы, наличие и исправность защитных ограждений, надежность заземления, исправность электропроводки, работоспособность автоматических систем. В случае необходимости следует произвести дозаправку редуктора таким образом, чтобы уровень масла в нем находился в пределах минимального, и максимального значений, указанных на щупе.

После осмотра стекателя проверяют работу его на холостом ходу в течение 1—2 мин. Если во время осмотра и опробования механизмов стекателя вхолостую будут обнаружены какие-либо неисправности, необходимо, не приступая к работе, доложить о них мастеру (начальнику цеха). Работа на стекателе, имеющем хотя бы малейшую неисправность, запрещена.

Убедившись в полной исправности стекателя, приступают к работе. Для этого, предварительно закрыв крышками или конусами выходные отверстия цилиндров, загружают стекатель виноградной мезгой до уровня на 250—280 мм ниже верхнего среза бункера, а затем включают привод стекателя. В момент, когда крышка или конус начнут открываться (чтобы разгрузить отжатую мезгу), необходимо отрегулировать степень пресования мезги для получения требуемого выхода сусла, поворачивая рукоятки регулировочного клапана гидросистемы.

При эксплуатации стекателя ВСН-20 для получения более качественного сусла необходимо поддерживать постоянным заданный уровень мезги в бункере. При работе на стекателях секционного типа через каждые 3—4 ч бункер разгружают от мезги до шнека, стекатель останавливают, производят очистку перфорированной поверхности бункера и корпуса от остатков мезги. По окончании работы производят полную разгрузку стекателя от мезги и очищают все его перфорированные поверхности. Полную разгрузку стекателя от мезги необходимо производить также в случае длительной (более 1 ч) остановки.

Для того чтобы обеспечить бесперебойную работу стекателя, необходимо вести за ним постоянный надзор. При обнаружении каких-либо неполадок (посторонний шум, гудение, перегрев электромотора, искрение в электросистеме, нагревание подшипников и т. д.) необходимо немедленно остановить стекатель, вызвать бригадира или дежурного слесаря (электрика) и не приступать к работе до полного устранения неисправности. Рабочим, обслуживающим стекатель, запрещается самостоятельно производить ремонт. Нельзя отлучаться от работающей машины, а также возлагать обязанности по обслуживанию машины на посторонних лиц.

Для обеспечения безаварийной работы стекателя необходимо регулярно производить его смазку. Шестерни открытой передачи смазывают консистентной смазкой УС-2. Смазку шестерен редуктора производят окунанием их в масляную ванну. Смену масла в редукторе производят 1 раз в сезон перед началом работы. В процессе эксплуатации стекателя необходимо следить за наличием масла в редукторе и периодически производить его подзаправку.

После окончания работы стекатель полностью освобождают от мезги. Все части стекателя, соприкасающиеся с продуктом, очищают и моют. Отверстия цилиндра и сетки, расположенные под бункером, продувают паром под давлением.

По окончании эксплуатации все детали стекателя тщательно очищают от остатков мезги, промывают и высушивают. Ремни снимают и хранят в сухом месте. Все неокрашенные механические части стекателя покрывают антикоррозийной смазкой.

### **Техника безопасности при эксплуатации стекателей**

К обслуживанию стекателя допускаются лица, знакомые с его устройством, сдавшие техминимум по эксплуатации машины и прошедшие соответствующий инструктаж.

При отсутствии или неисправности ограждений вращающихся частей, отсутствии заземления или ненадежном контакте заземляющего проводника с корпусом электропривода эксплуатация стекателя запрещена.

В процессе работы нельзя распределять и проталкивать мез-

гу в бункере руками, перегибаться через края бункера, облакачиваться на него. Нельзя оставлять инструмент или какие-либо другие предметы на стекателе и в его рабочих органах, а также чистить, ремонтировать или смазывать стекатель на ходу.

Рабочее место, площадки и лестницы необходимо содержать в чистоте. Они должны быть свободны от посторонних предметов.

## ПРЕССЫ

Цель прессования заключается в извлечении сока, содержащегося в мякоти винограда.

При прессовании должно быть обеспечено минимальное истирание твердых веществ мезги, наименьшая продолжительность контакта суслу с мезгой, получение чистого суслу с быстрой защитой его от окисления кислородом воздуха. О степени истирания мезги и чистоте суслу косвенно судят по содержанию в каждой фракции полученного суслу взвесей и обогащению его дубильными веществами. В настоящее время в винодельческой промышленности эксплуатируют прессы периодического и непрерывного действия.

### Устройство прессов периодического действия

Прессы периодического действия применяют при переработке особенно ценных сортов винограда, идущих на приготовление высококачественных марочных вин.

*Горизонтальный пресс ГПД-1,7А* (рис. 12). Он состоит из станины прессующего устройства, поддонов для приема суслу и удаления выжимок, привода шнека и привода вращения цилиндра пресса.

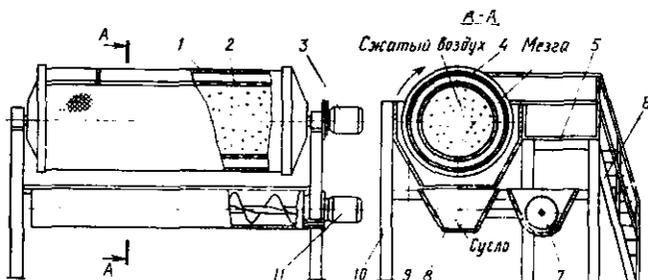


Рис. 12. Горизонтальный пресс периодического действия ГПД-1,7А:

1 — барабан; 2 — резиновая камера; 3 — привод барабана; 4 — откидывающаяся крышка; 5 — площадка обслуживания; 6 — лестница; 7 — шнек для выгрузки отжатой мезги; 8 — поддон для суслу; 9 — бункер; 10 — станина; 11 — привод шнека.

Рабочим органом пресса является горизонтальный перфорированный цилиндр с литыми крышками на торцах, внутри которого смонтирована камера из листовой пищевой резины. Во внутреннюю полость камеры по трубопроводу подается сжатый воздух от специальной компрессорной установки. Свободное пространство между камерой и перфорированным цилиндром заполняется мезгой или виноградной массой, которые прессуют.

Цилиндр вращается в двух подшипниках, закрепленных на станине пресса. По всей длине цилиндра имеется люк для загрузки мезги и выгрузки выжимок, который закрывается четырьмя откидными крышками. Цилиндр приводится через цепную передачу и редуктор от индивидуального электропривода. Для останковки цилиндра в нужном положении пресс снабжен ручной тормозной системой. Ружьятка тормоза соединена с концевым выключателем электродвигателя. При торможении барабана электродвигатель автоматически отключается.

Под цилиндром на станине закреплены два отдельных поддона — для сбора сусла и для выгрузки выжимок. Внутри последнего смонтирован шнек, который приводится во вращение от индивидуального электродвигателя через редуктор.

Принцип действия пресса основан на сжатии слоя мезги между резиновой камерой и перфорированным корпусом цилиндра. Прессование производят в момент подачи в камеру сжатого воздуха. Камера, раздуваясь, прижимает мезгу к перфорированному цилиндру и выжимает из нее сок, который вытекает через перфорированную поверхность цилиндра в сборник с поддоном. Конструкция пресса позволяет производить интенсивное рыхление мезги. Для этого сжатый воздух стравливается из резиновой камеры, а цилиндр приводится во вращательное движение.

Пресс ГППД-1,7А позволяет получать сусло высокого качества, так как продукт не перетирается в процессе прессования. Пресс обладает хорошо развитой дренирующей поверхностью, его можно использовать как стекатель.

Для увеличения пропускной способности цехов переработки винограда целесообразно соблюдать следующий режим работы пресса: при прессовании мезги — отбор самотека и сусла первой фракции; при переработке винограда целыми гроздьями — только одно прессование, обеспечивающее отбор головной фракции сусла. Окончательный дожим мезги производят на прессе непрерывного действия.

#### Техническая характеристика пресса ГППД-1,7А

Производительность, кг/с	
при прессовании мезги	0,47
при прессовании целых гроздей	0,28
Максимальное удельное давление, МПа	0,7
Объем рабочей камеры, л	2200

Частота вращения, об/мин	
цилиндра . . . . .	20,0
шнека . . . . .	40,0
Мощность привода, кВт	
цилиндра . . . . .	2,2
шнека . . . . .	1,0
компрессора . . . . .	7,0
Габариты, мм	5235×2470×2310
Масса, кг	2845

### Устройство прессов непрерывного действия

Прессы непрерывного действия — основной тип прессового оборудования, применяемого в винодельческой промышленности. Прессы данного типа осуществляют непрерывную загрузку, прессование и выгрузку выжимок. В зависимости от типа рабочего органа бывают шнековые, ленточные, эксцентриковые, поршневые, вальцовые, центробежные, пневматические и другие прессы непрерывного действия.

Наибольшее распространение получили шнековые прессы. В них мезга поступает в загрузочный бункер, захватывается шнеком и нагнетается в перфорированный цилиндр. С последнего открытого витка прессующего шнека мезга выдавливается в камеру давления, в которой происходит окончательное отделение сусла от мезги. Образовавшаяся выжимка удаляется из пресса. Необходимые давление прессования, а следовательно, и степень отжатия мезги устанавливают с помощью различных запорных устройств, расположенных на выходе пресса.

На предприятиях винодельческой промышленности применяют одно- и двухшнековые прессы.

Особенностью двухшнековых прессов является наличие последовательно установленных вдоль одной оси двух шнеков, имеющих разный заход витков и разные направления вращения. Достоинство данных прессов — эффективное ворошение мезги на стыке шнеков, что способствует лучшему извлечению сусла и стабилизирует работу прессов. Одновременно стык выполняет роль местного сопротивления и препятствует обратному выдавливанию мезги по винтовым каналам шнеков. Поэтому в двухшнековых прессах отсутствуют абьюраторы, исключается истирание шнеков о звездочку и уменьшается обогащение сусла металлами.

*Прессы ВПНД-5, Т1-ВПО-10, Т1-ВПО-20 и Т1-ВНО-30.* Данные прессы предназначены для отбора из мезги второй и третьей фракций сусла; они однотипны и унифицированы.

Пресс Т1-ВПО-10 (ВПНД-10) (рис. 13) состоит из рамы, корпуса, перфорированного цилиндра, двух последовательно расположенных транспортирующего и прессующего шнеков, гидрорегулятора и электропривода.

Рама 1 представляет собой сварную металлоконструкцию из профильного проката. На раме смонтирован литой чугунный

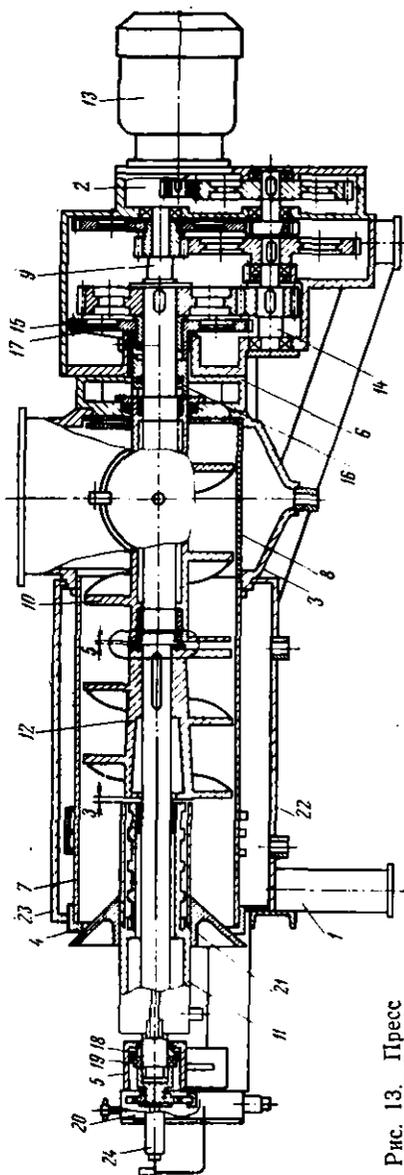


Рис. 13. Пресс  
Т1-ВПО-10.

корпус 3, имеющий с одной стороны фланец для крепления цилиндра 7, а с другой — фланец для крепления разделительной камеры 6, к которой крепится редуктор 2. К раме болтами прикреплен корпус с перфорированным дном 8.

На торцах перфорированного цилиндра 7 на заклепках закреплены кольцо и кронштейн 4. С помощью кольца к корпусу 3 крепят цилиндр. Цилиндр сверху закрыт легко съемным кожухом 23.

Внутри цилиндра на валу 9 смонтированы два шнека — транспортирующий 10 и прессующий 12, имеющие противоположное направление витков и вращающиеся в противоположных направлениях, а также малый перфорированный цилиндр 11 и направляющий конус 21.

Редуктор 2 представляет собой четырехступенчатую цилиндрическую передачу. Последняя ступень редуктора имеет две пары шестерен, одна из которых передает вращательное движение транспортирующему шнеку, а другая — вращает вал с насаженным на него (на шпонках) прессующим шнеком. Отбор мощности производится от фланцевого электродвигателя 13 через четырехступенчатую зубчатую передачу, шестерню 15 и соединительную муфту 16. Редуктор закрытого типа, имеет два вертикальных разъема.

Смазка рабочих колес и опорных подшипников — картерная. Смазка втулок больших колес осуществляется скребком 17, который снимает масло с шестерни и подает его через сетку в маслопроводные каналы.

Привод пресса отделен от корпуса 3 промежуточной камерой, исключающей попадание суслу в редуктор или смазочного масла в корпус.

Конструкция пресса позволяет демонтировать транспортирующий и прессующий шнеки без предварительной разборки редуктора.

Опора 5 вала пресса представляет собой стальную литую и сварную конструкцию. Опора вынесена в заднюю (по ходу продукта) часть пресса и через две штанги и кронштейн 4 связана с цилиндром 7. Внутри опоры имеются конусная и сферическая поверхности, позволяющие регулировать упорный шарикоподшипник 19, установленный относительно вала в корпусе 18.

Пресс имеет систему гидравлического регулирования степени прессования мезги. Гидрорегулятор 20 состоит из плунжерного маслонасоса, двух гидроцилиндров 24, на одном из которых имеется регулировочный дроссель, манометр и подводная трубка от насоса к гидроцилиндрам. Привод маслонасоса регулятора осуществляется от промежуточного вала 14 в редукторе пресса.

Гидрорегулятор поддерживает постоянное противодействие конуса 21 на выходе выжимок из камеры прессования, благодаря чему в определенной степени обеспечивается стабилизация работы пресса в заданном режиме.

При помощи дросселя в гидросистеме устанавливаются необходимое рабочее давление, т. е. то наименьшее давление, при котором выход суслу будет соответствовать норме (величина давления, в основном зависит от сорта винограда, ее предварительно подбирают опытным путем).

При работе пресса выжимки, выходящие из кольцевого зазора между конусом 21 и торцом рабочего цилиндра 7, создают давление на конус.

В установленном режиме конус остается неподвижным в результате равенства усилий, воздействующих на него как со стороны выжимок, так и со стороны гидроцилиндров. Однако в процессе работы консистенция мезги в камере прессования может изменяться. Это в свою очередь вызовет изменение давления выжимок на конус и нарушит его равновесие. При уменьшении давления поршня в гидроцилиндрах 24 конус 21 будет перемещаться влево, уменьшая кольцевой зазор для выхода выжимок до тех пор, пока усилия с обеих сторон конуса не будут иметь одинаковую величину.

При увеличении давления, когда усилие выжимок станет большим, чем усилие от гидросистемы, поршни и конус будут

перемещаться вправо до состояния равновесия. Следовательно, устанавливая поворотом рукоятки дроселя оптимальное давление масла в гидросистеме, можно обеспечить необходимую степень отжима мезги и получить сусло, удовлетворяющее технологическим требованиям.

Особенностью конструкции пресса является то, что его рама, корпус и редуктор разгружены от действия осевых сил, возникающих при прессовании. Это позволило уменьшить металлоемкость машины, улучшить ее общие технико-экономические и эксплуатационные показатели.

Пресс работает следующим образом. Виноградная мезга после ее предварительного обессусливания в стекателе загружается в корпус пресса 3, где она захватывается первым шнеком 10 и подается в цилиндр машины 7. В месте стыка шнеков в результате перемены направления их вращения мезга дополнительно перемешивается и передается на второй прессующий шнек 12, которым нагнетается в камеру прессования. Отжатый сок удаляется из пресса отдельно по фракциям в сборник 22, имеющий деревянную перегородку.

На прессе предусматривается получение двух (второй и третьей) фракций сусла. Сусло, поступившее из камеры прессования в малый перфорированный цилиндр 11, отводится через конус 21 в отдельный сборник. Масляный насос нагнетает масло в гидроцилиндры 24, поршни которых передают усилие на конус 21 и изменяют его положение.

Техническая характеристика прессов ВПНД-5, Т1-ВПО-10, Т1-ВПО-20 и Т1-ВПО-30

	ВПНД-5	Т1-ВПО-10	Т1-ВПО-20	Т1-ВПО-30
Производительность по винограду (при предварительном отборе на стекателях 50—55 дал/т сусла), кг/с . . . . .	1,9	2,8	5,6	8,4
Выход прессового сусла, дал/т . . . . .	20—25	20—25	20—25	20—25
Внутренний диаметр цилиндра, мм . . . . .	422	523	560	650
Максимальное удельное давление в камере прессования, МПа . . . . .	1,4	1,4	1,4	1,4
Мощность электродвигателя, кВт . . . . .	10	10	13	17
Габариты, мм . . . . .	3500×1267× ×809	4270×920× ×1272	4500×1005× ×1400	5100×1100× ×1450
Масса, кг . . . . .	2100	2770	3975	4750

*Прессы ВПД-7 и ПНД-59.* Эти прессы являются одношнековыми. Они состоят из следующих основных узлов: загрузочно-го бункера, прессующего устройства, сборников сусла, приво-

да и рамы. Прессующий рабочий орган данных прессов представляет собой перфорированный или зернистый цилиндр (у прессы ВПД-7), внутри которого установлен шнек. Противодействие на выходе из цилиндра прессы создается с помощью шарнирно закрепленной крышки с рычагом и грузами. В одношнековых прессах шнек имеет постоянное направление захода витков, а для предотвращения обратного выдавливания мезги по винтовым каналам его витки перекрываются одним или двумя абтюраторами (звездочками). Одношнековые прессы используют на производстве как дожимочные.

### Эксплуатация прессов

К обслуживанию прессов допускают лиц, изучивших их устройство и правила эксплуатации и сдавших технику по технике безопасности.

Перед началом работы пресс необходимо тщательно осмотреть. При обслуживании прессы ГППД-1,7А дополнительно необходимо проверить, легко ли открываются и закрываются крышки цилиндра, какова плотность посадки запорных стержней, как работает механизм подъема и опускания поддона, как работает тормозная система цилиндра. Конечный выключатель должен отключать электродвигатель привода цилиндра до торможения; воздухопровод от компрессорной установки и арматуры должен быть исправным; в редукторах, подшипниках цилиндра и шнека смазка должна быть в достаточном количестве.

При осмотре прессы непрерывного действия проверяют наличие и достаточность масла в редукторе, опоре главного вала и картере гидрорегулятора. В случае необходимости производят дозаправку масла. Для смазки редуктора применяют масло индустриальное 30 (машинное Л). Масло заливают в редуктор до тех пор, пока оно не появится в отверстии верхней контрольной пробки, установленной на малой крышке редуктора. Полную замену масла в редукторе производят через два сезона выноделя.

При недостаточном уровне масла в картере гидрорегулятора возможно попадание воздуха в гидросистему, что может вызвать ее поломку. Для заливки картера и передней опоры применяют масло индустриальное 12. Масло заливают до верхней съемной крышки, при этом поршни должны быть введены в гидроцилиндры.

После осмотра и смазки прессы необходимо произвести опробование работы его механизмов на холостом ходу в течение 1—2 мин. При этом проверяют правильность взаимодействия узлов и деталей прессы, работу контрольно-измерительных

приборов, отсутствие посторонних шумов, стуков, вибраций и т. д. В прессе ГППД-1,7А необходимо проверить направление вращения цилиндра. Если смотреть со стороны привода, цилиндр должен вращаться против часовой стрелки.

Заключив холостую обкатку прессы непрерывного действия, приступают к созданию в нем пробки. Для этого пресс запускают в холостую и гидроцилиндрами с помощью рукоятки регулировочного клапана подают конус к цилиндру. При достижении давления 8 МПа в корпус прессы подают мезгу. В камере прессования обессушенная мезга создает пробку в кольцевом зазоре между конусом и цилиндром. После того как эта пробка станет вполне устойчивой с помощью регулировочного дросселя снижают давление в гидросистеме до получения необходимой влажности выжимок.

Рабочее давление составляет 2—4 МПа в зависимости от сорта винограда. На этом подготовка прессового оборудования к пуску заканчивается. Убедившись в исправности и работоспособности прессы, приступают к переработке сырья.

Обслуживание прессы ГППД-1,7А во время работы заключается в следующем. Для заполнения мезгой цилиндр прессы устанавливают люком вверх и фиксируют положение ручным тормозом. Под цилиндр подвигают поддон для приема сусла, откидывают крышки и закрепляют их специальными штырями. Спускной штуцер поддона соединяют через насос с суслопроводом. Внутри цилиндра опускают мезгопровод, закрепляют его снаружи и приступают к заполнению рабочей камеры прессы мезгой. В процессе загрузки мезги необходимо следить за равномерным распределением ее по всей длине цилиндра.

Сначала загрузку мезги ведут медленно с таким расчетом, чтобы получить максимальное количество сусла-самотека. После заполнения рабочей камеры, в которую входят 2600—2700 кг мезги, крышки закрывают и фиксируют штырями, а затем приводят цилиндр во вращательное движение без подачи сжатого воздуха в резиновую камеру. В результате вращения мезга равномерно распределяется по поверхности цилиндра и из нее самотеком выделяется еще некоторое количество сусла, а рабочая камера освобождается до  $\frac{1}{3}$  объема. Загрузку продолжают до тех пор, пока вся рабочая камера прессы не будет заполнена частично обессушенной мезгой. После этого приступают к прессованию.

Затем закрывают кран сброса давления и, включив компрессор, постепенно повышают давление в резиновой камере до 0,2 МПа при неподвижном цилиндре. Когда суслоотделение заметно уменьшится, производят рыхление мезги. Для этого сначала открывают кран сброса давления, освобождают

тормоз и, после того как стрелка манометра остановится на нуле, включают электродвигатель привода вращения цилиндра. После рыхления мезги (при вращении цилиндра) закрывают кран сброса воздуха и вновь повышают давление в резиновой камере до 0,2 МПа. В процессе получения сусла второй фракции производят 2—3 промежуточных рыхления мезги.

Для получения сусла третьей фракции в резиновой камере создают давление 0,4—0,5 МПа. Сусло четвертой фракции получают при окончательном отпрессовывании мезги и давлении в резиновой камере до 0,6 МПа и влажности выжимок, выходящих из пресса, до 56—57%. При получении третьей и четвертой фракций сусла стравливания воздуха из камеры и рыхление мезги повторяют несколько раз в зависимости от сорта и качества винограда.

При давлении 0,6 МПа прессование прекращают и с помощью ручного тормоза с конечным выключателем останавливают цилиндр. Откидные крышки открывают и фиксируют их положение штырями. Затем под цилиндр подводят поддон со шнеком и, вращая барабан, выгружают выжимки.

Освободив рабочую камеру, останавливают цилиндр и шнек и опускают поддон в нижнее положение. После этого машину моют. Промывные воды через выходной штуцер отводят в канализацию.

При обслуживании пресса непрерывного действия необходимо внимательно следить за состоянием пробки. При ее чрезмерном запрессовывании, поворачивая рукоятку регулировочного дросселя, снижают давление масла в гидросистеме и, следовательно, давление конуса на выжимки до тех пор, пока плотность выжимок не снизится. При размягчении пробки, наоборот, повышают давление масла в гидросистеме, что приводит к увеличению величины противодействия и восстановлению плотности выжимок. В случае прорыва пробки пресс останавливают, загружают в него некоторое количество гребней и продолжают работу, не изменяя давление в гидроцилиндрах.

После окончания работы необходимо обесточить электропривод пресса (в прессе ГППД-1,7А стравить воздух из камеры), тщательно очистить и вымыть все узлы и детали пресса, продуть паром перфорированные поверхности пресса до полной очистки отверстий.

По окончании эксплуатации пресс необходимо тщательно промыть и очистить от остатков. Детали пресса, а также инструмент и принадлежности необходимо снять и сдать на склад. Все неокрашенные поверхности пресса покрывают предохранительной смазкой. Особые условия хранения создают для резиновой камеры — ее защищают от воздействия солнечных лучей, мороза, механических повреждений.

**Возможные неполадки в работе прессов непрерывного действия,  
их причины и способы устранения**

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения неполадок
Протекание сусла между транспортирующим шнеком и крышкой сальника	Сальник не обеспечивает уплотнения	Подтянуть крышку сальника, если течь не устранена, то произвести донабивку сальника и подтянуть крышку (повторять до устранения течи)
Протекание сусла между транспортирующим шнеком и главным валом	Неисправность манжеты транспортирующего шнека	Вынуть главный вал; снять гидрорегулятор, упорный кронштейн, конус, малый цилиндр, цилиндр, прессующий шнек; поставить манжету на место или очистить манжету
Появление сусла в редукторе	Сальниковая набивка муфты не обеспечивает уплотнения	Произвести донабивку сальника уплотняющим винтом
При работе пресса гидрорегулятор не создает давления	Залегание регулировочного клапана; сломалась пружина регулировочного клапана; забилась сетка фильтра	Заменить пружинку; очистить сетку фильтра
Гидрорегулятор работает, штоки гидроцилиндров не выдвигаются	Вышла из строя манжета	Заменить манжету

**Техника безопасности при эксплуатации прессов**

Перед подачей сжатого воздуха в резиновую камеру пресса ГППД-1,7А для отжима мезги цилиндр пресса устанавливают загрузочными люками вниз. Нельзя нагнетать воздух в резиновую камеру при неплотно закрытых крышках на люках. Крышки должны надежно запираться штырями, при этом рукоятки штырей должны быть введены в защелку-сигнализатор. В случае неправильного или недостаточно надежного запирания крышек при пуске воздуха будет издаваться свистящий звук.

Убедившись в надежном закрытии крышек, можно подавать воздух в резиновую камеру. При разгрузке пресса рукоятки штырей также должны быть до отказа введены под пружинящие защелки во избежание защемления их за бункер пресса при вращении цилиндра.

Повышать давление в резиновой камере пресса сверх предельно допустимой величины, отмеченной красной чертой на циферблате манометра, запрещено. Предохранительные клапаны должны быть отрегулированы на давление 0,6 МПа и

запломбированы. Открывать крышки люков можно только после стравливания сжатого воздуха, убедившись в отсутствии избыточного давления в резиновой камере.

При загрузке пресса и во время отжима мезги, когда в резиновой камере имеется избыточное давление воздуха, напряжение со щита должно быть снято, т. е. рычаг пакетного выключателя должен находиться в положении «Выключено». В процессе вращения цилиндра и при наличии избыточного давления в резиновой камере запрещено находиться на площадке обслуживания пресса. Остановку цилиндра производят только рукояткой тормоза.

При обслуживании пресса непрерывного действия запрещается применять палки, лопаты и другие предметы для уплотнения сырья в корпусе, а также распределять и проталкивать мезгу в бункере пресса руками. В процессе работы необходимо контролировать показания манометра на гидросистеме пресса. Повышать давление в гидросистеме сверх установленных паспортных значений запрещено. После окончания ремонтных работ надо убрать с пресса инструмент и другие предметы.

При работе на прессе необходимо следить за тем, чтобы одежда была аккуратно заправлена. Рабочее место должно быть свободно от посторонних предметов. Его необходимо содержать в чистоте. В конце смены удаляют остатки выжимок и мезги, моют пол около своего рабочего места.

#### Контрольные вопросы

1. Какие операции выполняет автоматизированный приемный пункт винограда?
2. Каким требованиям должны отвечать бункера-питатели для винограда?
3. В чем заключаются особенности эксплуатации оборудования приемных площадок и бункеров-питателей для винограда?
4. Каково назначение дробильно-гребнеотделяющих машин? Назовите их особенности.
5. Каково устройство шнековых стекателей?
6. Для каких технологических целей предназначен пресс ГПД-1.7А?
7. Как устроены и работают винодельческие прессы непрерывного действия и в чем заключаются особенности их эксплуатации?
8. Какие характерные неполадки могут возникнуть при эксплуатации пресов непрерывного действия? Как устранить эти неполадки?
9. Назовите основные требования техники безопасности при обслуживании оборудования для первичной переработки винограда на сусло.

#### ГЛАВА II

### ПОТОЧНЫЕ ЛИНИИ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА НА БЕЛЫЕ И КРАСНЫЕ ВИНМАТЕРИАЛЫ

Поточное производство обеспечивает переработку сырья или полуфабрикатов, расфасовку и отделку готовой продукции в поточных линиях, представляющих собой совокупность машин, аппаратов, вспомогательных устройств и транспортных

средств, расположенных по ходу технологического процесса и согласованных между собой по производительности. В поточных линиях производственный процесс протекает непрерывно, что в значительной степени способствует увеличению производительности труда и снижению себестоимости получаемой продукции.

В первичном виноделии поточные линии осуществляют часть операций производственного процесса, в результате чего образуется технологический продукт (полуфабрикат). Так, в поточную линию переработки винограда входит комплекс основного, вспомогательного и подъемно-транспортного оборудования, осуществляющего все операции от приемки винограда, поступающего на переработку, до получения суслу. На предприятиях винодельческой промышленности в зависимости от направления переработки сырья эксплуатируют следующие типоразмеры линий (по производительности): для приготовления белых ординарных вин — 2,8; 5,6; 8,4 и 14,0 кг/с; для приготовления высококачественных белых вин — 2,8 и 5,6 кг/с, для приготовления высококачественных и ординарных красных вин также 2,8 и 5,6 кг/с. Поточные линии переработки винограда комплектуют серийным оборудованием соответствующей производительности.

Номенклатурный состав данных линий периодически изменяется в связи с заменой устаревшего технологического оборудования более современным и прогрессивным. В настоящее время серийно выпускаются следующие модификации поточных линий: ВПЛ-10К, ВПЛ-20МЗ и ВПЛ-30ЕЗ.

### ПОТОЧНАЯ ЛИНИЯ ВПЛ-10К

Поточная линия ВПЛ-10К (рис. 14) предназначена для переработки винограда на высококачественные белые столовые и шампанские вина.

Виноград, доставленный на винзавод, разгружают в приемный бункер-питатель 1 типа Т1-ВБШ-10 с помощью электро-

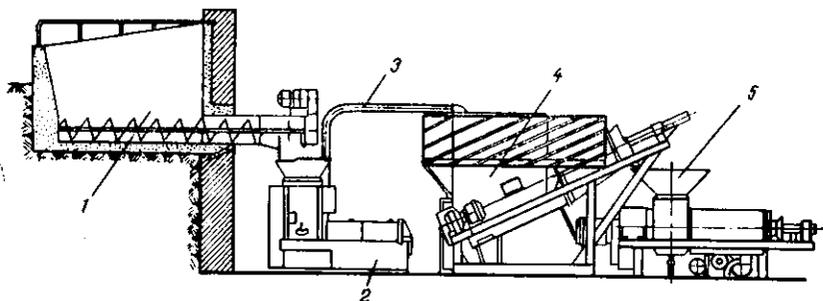


Рис. 14. Поточная линия переработки винограда ВПЛ-10К.

тельфера. Из бункера-питателя виноград равномерно подается в дробильно-гребнеотделяющую машину 2 Т1-ВДГ-10. Гребни от дробилки удаляются транспортером, а мезга поступает в бетонный сборник емкостью 3 м<sup>3</sup>, расположенный под дробилкой. Из сборника мезга по стационарному трубопроводу 3 перекачивается одновинтовым насосом 1В20/5В в стекатель 4 Т1-ВССШ-10, где происходит отделение сусла первой фракции. Для предотвращения окисления мезги предусмотрена ее сульфитация с помощью установки ВСД-ЗМ. Окончательный отжим мезги осуществляется на прессе 5 Т1-ВПО-10. Прессовое сусло второй и третьей фракций собирается раздельно в сусло-сборники, расположенные под прессом. Откачку сусла из сборников осуществляют с помощью поршневого насоса ВПМН-10.

Управление поточной линией осуществляется с общего пульта, оборудованного сигнальными лампами контроля работы отдельных машин. При работе машин горят соответствующие лампы на табло. На пульте установлена система автоматики стекателя Т1-ВССШ-10, управляющая включением и выключением насоса 1В20/5В в зависимости от уровня мезги в бункере стекателя.

Напряжение переменного тока питания датчиков уровня составляет 6 В. Система автоматики датчиков уровня выполнена на триггерах из двух полупроводниковых триодов, обеспечивающих надежную работу схемы. Специальный переключатель позволяет осуществлять как ручное, так и автоматическое управление работой мезгового насоса. На пульте управления дополнительно предусмотрена установка понижающего трансформатора 220/36 В для подключения переносной лампы.

Линия ВПЛ-10К обеспечивает получение сусла со следующими качественными показателями по фракциям: сусло первой фракции — содержание взвесей не более 80 г/л, обогащение сусла дубильными веществами не более 0,2 г/л; прессовое сусло — содержание взвесей не более 150 г/л; обогащение сусла дубильными веществами не более 0,8 г/л.

### ПОТОЧНЫЕ ЛИНИИ ВПЛ-20МЗ И ВПЛ-30ЕЗ

Поточные линии ВПЛ-20МЗ и ВПЛ-30ЕЗ предназначены для переработки винограда на ординарные белые вина. Линия ВПЛ-20МЗ включает шнековый бункер-питатель Т1-ВБШ-20, центробежную дробилку-гребнеотделитель ЦДГ-20А, поршневой мезговой насос ПМН-28, шнековый стекатель ВССШ-20/30М с секционным бункером и гидравлическим регулятором влажности выжимок, шнековый пресс Т1-ВПО-20.

Линия ВПЛ-30ЕЗ включает следующее оборудование: шнековый бункер-питатель ВПШ-30Д, центробежную дробилку-гребнеотделитель ЦДГ-30А, поршневой мезговой насос ПМН-28, стекатель ВССШ-20/30М, шнековый пресс Т1-ВПО-30.

Для перекачивания сусла в линиях ВПЛ-20МЗ и ВПЛ-30ЕЗ имеются насосы ВПМН-20 (первая фракция) и Н-21 (прессовые фракции). В линии входят мезгосборники и суслосборники с системами трубопроводов для транспортировки мезги и сусла, а также некоторое вспомогательное оборудование.

Согласованная работа оборудования, входящего в комплект поточных линий, в соответствии с технологическими требованиями и режимами при переработке винограда обеспечивается с помощью систем автоматической защиты, блокировки и сигнализации ВУЕ-20 и ВПУ-30. Каждая из этих систем состоит из коммутативно связанных между собой узлов — электрошкафа, пульта управления и датчиков уровня.

В электрошкафу сосредоточены приборы, обеспечивающие и контролирующую работу электродвигателей, установленных на оборудовании поточной линии. В нем находятся предохранители, клеммники и шины для подводки питания к силовой цепи.

Аппаратура управления и сигнализации сконструирована в пульте, где располагаются промежуточные реле постоянного и переменного тока, клеммники, панель с полупроводниковыми блоками. На панели пульта имеются кнопки пуска электродвигателей, сигнальные лампы и световые табло.

Датчики уровня устанавливают в мезгосборнике дробильно-гребнеотделяющей машины, в бункере стекателя и в суслосборниках первой, второй и третьей фракций. Каждый датчик представляет собой цилиндрическую коробку, к которой прикреплены металлические электроды и подведено питание электрического тока напряжением 6 В.

Работа системы датчики — полупроводниковые блоки заключается в следующем. При достижении мезгой в бункере максимального расчетного уровня стекателя электроды замыкаются через жидкость и сигнал поступает на блок усилителя. После этого срабатывает промежуточное реле постоянного тока и выключается мезговой насос. При достижении мезгой электродов датчика, установленного в мезгосборнике дробилки-гребнеотделителя, отключается электродвигатель бункера-питателя. При понижении уровня жидкости ток в цепи датчика прерывается и включаются соответствующие двигатели. Датчики в суслосборниках первой, второй и третьей фракций работают аналогично.

Линию включают нажимая кнопку «Пуск». Предварительно устанавливают универсальный переключатель линии на автоматическое управление режимом. При этом электродвигатели включаются в следующей последовательности. Сначала одновременно включаются электродвигатель дробилки-гребнеотделителя и магнитный пускатель электродвигателя транспортера для удаления гребней. Затем (через 30 с) реле времени включает магнитный пускатель электродвигателя бункера-питателя и магнитные пускатели электродвигателей стекателя и пресса.

Линию останавливают, нажимая кнопку «Стоп». При этом электродвигатели выключаются автоматически в обратной последовательности. Остановка одного из двигателей, входящих в линию, вызывает остановку всей линии, что достигается с помощью добавочных блок-контактов магнитных пускателей, установленных у каждого двигателя.

Линия имеет световую и звуковую сигнализацию. Световая сигнализация работает следующим образом. Когда электродвигатель включен, соответствующая ему лампа на пульте горит в полный накал. Когда электродвигатель не работает, но тепловая защита в исправности, лампа горит в полнакала. Если при срабатывании тепловой защиты электродвигатель останавливается, лампа гаснет.

Световое табло «Линия пущена», установленное на пункте приема винограда, зажигается в тот момент, когда последний электродвигатель линии приводится в рабочее положение. Световое табло «Пуск разрешен», расположенное на пульте управления, включается тумблером, установленным на пункте приема винограда, в зависимости от наличия поступающего на переработку сырья. Звуковой сигнал подается при срабатывании тепловой защиты на одном из двигателей, входящих в линию. При аварии с помощью переключателя можно выключить sirenu и включить световое табло с надписью «Авария». В данном положении нельзя пустить линию, нажав на кнопку «Пуск».

Техническая характеристика поточных линий  
ВПЛ-10К, ВПЛ-20МЗ и ВПЛ-30ЕЗ

	ВПЛ-10К	ВПЛ-20МЗ	ВПЛ-30ЕЗ
Производительность по винограду, кг/с	2,8	5,6	8,3
Количество фракций получаемого сусла	3	3	3
Максимальный выход сусла из 1 т винограда, дал	75	75	76
Влажность выжимок, % не более	56	56	56
Суммарная установленная мощность электродвигателей, кВт	28	37	50
Занимаемая площадь (без бункера-питателя), м <sup>2</sup>	35	70	75
Масса оборудования линии, кг	7190	11076	13190

При автоматическом управлении режимом работы универсальный переключатель позволяет пустить линию как с пульта управления, так и с каждой машины с помощью индивидуальных кнопок управления. При положении «Наладка» с помощью кнопок управления можно пустить и остановить каждую машину, отключить электродвигатели насосов, перекачивающих сусло, и перевести их на ручное управление.

Кнопки управления позволяют управлять работой насосов

суслоборников с пульта. При этом необходимо предварительно перевести переключатели с автоматического управления на ручное. Насосами можно также управлять непосредственно с рабочего места.

Системы автоматической защиты ВУЕ-20 и ВПУ-30 дают возможность с минимальными затратами обеспечить контроль и управление работой всех агрегатов, входящих в состав поточной линии, исключают возможность выхода из строя оборудования при его перегрузках и случайных поломках.

### ПОТОЧНЫЕ ЛИНИИ ВПКС-10А И ВПЛК-10

Поточные линии ВПКС-10А и ВПЛК-10 применяют для приготовления белых и красных вин. Принцип их работы основан на принципиально новом технологическом приеме, позволяющем полностью механизировать процессы виноделия по красному способу. Сущность его заключается в следующем. В поточных линиях ВПКС-10А и ВПЛК-10 вместо брожения на мезге осуществляются два отдельно протекающих процесса — сбраживание сусла по белому способу и экстрагирование красящих, дубильных и ароматических веществ полученным виноматериалом из свежей мезги в потоке. Процесс экстракции в этом случае протекает значительно быстрее за счет повышенной спиртуозности виноматериала. Для извлечения из мезги полезных веществ в состав линий кроме оборудования для переработки винограда на сусло включены специальные аппараты — экстракторы-винификаторы.

Экстрактор ВЭКД-5 (рис. 15) представляет собой вертикальный металлический (или железобетонный) резервуар большой емкости. Отбор сусла-самотека производят через дренажующий контур, расположенный в нижней части экстрактора. В верхней части экстрактора смонтированы механические грабли, шнек для удаления проэкстрагированной мезги и ороситель для подачи вина.

Техническая характеристика металлического экстрактора ВЭКД-5

Производительность (по винограду), кг/с . . . . .	1,4
Объем, м <sup>3</sup> . . . . .	44,5
Продолжительность экстракции, ч . . . . .	10
Частота вращения, об/мин	
грабель . . . . .	10
шнека . . . . .	30
Мощность электродвигателя, кВт . . . . .	4,5
Диаметр, м . . . . .	5,082
Высота (от фундамента), м . . . . .	8,015
Масса, кг . . . . .	6800

*Линия ВПКС-10А.* Она предназначена для выработки красных столовых виноматериалов и состоит из двух самостоятель-

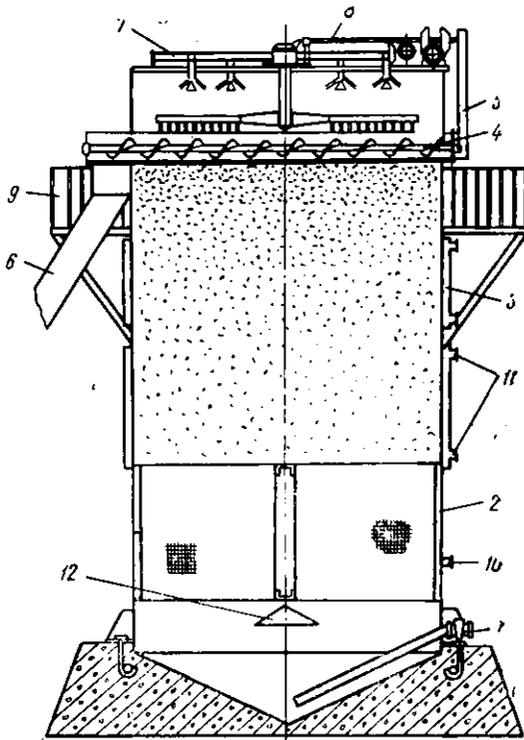


Рис. 15. Экстрактор ВЭКД-5:

1 — труба подачи мезги в экстрактор; 2 — дренажное устройство; 3 — рубашка для охлаждения; 4 — шнек для выгрузки мезги; 5 — грабли для выгрузки мезги; 6 — лоток для подачи мезги в пресс; 7 — ороситель для подачи вина в экстрактор; 8 — привод узла разгрузки; 9 — площадка обслуживания; 10 — патрубок для отбора сусла-самотека и готового вина; 11 — патрубки для подачи охлаждающей воды; 12 — отражатель мезги.

ных потоков, что позволяет перерабатывать одновременно виноград двух сортов при производительности каждого потока по 1,4 кг/с. Производительность линии при переработке одного сорта составляет 2,8 кг/с. В состав линии входит следующее оборудование: шнековый бункер-питатель Т1-ВВП-10, центробежная дробилка-гребнеотделитель ЦДГ-20А, два мезговых насоса ПМН-28, установка для сульфитации мезги ВСД-3М, два железобетонных или металлических экстрактора ВЭКД-5, два поршневых насоса П-21, две напорные цистерны для сусла, два пресса непрерывного действия ВПНД-5, двенадцать вертикальных металлических резервуаров с верхними рубашками емкостью по 750 дал, соединенные в две бродильные ба-

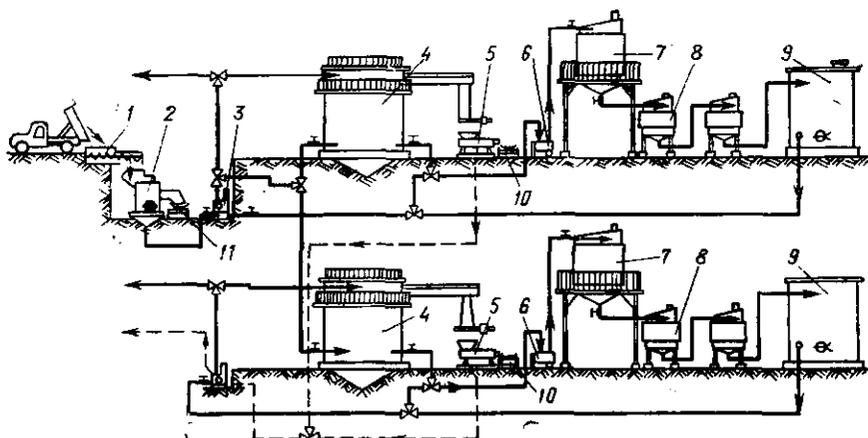


Рис. 16. Технологическая схема приготовления красных столовых вин в потоке на линии ВПКС-10А:

1 — бункер-питатель Т1-ВБП-10; 2 — дробилка-гребнеотделитель ЦДГ-20А; 3 — мезговой насос ГМН-28; 4 — экстрактор ВЭКД-5; 5 — пресс ВПНД-5; 6 — насос Н-21; 7 — резервуар для сульфитации; 8 — резервуар ферментальный; 9 — резервуар накопительный; 10 — транспортер для выжимки; 11 — транспортер для гребней.

тарей непрерывного действия (могут быть применены установки для непрерывного ображивания сусла, а также любые емкости, имеющиеся на заводе, в которых брожение проводят периодическим способом), два накопительных резервуара, два теплообменника ВХБ типа труба в трубе.

Технологическая схема приготовления красных столовых вин на поточной линии ВПКС-10А показана на рис. 16. Виноград поступает в бункер-питатель Т1-ВБП-10, из которого шнеком направляется в центробежную дробилку-гребнеотделитель ЦДГ-20А. Отделенные гребни удаляются из цеха транспортером.

Мезга при переработке винограда одного сорта подается насосом через трехходовые краны одновременно в два экстрактора ВЭКД-5, а при переработке винограда двух сортов — поочередно в каждый из них. Одновременно мезга сульфитируется из расчета 75—100 мг/л сернистым ангидридом и перекачивается в нижнюю часть экстрактора ВЭКД-5.

После заполнения экстрактора мезгой начинается отбор из нее сусла-самотека (0,5 м<sup>3</sup> на 1 т винограда) через дренажное устройство. В экстракторе происходит некоторое подбраживание сусла, что позволяет поддерживать оптимальную температуру процесса (30—35°С). В случае необходимости экстракторы охлаждают (металлический — холодной водой или рассолом, железобетонный — перекачиванием сусла через выносной теплообменник).

Сусло-самотек из экстрактора откачивается в напорные резервуары или в головной резервуар бродительной батареи. Бродящее сусло, содержащее 1—3% остаточного сахара, из бродительной батареи поступает в накопительный резервуар. В полном выбраживании виноматериала нет необходимости, так как в процессе экстракции он вновь обогащается сахаром и его направляют на дображивание.

Виноматериал — недоброд — направляется мезгососом из накопительных резервуаров в верхнюю часть экстрактора через ороситель. После заполнения экстрактора виноматериал многократно перекачивают мезгососом через мезгу, всплывшую в виде шапки. Для этого виноматериал забирают через дренаж и снова подают в верхнюю часть через ороситель на шапку. Экстракцию ведут до извлечения оптимального количества красящих и дубильных веществ. Например, для винограда сорта Каберне оптимальная продолжительность экстрагирования составляет 8—10 ч. Проекстрагированный виноматериал направляют в резервуары на дображивание и хранение.

При подаче свежей мезги в нижнюю часть экстрактора проэкстрагированная мезга поднимается вверх в виде шапки и удаляется из экстрактора с помощью разгрузочного устройства — грабель — и шнека. Вращающимися граблями мезга сваливается в поддон шнека, выносятся шнеком из экстрактора и по наклонному лотку направляется в прессы ВПНД-5.

*Линия ВПЛК-10* (модификация линии ВПКС-10). Она предназначена для поточного приготовления белых и красных крепленых вин, технология которых требует настаивания на мезге. В состав линии входит следующее оборудование: шнековый бункер-питатель Т1-ВВП-10, центробежная дробилка-гребнеотделитель ЦДГ-20А, транспортер для удаления гребней, мезгосос ПМН-28, установка для сульфитации мезги ВСД-3М, мезгомодогреватель ППНД-10, экстрактор ВЭКД-5, транспортер для удаления выжимок, накопительная емкость, насос 1В20/5В и спиртодозатор СПД-1500М с насосом для перекачивания спирта.

Технологическая схема приготовления белых и красных крепленых вин на линии ВПЛК-10 (рис. 17) производителем — 2,8 кг/с по переработке винограда предусматривает следующую последовательность процессов — прием и дозирование, подача винограда в дробильно-гребнеотделяющую машину, дробление-гребнеотделение, удаление гребней, перекачивание мезги, сульфитация мезги в потоке из расчета 75—100 мг/л, подбраживание до необходимых кондиций с одновременным экстрагированием красящих и дубильных веществ в потоке в экстракторах, отбор сусла-самотека из экстракторов, прессование мезги, транспортировка выжимок, сбор виноматериала, спиртование виноматериалов в потоке. При необходимости для полной экстракции из кожицы ягод красящих, дубильных и

ароматических веществ в схему можно включить мезгоподогреватель ППНД-10.

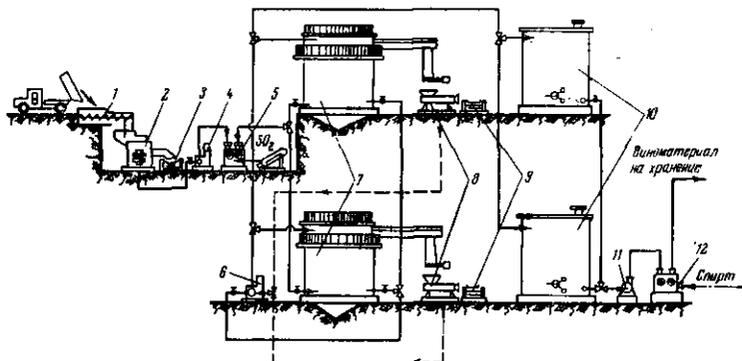


Рис. 17. Технологическая схема приготовления белых и красных крепленых вин на линии ВПЛК-10:

1 — бункер-питатель Т1-ВБП-10; 2 — дробилка-гребнеотделитель ЦДГ-20А; 3 — транспортер для гребней; 4 и 6 — мезговой насос ПМН-28; 5 — установка для сульфитации мезги ВСД-3М; 7 — экстрактор ВЭКД-5; 8 — пресс ВПНД-5; 9 — транспортер для выжимки; 10 — резервуар накопительный; 11 — насос 1В20/5В; 12 — спиртодозатор СПД-1500М.

После заполнения экстрактора производят выдержку мезги в течение 2—3 ч для формирования шапки, а затем приступают к экстрагированию из мезги полезных веществ. Процесс экстракции осуществляют следующим образом. Подбрасывающее сусло насосами 1В20/5В забирают из нижней части каждого из экстракторов ВЭКД-5 и подают в верхнюю часть через оросительную систему на шапку. Процесс рециркуляции сусла обуславливается намеченной технологической схемой и может продолжаться в течение 10 ч. При этом происходит подбрасывание мезги «шапки», что обеспечивает оптимальные условия экстрагирования и удерживает шапку в плавающем состоянии в верхней части экстрактора. Для регулирования температурного режима процесса экстрагирования через рубашку пропускают холодную воду или рассол.

После окончания процесса экстрагирования и достижения необходимых кондиций по сахару бродящее сусло через дренажный контур откачивают в накопительные резервуары, а в экстрактор подают свежую мезгу, которая вытесняет вверх и разгрузочному отверстию ранее проэкстрагированную мезгу шапки.

Выведенная из экстрактора мезга поступает в прессы ВПНД-5. Прессовое сусло направляется насосами 1В20/5В в накопительные емкости и смешивается с ранее отделенным. Процесс заполнения экстракторов свежей мезгой заканчивает-

ся удалением старой шалки. Затем процессы в экстракторах ВЭКД-5 повторяются.

Сброженное сусло из накопительных резервуаров подается насосом 1В20/5В на спиртодозатор СПД-1500М, где доводится до заданных кондиций и направляется на хранение.

Цикл приготовления крепленых виноматериалов, технология которых требует длительного контакта с мезгой, протекает в течение одних суток.

Поточные линии ВПКС-10А и ВПЛК-10 позволяют готовить вина хорошего качества, механизировать и автоматизировать все процессы, в том числе и наиболее трудоемкие — перемешивание шалки и выгрузка мезги после брожения, поддержание заданного режима по всему процессу переработки, возможность регулирования содержания дубильных и красящих веществ при получении различных типов и марок вин, сокращение трудовых затрат — и снизить себестоимости продукции.

Техническая характеристика поточных линий  
ВПКС-10А и ВПЛК-10

	ВПКС-10А	ВПЛК-10
Производительность по винограду, кг/с . . . . .	2,8	2,8
Площадь, занимаемая оборудованием линии (с учетом площади для обслуживания), м <sup>2</sup> . . . . .	253	135
Масса, кг . . . . .	40000	32000

#### Контрольные вопросы

1. Какое технологическое оборудование входит в состав поточной линии ВПЛ-10К?
2. На каких технологических методах основана работа поточных линий ВПКС-10А и ВПЛК-10?
3. Как устроен и работает экстрактор ВЭКД-5?

### ГЛАВА III

## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СБРАЖИВАНИЯ СУСЛА И МЕЗГИ

Сбраживание сусла для приготовления белых вин производят периодическим способом в отдельных емкостях или в потоке с использованием специальных бродильных установок непрерывного действия. В настоящее время в основном применяют непрерывное поточное брожение. Поточный способ дает возможность регулировать процесс брожения и химический состав виноматериалов по азоту, спирту, сахару и т. д.

Изменяя подачу сусла в бродильную установку и время его контакта с дрожжами, можно готовить виноматериалы для су-

хих, полусладких и крепких вин. Виноматериалы, получаемые в потоке, характеризуются высоким и стабильным качеством. Важное достоинство бродильных установок заключается также в возможности механизировать и автоматизировать процесс брожения, что является одной из предпосылок для создания полностью автоматизированного винодельческого завода.

В настоящее время наиболее совершенным промышленным образцом бродильной установки является установка БА-1.

На многих винозаводах, где объемы переработки винограда красных сортов на сухие виноматериалы невелики, применение описанной выше линии ВПКС-10А нерационально. Здесь для производства красных сухих вин применяют установку УКС-3М.

При приготовлении крепких и десертных виноматериалов экстрагирование полезных веществ из мезги производят ее термической обработкой и выдержкой в нагретом состоянии. Для нагревания, настаивания и охлаждения мезги с отделением сусла-самотека и механической выгрузкой обессушенной мезги применяют установку БРК-3М.

### Устройство установок для сбраживания сусла и мезги

Установка БА-1 (рис. 18). Она предназначена для непрерывного сбраживания сусла на белые сухие виноматериалы. Ее основу составляют шесть бродильных резервуаров 1, на которых смонтированы все узлы и механизмы. Каждый из резервуаров представляет собой вертикальную цилиндрическую емкость. На соединительные патрубки, находящиеся в днище ем-

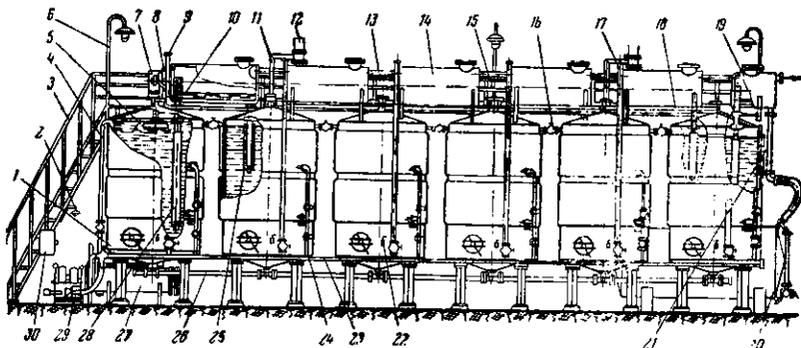


Рис. 18. Установка БА-1 для непрерывного сбраживания сусла:

- 1 — резервуар; 2 — контрольная лампочка; 3 — лестница; 4 — труба для подачи сусла; 5 — поплавок поплавкового реле; 6 — электроосвещение; 7 — поплавковое реле; 8 — регулятор выпуска CO<sub>2</sub>; 9 — виномерное стекло первого переточного бака; 10 — первый переточный бак; 11 — труба для отвода CO<sub>2</sub>; 12 — клапан выпуска CO<sub>2</sub>; 13 — соединительная труба; 14 — бак переточный промежуточный; 15 — площадка обслуживания с ограждением; 16 — вентили верхнего соединения резервуаров; 17 — виномерное стекло резервуаров; 18 — газовый коллектор; 19 — бак переточный малый; 20 — цистерна слива; 21 — труба сливная; 22 — пробный краник; 23 и 24 — система охлаждения (подогрева); 25 — гидрозатвор; 26 — нижний коллектор выпуска виноматериалов; 27 — теплообменник; 28 — труба для подъема сусла; 29 — насос Н-21; 30 — электрошток.

кости, сверху опираются своими патрубками переточные баки 10, 14 и 19, которые устанавливают между бродильными резервуарами. Снизу (внутри каждого резервуара) на соединительные патрубки монтируют гидрозатвор 25 и переточную трубу 28.

Переточные баки представляют собой цилиндрические горизонтальные емкости и служат для передачи определенных порций сусла из предыдущих бродильных резервуаров в последующие. Переточные баки в верхней части соединяются друг с другом трубами 13, обеспечивая выход углекислого газа через все баки к спиртоловушке.

Первый переточный бак имеет некоторые конструктивные особенности. В нем с левого торца имеется виномерное стекло 9 и отверстие для присоединения ручного механизма 8 выпуска углекислого газа. На втором и пятом промежуточных переточных баках вырезают по одному отверстию, в которые вваривают корпуса электромагнитных клапанов 12 выпуска углекислого газа. Клапаны предназначены для герметизации бродильной установки в момент перетока бродящего сусла из резервуаров в переточные баки и стравливания углекислого газа в момент слива бродящего сусла из переточных баков в последующие резервуары.

Гидрозатворы предназначены для герметизации установки при нарастании в ней избыточного давления при брожении, т. е. при передавливании жидкости в переточные баки, и для свободного ее слива в следующий резервуар в момент сброса давления. Гидрозатворы устанавливают внутри каждого резервуара, кроме первого. Назначение переточных труб — подача сусла из нижней части бродильных резервуаров в переточные баки.

Переточные трубы имеют рубашки, что позволяет при подаче в них хладоносителя снижать температуру бродящего сусла, поступающего из резервуаров в переточные баки, а также сусла, находящегося в основных резервуарах.

В первом бродильном резервуаре устанавливают поплавковое реле 7, которое обеспечивает автоматическую работу установки, т. е. включает и отключает насос подачи сусла в зависимости от его уровня в первом резервуаре и регулирует работу клапана выпуска углекислого газа. При опускании поплавка ниже определенного уровня замыкается электрическая цепь и напряжение через магнитный пускатель подается к питающему насосу 29 и электромагнитным клапанам 12. Электромагнитные клапаны открываются, стравливая избыток углекислого газа, в результате чего давление внутри бродильной установки уравнивается с атмосферным. Одновременно с этим бродящее сусло из переточных баков сливается в последующие бродильные резервуары, а свежее сусло подкачивается в первый. Когда уровень сусла в первом резервуаре достигнет верх-

него предела, поплавок прекратит подачу электроэнергии к насосу и электромагнитным клапанам. При этом отключается насос подачи свежего сусла, закрывается клапан выпуска  $\text{CO}_2$  и возобновляется поступление сусла из бродительных резервуаров в переточные баки.

Ручной регулятор выпуска углекислого газа 8 предназначен для удаления углекислого газа из бродительной установки во время ее наладки и регулирования. Регулятор представляет собой трубу с вентилем, соединяющую первый бродительный резервуар с первым переточным баком.

Все бродительные резервуары соединены между собой патрубками с вентилями 16 для обеспечения одинакового уровня. При закрытых вентилях в резервуарах можно хранить различные виноматериалы.

На патрубках, расположенных в центре нижних днищ резервуаров, устанавливают трехходовые краны, образующие с трубами нижний коллектор 26 для выпуска виноматериалов и дрожжевых осадков.

На последнем бродительном резервуаре установлено сливное устройство 21, предназначенное для слива готового виноматериала в цистерну 20.

Контроль температуры брожения осуществляют с помощью дистанционного термометра, установленного на каждом резервуаре. Для удобства обслуживания установка имеет лестницы и площадки с перилами и ограждениями.

Установка БА-1 имеет следующее дополнительное оборудование: теплообменник 27, поршневой насос 29 производительностью 1,4 л/с (5 м<sup>3</sup>/ч), цистерну 20, насос для откачивания виноматериала из цистерны. При переоборудовании установки для длительного хранения виноматериалов на каждый резервуар устанавливают дыхательные клапаны.

Схема непрерывного съемно-доливного способа брожения сусла в установке БА-1 показана на рис. 19. Установка работает циклично. Каждый цикл включает два периода. Первый период включает следующие процессы. Установка, заполненная суслом, полностью герметизируется. В верхней полости резервуаров создается избыточное давление углекислого газа, выделяющегося при брожении, в результате которого бродящее сусло из каждого бродительного резервуара через трубы для подъема сусла одновременно выдавливается в соответствующие переточные баки; из последнего бака в сборник сливается готовый виноматериал. Одновременность заполнения всех переточных баков достигается автоматическим равномерным и одинаковым повышением избыточного давления во всех бродительных резервуарах в результате соединения их общим газовым коллектором и общей герметизации всей линии.

Второй период включает следующие процессы. Бродящее сусло свободно сливается через гидрозатворы из переточных

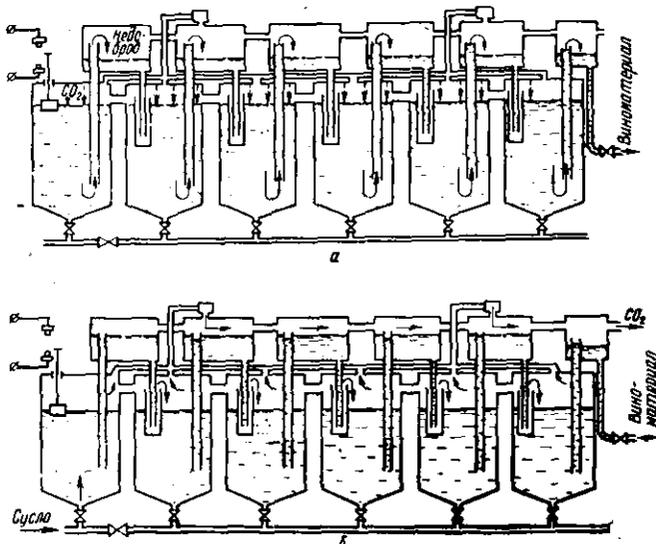


Рис. 19. Схема непрерывного съемно-поливного способа брожения сусла в установке БА-1:  
 а — первый период; б — второй период.

баков в каждый последующий бродительный резервуар; в первый резервуар заливается свежее сусло. При этом сусло сливается одновременно, что достигается в результате автоматического и одновременного сброса избыточного давления в газовой камере бродительной установки при сообщении ее с атмосферой. После залива свежего сусла в первый резервуар установку вновь герметизируют и она начинает работать в режиме первого периода цикла.

#### Техническая характеристика бродительной установки БА-1

Производительность установки при сахаристости сусла 17% и остаточном сахаре в виноматериале 2,5%, м <sup>3</sup> в сутки	70,0
Количество вертикальных бродительных резервуаров, шт.	6
Количество переточных горизонтальных баков, шт.	5
Емкость, м <sup>3</sup>	
вертикального бродительного резервуара	20,0
горизонтального переточного бака	1,9
общей установки	130,45
полезной установки	113,5
Кэффициент использования емкостей	0,85
Габариты (без сборника и теплообменника), мм	26000×6746×6000
Масса (без сборника и теплообменника), кг	18130

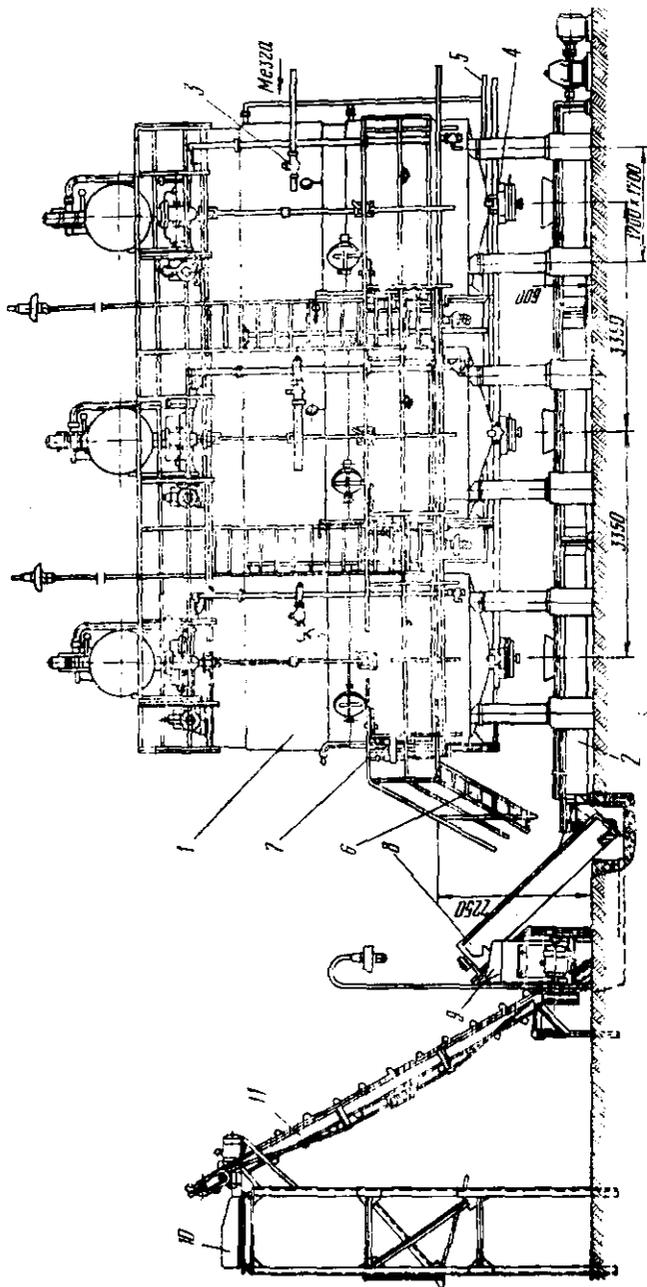


Рис. 20. Установка УЖС-3М для сбраживания сула на мезге.

Установка УКС-3М (рис. 20). Она предназначена для сбраживания сусла на мезге по красному способу. Установка состоит из трех бродильных аппаратов 1, шнекового транспортера 2, трубопроводов с трехходовыми кранами 3 и 4 для подачи мезги в резервуары и отбора виноматериалов, системы соединительных труб и арматуры 5 для подогрева или охлаждения бродящей мезги, лестницы 6 и площадки обслуживания 7. Установка включает также дробильно-гребнеотделяющую машину и мезговой насос (на рисунке не показаны), дожимочный пресс 9 и наклонный шнековый транспортер 8 для подачи к нему обессушенной мезги и бункер для выжимок 10 с элеватором 11.

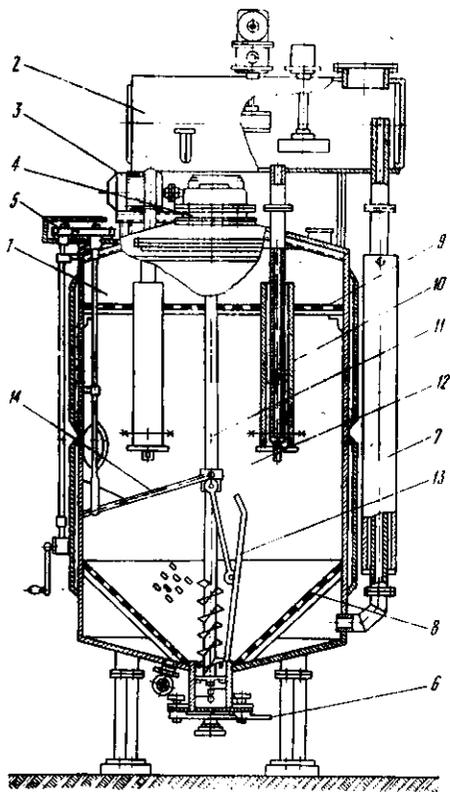


Рис. 21. Бродильный аппарат установки УКС-3М.

Бродильный аппарат (рис. 21) представляет собой резервуар 1, над которым установлен переточный бак 2. Верхнее днище резервуара имеет форму усеченного конуса, к которому сверху приварена плита с подшипниками вертикального вала. В днище симметрично центральному отверстию сварены две трубы гидрозатворов 10, которые имеют сверху фланцы для соединения с фланцами переточного бака 2, а внутри — стержни с резьбой для

крепления гидростаканов. Внутри резервуара, в нижней части, установлен перфорированный конус 8, состоящий из восьми секций для отбора сусла-самотека, а в верхней части — дренажная сетка 9 для удержания шапки в погруженном состоянии при брожении. В нижнем коническом днище имеется люк 6 для выгрузки обессушенной мезги.

Вертикальный вал 11, смонтированный по оси резервуара, состоит из двух частей — верхнего вала и механизма разгрузки 13. Верхний вал представляет собой толстостенную трубу,

которая снизу имеет фланец для соединения с валом механизма разгрузки, а сверху — хвостовик со шлицами для соединения со шлицевой втулкой конического редуктора 4. Вертикальный вал 11 приводится во вращательное движение от электродвигателя 3 через червячный редуктор и конический редуктор 4.

Механизм разгрузки 13 представляет собой вал со шнеком в нижней части. К последнему витку шнека на шарнире закреплен нож, предназначенный для сгребания мезги с поверхности перфорированной конусной сетки 8. С помощью водила нож соединяется со скользящей муфтой 12, которая перемещается вдоль вертикального вала с помощью двуплечего рычага механизма тяги 14. При поднимании или опускании специальной тяги, закрепленной на другом конце двуплечего рычага и приводимой в движение через механизм привода 5 от рукоятки, поднимается или опускается нож механизма разгрузки.

В переточном баке 2 установлены поплавковые реле и электромагнитный клапан выпуска углекислого газа. Нижняя часть резервуара соединена с переточным баком с помощью трубы для подъема сусла 7, которая имеет рубашку для его охлаждения или подогрева. Для контроля за режимом работы каждого аппарата установлены датчики температуры, виномерные стекла и пробные краны.

В установке УКС-3М сбраживание сусла проводят на мезге с погруженной шапкой, а экстрагирование красящих и дубильных веществ — многократным промыванием шапки бродящим суслом, которое автоматически перемещается из нижней части резервуара в верхнюю под давлением углекислоты, выделяющейся при брожении.

Принцип работы установки УКС-3М аналогичен принципу работы установки БА-1.

Каждый аппарат установки УКС-3М работает независимо от других. Пока первый подготавливается к загрузке и загружается, во втором производится брожение, а из третьего сливается виноматериал и выгружается мезга. По окончании цикла те же операции протекают в следующих резервуарах.

#### Техническая характеристика бродильной установки УКС-3М

Производительность по винограду (при содержании в виноматериале 2% остаточного сахара), кг в сутки . . . . .	20000
Число бродильных резервуаров, шт. . . . .	3
Емкость, м <sup>3</sup>	
бродильного резервуара . . . . .	21
общая установки . . . . .	65,7
полезная установки . . . . .	56
Коэффициент использования емкостей . . . . .	0,852
Габариты, мм . . . . .	14000×5000×7260
Масса установки (без учета площадок, винтовых транспортеров и лестниц), кг . . . . .	13744

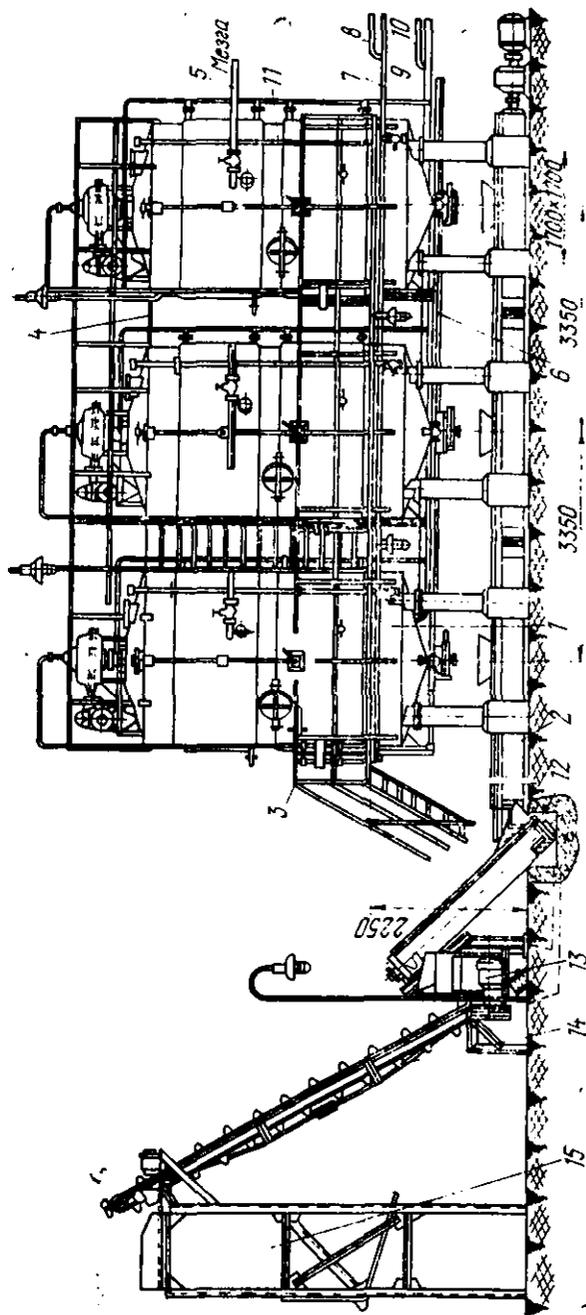


Рис. 22. Установка БРК-3М для тепловой обработки мезги:

1 — резервуар; 2 — винтовой транспортер; 3 и 4 — площадки обслуживания; 5 — трубопровод подачи мезги; 6 — коллектор отборочного пара; 7 — трубопровод подачи охлажденной воды; 8 — трубопровод отвода конденсата; 9 — трубопровод отвода горячей воды; 10 — трубопровод отвода горячей воды; 11 — винтовое сечение; 12 — наклонный винтовой транспортер; 13 — пресс ПНД-58; 14 — ковшовый транспортер; 15 — накопительный бункер для выжимок.

Установка БРК-3М (рис. 22). Она предназначена для термической обработки (подогрева или охлаждения) мезги красных сортов винограда для получения кагорных виноматериалов. Экстрагирование из мезги красящих, дубильных и ароматических веществ в установке БРК-3М протекает в трех одинаковых резервуарах 1, которые являются основными узлами установки. Конструкция установки БРК-3М

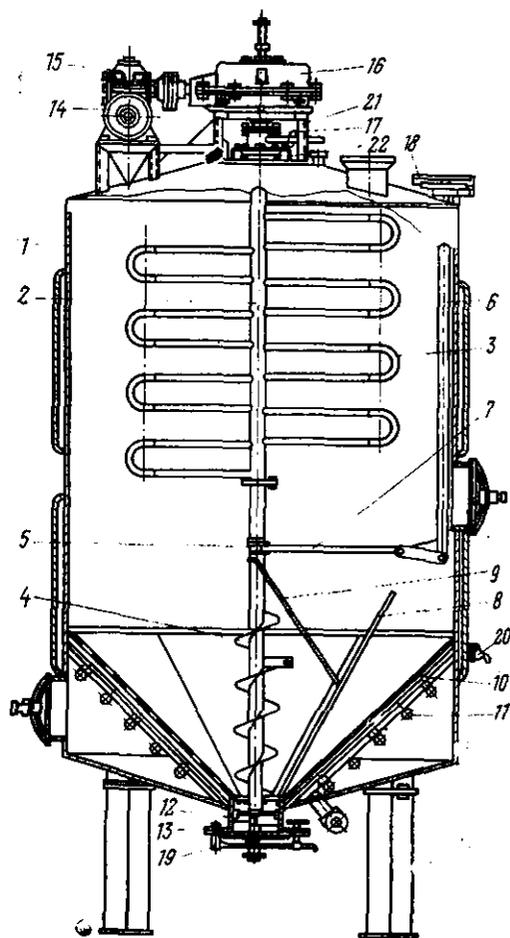


Рис 23. Резервуар установки БРК-3М.

имеет много общего с конструкцией установки УКС-3М. В зависимости от требуемой производительности количество резервуаров в установке может быть увеличено или уменьшено.

Кроме резервуаров установка БРК-3М включает в себя следующие узлы: винтовой транспортер 2 для удаления обессушенной мезги, две площадки для обслуживания 3 и 4, трубопроводы с запорной арматурой для подачи мезги 5 и для отбора сушла-самотека 6, трубопроводы с запорной арматурой для подачи пара 7, холодной воды 8, отвода конденсата 9 и горячей воды 10.

В комплект установки входит также следующее дополнительное оборудование: центробежная дробилка-гребнеотделитель ЦДГ-20А, поршневой мезгонасос ПМН-28, наклонный винтовой транспортер 12 для подачи обессушенной мезги в пресс ПНД-59 13, транспортер 14 и накопительный бункер для выжимок 15.

Резервуар установки БРК-3М (рис. 23) — это вертикаль-

ная металлическая емкость, в нижней части которой смонтирована коническая сегментная сетка 10 с дренажными отверстиями для отвода сусла-самотека. Под сеткой размещен конический змеевик 11, предназначенный для нагревания или охлаждения мезги. Для этого служат также две рубашки — верхняя и нижняя, расположенные с наружной стороны цилиндрической части резервуара. Внутри каждого резервуара смонтированы вертикальный вал 2 с выгрузочным шнеком 4, подвижная муфта механизма разгрузки 5, механизм тяги ножа 6 с двуплечим рычагом 7, выгрузочный нож 8 с водилом 9, подпятник вертикального вала 12 и двухстворчатая заслонка 13.

В отличие от установки УКС-3М вал 2 является составным, состоящим из двух частей, соединенных между собой с помощью фланцев. Верхняя часть имеет змеевик-мешалку 3, предназначенную для подогрева или охлаждения мезги с одновременным ее перемешиванием. Мешалка-подогреватель имеет шлицевой хвостовик для соединения с выходным валом редуктора привода. Пар или холодную воду подают в торец хвостовика и по специальной трубке направляют в змеевик; отвод конденсата осуществляют через центральную трубу и асимметричное сверление в хвостовике.

На верхнем коническом днище резервуара 1 смонтированы привод вертикального вала, состоящий из электродвигателя 14, червячного редуктора 15, соединительной пальцевой муфты и конического редуктора 16, а также устройство 17 для отвода конденсата и отработавшей воды из мешалки-подогревателя и привод механизма тяги 18. Редуктор 16 и устройство 17 установлены на раме 21 и кронштейнах 22, приваренных к днищу. На резервуаре имеются также рычажная система нижней заслонки, нижний разгрузочный люк 19, патрубки с кранами для подвода мезги и отвода самотека и пробоборный краник 20.

Конструкция конического редуктора, механизма выгрузки мезги, подвижной муфты, двуплечего рычага, механизма тяги ножа, механизма привода тяги, нижнего выгрузочного люка, конической перфорированной сетки и двухстворчатой заслонки установок БРК-3М и УКС-3М аналогичны.

Для получения кагорных виноматериалов мезга из накопительного сборника дробилки-гребнеотделителя ЦДГ-20А мезгонасосом ПМН-28 подается в каждый резервуар батареи. После заполнения резервуара в его зарубашечное пространство, в змеевик-мешалку и в конический змеевик подается пар, нагревающий мезгу до температуры 60—65°С. При этой температуре мезга выдерживается в течение 4 ч. Затем, пропуская холодную воду через теплообменные устройства резервуара, мезгу охлаждают до температуры 30°С. В процессе нагревания, выдержки и охлаждения мезги производят ее перемешивание. После охлаждения мезги отбирают сусло-самотек через дре-

нажную сетку и включают выгрузочное устройство. Мезгу выгружают так же, как на установке УКС-3М.

#### Техническая характеристика установки БРК-3М

Производительность (по винограду), кг в сутки . . . . .	60000
Число основных аппаратов, шт. . . . .	3
Емкость, м <sup>3</sup>	
каждого аппарата . . . . .	20
общая установки . . . . .	60
полезная установки . . . . .	56
Коэффициент использования емкости . . . . .	0,93
Габариты (с проходами и площадками), мм	14000×6500×6000
Масса, кг . . . . .	14375

#### Подготовка бродильных установок к эксплуатации

Подготовку бродильных установок к эксплуатации начинают с внешнего осмотра. При этом оценивают их техническое состояние, проверяют работоспособность и исправность всех узлов и механизмов.

В процессе подготовки бродильной установки к пуску необходимо следующее:

снять с установки поплавковые реле, электромагнитные клапаны и гидрозатворы (на установках БА-1 и УКС-3М), разобрать их, прочистить и промыть, смазать трущиеся поверхности, заменить прокладки, проверить легкость хода движущихся деталей, затем собрать узлы и установить их на место;

проверить и испытать на герметичность поплавки поплавковых реле и электромагнитных клапанов;

прочистить и промыть трубопроводы сусла и углекислого газа, проверить паровые и водяные коммуникации;

проверить работу привода вертикального вала и наличие смазки в редукторах, подъем и опускание разгрузочных ножей, приводов тяг ножа и двухстворчатых заслонок;

проверить комплектность и исправность вспомогательного оборудования (насосы, транспортеры и т. д.), входящего в состав линии;

проверить исправность и надежность работы электрооборудования линии.

После выполнения перечисленных операций все резервуары установки заполняют водой и испытывают на герметичность, опрессовывая сжатым воздухом. При подготовке к пуску установок БА-1 и УКС-3М следующей операцией является проверка работоспособности всей установки в целом, правильности взаимодействия ее узлов и механизмов, выявление неисправностей и дефектов. Для этого имитируют все стадии рабочего процесса установки, применяя вместо сусла и углекислого газа воду и сжатый воздух.

После проведения испытаний и устранения обнаруженных недостатков производят внешнюю покраску установки БА-1, а внутренние поверхности ее, соприкасающиеся с продуктом, покрывают антикоррозийными материалами.

Перед пуском установок УКС-3М и БРК-3М тщательно моют внутренние поверхности и рабочие органы аппаратов — змеевик-мешалку, механизм разгрузки, конические сетки и др. Для этого открывают все боковые и нижние люки и трехходовые краны выпуска виноматериалов, а под нижний люк устанавливают специальный лоток для стока промывных вод. Качество мойки должно удовлетворять санитарно-гигиеническим требованиям. Его контролирует микробиологическая лаборатория винзавода.

### Эксплуатация бродительных установок

Эксплуатационная надежность установки БА-1 обусловлена наличием достаточного количества свежего сусла, подаваемого на брожение. Перерыв в питании установки нарушает режим ее работы, что может привести к прекращению циклов или к полному выбраживанию сусла в последних резервуарах. Поэтому запуск установки производят, если ежесуточное поступление винограда на переработку достигнет 150 т, что обеспечивает подачу на установку не менее 7000 дал свежего сусла-самотека в сутки. Обязательным условием запуска установки УКС-3М является поступление на переработку не менее 25 т винограда красных сортов в сутки (из расчета загрузки данного количества в первый резервуар).

Перед запуском установку БА-1 заполняют бродящим суслом таким образом, чтобы сахаристость его уменьшалась от первого резервуара к последнему приблизительно в следующих соотношениях (по содержанию остаточного сахара): исходное сусло 17, первый резервуар 12,5, второй резервуар 8,5; третий резервуар 6,2, четвертый резервуар 4,5, пятый резервуар 3,25, и шестой резервуар 2,5%. Заполнение осуществляют следующими способами.

Резервуары установки с помощью трехходовых кранов и верхних вентилях соединяют по принципу сообщающихся сосудов. В начальный период первый резервуар отключается от батареи. В него закачивается свежее сусло с разводкой чистой культуры дрожжей. После того как сусло выбродит до 12,5% остаточного сахара, первый резервуар с помощью трехходового крана соединяют со вторым. Бродящее сусло из первого резервуара будет перетекать во второй до тех пор, пока уровни сусла в этих резервуарах не сравняются. После этого включают насос подачи свежего сусла и заполняют первый и второй резервуары, пока недоброд не начнет переливаться в третий резервуар. При этом подачу сусла прекращают и опять дают

ему разбродиться. Когда сахаристость сусла в первом резервуаре достигает 12,5%, снова производят подкачку сусла, но уже меньшими порциями — не более 0,84 л/с (300 дал/ч).

Так как резервуары соединены по принципу сообщающихся сосудов, то недоброд будет заполнять последовательно каждый из них. После заполнения установки верхние вентили открывают, а трехходовые краны ставят в такое положение, чтобы все резервуары оказались разобщенными. Затем подают напряжение в электросхему теплового реле и, полностью закрывая вентиль ручного выпуска  $\text{CO}_2$ , запускают установку.

При следующем способе недоброд с содержанием остаточного сахара 12,5% из первого резервуара через нижний коллектор переливается в шестой. В первый резервуар добавляют свежее сусло и сбавляют его до содержания остаточного сахара 12,5%, половину содержимого первого резервуара переливают в пятый резервуар и таким образом производят долив первого и заполнение наполовину последовательно всех резервуаров, начиная с крайнего. Затем операции повторяют, заполняя полностью каждый резервуар, начиная с последнего, и одновременно доливая в первый свежее сусло.

Для запуска установки УКС-3М закрывают все люки и краны на каждом резервуаре, кроме кранов для подачи мезги. Затем заполняют резервуары мезгой, добавляя в нее чистую культуру дрожжей. Залив мезги продолжают до тех пор, пока уровень ее не достигнет отметки на виномерном стекле, после чего останавливают подачу мезги и закрывают кран. При необходимости производят подогрев мезги, подавая пар или горячую воду в рубашки резервуара. После того как в сусле будет сброжено 2—3% сахара, закрывают вентиль ручного выпуска, т. е. запускают установку.

Запуск установки БРК-3М производят следующим образом. Заполняют резервуары установки мезгой и подают пар в зарубашечное пространство. Для этого открывают вентиль выпуска конденсата и вентили подачи пара к поверхностям теплообмена. Для перемешивания мезги включают змеевик-мешалку.

В процессе работы бродильных установок в автоматическом режиме обслуживающий персонал обязан следующее:

контролировать непрерывность поступления свежего сусла на брожение;

наблюдать за четкостью чередования циклов, обуславливающей режим работы установки;

наблюдать за температурой брожения, содержанием сахара в бродящем сусле (на установке УКС-3М) или содержанием остаточного сахара в выходящем виноматериале (на установке БА-1);

регулировать процесс брожения (в установках БА-1 и УКС-3М) или поддерживать постоянную температуру настаив-

Возможные неисправности в работе броидильных установок. их причины и способы устранения

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения неполадок
Прорыв углекислого газа через гидрозатвор в переточный бак	Недостаточное количество жидкости в гидрозатворе	Открыть вентиль регулятора выпуска углекислого газа, снять крышку люка переточного бака, с помощью шланга заподнить стаканы гидрозатворов до необходимого уровня, запустить установку в автоматический режим работы
То же	Пониженный уровень сусла в одном или нескольких резервуарах установки БА-1	Открыть вентиль регулятора выпуска углекислого газа, соединить через нижний коллектор все броидильные резервуары и довести уровень сусла в них до верхних соединительных вентиляй; включить установку в автоматический режим работы
Прекращение или значительное увеличение продолжительности перетоков броидящего сусла	Зависание клапана выпуска углекислого газа	Разобрать и прочистить клапан; в случае необходимости заменить прокладку; клапан собрать и установить на место
То же	Утечка углекислого газа из резервуара	Определить места утечки углекислого газа и устранить ее

Неполадки	Причина неполадок	Способы устранения неполадок
Не включается электромагнитный клапан выпуска углекислого газа	Выключена электроэнергия	Выявить причину отсутствия электроэнергии и устранить неисправности в электросхеме
То же	Зависание штока поплавкового реле или неисправность кнопки «Пуск»	Отрегулировать уплотнения штока; проверить и при необходимости заменить кнопку «Пуск»
Установки УКС-ЗМ и БРК-ЗМ		
Утечка смазки через сальниковое устройство механизма тяги	Недостаточно затянут сальник или выработалось уплотнение	Подтянуть сальник или заменить набивку
Нижний шарнир выгрузочного ножа зацепляет сетку	Ослабло крепление подпятника вертикального вала, в результате чего нарушена центровка	Подтянуть болт крепления подпятника
Не вращается подвижное кольцо с пальцами на муфте механизма разгрузки	Гайка не зафиксирована на корпусе муфты; во время работы произошла сам.затяжка гайки и кольцо зажалось	Отпустить гайку, обеспечив зазор в 2—2,5 мм между гайкой и кольцом, и зафиксировать гайку стопорным винтом
Утечка конденсата или отработавшей воды через сальниковое устройство по вертикальному валу	Недостаточно затянуты или выработались сальники в сальниковом устройстве	Подтянуть болты нажимных втулок сальника или заменить набивку

вания (в установке БРК-3М), нагревая или охлаждая продукт; одновременно откачивать готовый виноматериал; вести рабочий журнал.

Для остановки установки БА-1 постепенно снижают подачу в нее свежего сусла, пока энергия брожения станет недостаточной для выдавливания недоброда в переточные баки. В этот момент полностью открывают вентиль ручного регулятора выпуска  $\text{CO}_2$ , выключая установку из автоматического режима работы. Затем производят слив виноматериала.

Закончив сбраживание мезги в установке УКС-3М, приступают к ее опорожнению. Для этого сливают виноматериал, а затем открывают выгрузочный люк и включают механизм разгрузки. После того как шнек выработает цилиндрическое отверстие в мезге, ручным механизмом привода тяги постепенно опускают разгрузочный нож, который выводит мезгу из резервуара. По окончании выгрузки мезги моют резервуар и подготавливают его к следующей загрузке.

Остановку установки БРК-3М осуществляют следующим образом. После настаивания (выдержки) мезги при постоянной температуре ( $55-60^\circ\text{C}$ ) приступают к ее охлаждению. Для этого закрывают подачу пара и открывают вентиль подачи холодной воды в коллектор. Мезгу перемешивают с помощью змевики-мешалки. Охладив мезгу до температуры  $30^\circ\text{C}$ , перекрывают подачу воды ко всем нагревательным элементам. Затем открывают кран выпуска сусла-самотека и производят выгрузку мезги из аппарата. Разгрузку производят так же, как на установке УКС-3М.

## Техника безопасности при эксплуатации бродильных установок

К обслуживанию современных бродильных установок допускаются лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и имеющие соответствующие удостоверения.

Наибольшую опасность для персонала, обслуживающего бродильные установки, представляет выделяющийся при брожении углекислый газ. Во время работы установки нельзя находиться возле мест выхода  $\text{CO}_2$ . После слива виноматериалов из аппарата необходимо открыть эксплуатационный люк, тщательно проверить аппарат и ополоснуть его внутренние стенки водой из шланга. Входить в бродильный резервуар можно, только убедившись в отсутствии в нем углекислого газа и получив письменное разрешение от начальника цеха или мастера на производство работ.

Площадки обслуживания и трапы должны иметь перила высотой не менее 1 м и средний горизонтальный пруток или полосу на уровне 0,4—0,5 м от площадки. Снизу по периметру площадок, расположенных на высоте, должны быть подбортовки высотой 0,15 м. Поверхность площадок и трапов рекомен-

двуется покрывать материалом с высоким коэффициентом трения или со специальным рифлением. Их необходимо содержать в чистоте.

Поллазковые реле и электромагнитные клапаны установки должны быть закрыты колпаками, а вращающиеся части привода — иметь защитные ограждения.

Бродильная установка должна быть оборудована электрическим освещением, достаточным для безопасного обслуживания ее в ночное время.

Запрещается производить ремонт, регулировку и наладку установки во время ее работы. Для проведения ремонтных и наладочных работ необходимо остановить установку и отключить ее от электросети.

Система резервуаров, оборудования и коммуникаций бродильных установок должна быть заземлена не менее чем в двух местах. Электродвигатель привода вертикального вала установок УКС-ЗМ и БРК-ЗМ должен быть подключен гибким проводом ПРТО с заземляющей жилой. Необходимо систематически проверять надежность заземления электродвигателя и всей установки.

#### Контрольные вопросы

1. Каковы устройство и принцип работы бродильной установки БА-1?
2. Каковы устройство и принцип работы бродильного аппарата установок УКС-ЗМ?
3. Каковы устройство и принцип работы установки БРК-ЗМ?
4. В чем заключаются обязанности оператора, обслуживающего установки БА-1, УКС-ЗМ и БРК-ЗМ?
5. Какие правила техники безопасности необходимо выполнять при обслуживании установок БА-1, УКС-ЗМ и БРК-ЗМ?

#### ГЛАВА IV

### НАСОСЫ ДЛЯ ПЕРЕКАЧИВАНИЯ ВИНОПРОДУКТОВ

Для транспортировки мезги, сусла, виноматериалов, вин, спирта и дрожжевых осадков применяют поршневые, центробежные, вихревые и одновинтовые насосы. Вихревые насосы применяют в тех случаях, когда требуется большой напор при малой подаче. Данные насосы не имеют самостоятельного значения в виноделии. Их применяют для комплектования технологического оборудования (фильтров, сепараторов и т. д.).

Основными насосами, применяемыми на винозаводах, являются специальные передвижные насосы, которые предназначены для проведения оперативных перекачек в технологическом процессе приготовления вина. Поэтому они, как правило, не имеют запорной арматуры.

## ПОРШНЕВЫЕ НАСОСЫ

Поршневые насосы имеют высокий к. п. д., обеспечивают высокий напор даже при незначительных подачах; обладают хорошей всасывающей способностью. Они дают возможность перекачивать разнообразные жидкости — вязкие и невязкие, чистые и с примесями во взвешенном состоянии и т. д. Поршневые насосы имеют простую конструкцию, надежны в работе, просты в эксплуатации. К преимуществам поршневых насосов относятся также возможность пуска без предварительного заполнения жидкостью и независимость подачи от напора и сопротивления в трубопроводе. Величина напора поршневого насоса обусловлена прочностью его деталей и мощностью электродвигателя.

Однако поршневые насосы имеют некоторые недостатки — значительные размеры и массу, их движущиеся детали быстро изнашиваются (поршневые кольца, манжеты и др.), подача продукта осуществляется неравномерно.

*Насосы ВДГН-10 и ВДГН-20.* Они предназначены для перекачивания виноградной мезги с гребнями или без гребней и входят в состав агрегатов Т1-ВДГ-10 и Т1-ВДГ-20. Их конструкции аналогичны. Однако имеются отличия, которые заключаются в том, что у насосов различны величина подачи, потребляемая мощность, масса, а также габариты.

На рис. 24 показан продольный разрез насоса ВДГН-20. Насос состоит из следующих основных узлов: корпуса, поршня в сборе, клапанов, рамы и электрооборудования.

Корпус насоса — отливка из серого чугуна, имеющая сложную форму. Нижняя часть корпуса в сечении представляет собой прямоугольник. Корпус имеет два фланца — для подсоединения насоса к дробильно-гребнеотделяющей машине и для соединения с нагнетательным шлангом. Верхняя часть корпуса состоит из рабочего цилиндра и ресивера, который в 3,1 раза больше объема цилиндра, что позволяет спизить пульсации давления при нагнетании мезги. В верхней части ресивера имеется прилив, в который на шариковых подшипниках вмонтирован вал кривошипно-шатунного механизма. Такая конструкция позволяет повысить жесткость корпуса, воспринимающего все нагрузки движущихся частей насоса. На ресивере установлено реле давления РД-М5, отключающее насос в случае превышения давления. В цилиндрическую часть корпуса запрессована бронзовая втулка.

В рабочем цилиндре движется поршень, состоящий из корпуса, четырех манжет и прижимных колец. Снизу в корпус ввернут винипластовый конус для более полного использования рабочего объема цилиндра. Поршень и кривошип соединены

регулируемым по длине штоком. На кривошипе имеется четыре паза с различными эксцентриситетами для регулирования хода поршня.

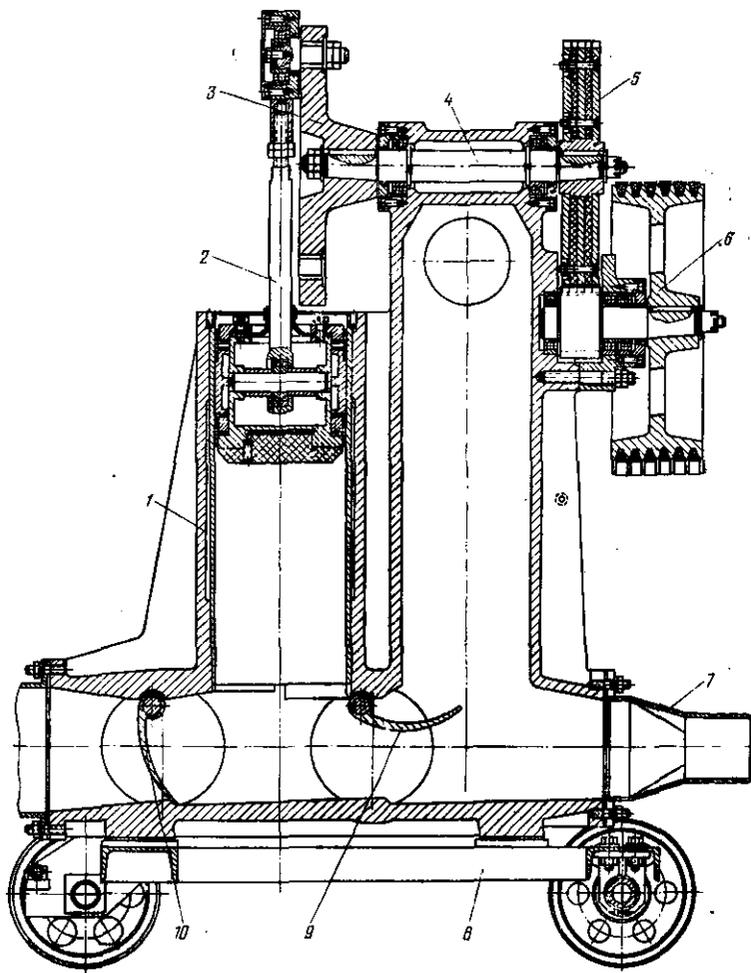


Рис. 24. Поршневой мезговой насос ВДГН-20:

1 — корпус; 2 — поршень; 3 — кривошип; 4 — вал; 5 — колесо; 6 — шкив; 7 — переходник; 8 — рама; 9 — нагнетательный клапан; 10 — всасывающий клапан.

В корпусе насоса установлено два откидных клапана. Клапаны в свободном положении упираются в уступы, предусмотренные в нижней части прямоугольного корпуса насоса. Согласованность в работе клапанов достигается с помощью двух рычагов, связанных между собой пружиной соответствующего усилия.

Привод осуществлен от электродвигателя закрытого обдуваемого исполнения. В кинематическую схему включены клиноременная передача, редуктор и одна пара открытой зубчатой передачи.

Корпус насоса крепится к раме сварной конструкции, которая служит одновременно тележкой. Рама снабжена четырьмя колесами; два передних колеса имеют поворотное устройство.

Принцип работы насоса заключается в следующем. Мезга поступает в насос через входной патрубок с некоторым напором, так как мезгосборник дробильно-гребнеотделяющей машины расположен выше входного патрубка насоса. В нерабочем состоянии всасывающий и нагнетательный клапаны закрыты. При перемещении поршня снизу вверх под ним создается разрежение и всасывающий клапан открывается. Пружина, соединяющая рычаги клапанов, растягивается. Нагнетательный клапан, имеющий опору, остается на месте, и мезга засасывается в рабочий цилиндр.

При обратном движении поршня мезга давит на открытый клапан. Давление мезги и сжимающее усилие пружины закрывают всасывающий клапан. Мезга, заключенная между клапанами, производит одновременное давление на оба клапана, но опора всасывающего клапана не позволяет ему открыться. Под действием усилия, передаваемого поршнем, открывается нагнетательный клапан. Мезга из рабочего цилиндра перемещается к выходному патрубку. При перемещении поршня снизу вверх цикл повторяется. Часть мезги, перемещаясь к выходному патрубку, сжимает воздух в ресивере. Оставшаяся в нем мезга при последующем цикле выдавливается в результате увеличения давления в ресивере и направляется к выходному патрубку.

*Насос ПМН-28* (рис. 25, а). Он предназначен для откачивания виноградной мезги из мезгосборника дробилки-гребнеотделителя ЦДГ-20А. Насос часто используют как самостоятельную машину. Горизонтальный одноцилиндровый насос ПМН-28 двойного действия состоит из следующих основных узлов: цилиндра с клапанной коробкой, поршня, клиноременной передачи, привода. Насос имеет два всасывающих и один нагнетательный патрубки. В зависимости от условий монтажа насоса трубопровод можно крепить к любому из его всасывающих патрубков. При этом другой патрубок необходимо заглушить.

Клапанная коробка насоса имеет четыре шаровых клапана. Коробку закрывают легкоъемной крышкой, обеспечивающей быстрый допуск к клапанам. Насос имеет перепускной кран. Поворотом рукоятки крана можно регулировать подачу насоса в пределах от 2,8 до 8,0 л/с (10—28 м<sup>3</sup>/ч), не отключая электродвигатель. Для обеспечения равномерной подачи мезги насос снабжен воздушным колпаком. Все детали насоса, соприкаса-

ющиеся с мезгой, изготовляют из виностойкого чугуна и бронзы.

После включения насоса (рис. 25, б) вращательное движение электродвигателя с помощью клиноременной передачи и кривошипно-шатунного механизма преобразуется в возвратно-поступательное движение поршня. При перемещении поршня вправо поднимаются клапаны 2 и 5, влево — 1 и 4. В обоих случаях происходит всасывание продукта через патрубок 6 и нагнетание его через патрубок 3. Таким образом, за один оборот кривошипно-шатунного механизма насоса в нагнетательный патрубок насоса подается мезга в количестве, равном двум объемам цилиндра.

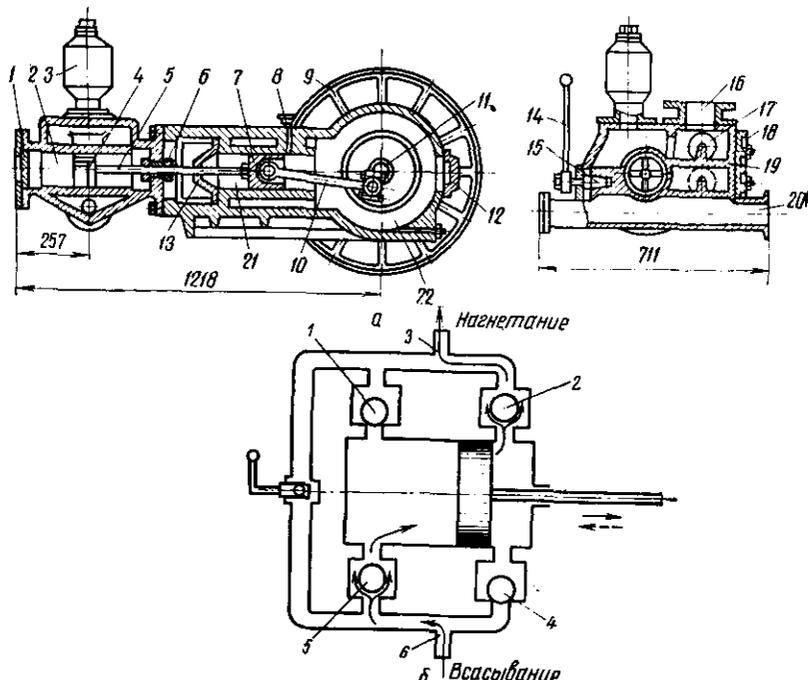


Рис. 25. Поршневой мезговой насос ПМН-28:

а — общий вид: 1 — крышка цилиндра, 2 — рабочий цилиндр, 3 — воздушный колпак, 4 — рабочий поршень, 5 — шток, 6 — сальник, 7 — направляющий поршень, 8 — колпачковая масленка, 9 — шкив, 10 — шатун, 11 — коленчатый вал, 12 — крышка картера, 13 — крышка, 14 — рычаг, 15 — перепускной кран, 16 — патрубок нагнетательный, 17 — шаровой клапан, 18 — крышка клапанной коробки, 19 — клапанная коробка, 20 — всасывающий патрубок, 21 — направляющий цилиндр, 22 — картер; б — принципиальная схема.

Насос ВПМН-20 (рис. 26) предназначен для перекачивания виноградной мезги, дрожжей и виноматериалов. Это вертикальный одноцилиндровый насос двойного действия. Он состоит из следующих основных узлов (рис. 26, а): цилиндра с клапанной коробкой, редуктора, привода и тележки. Фланцевый

электродвигатель через двухступенчатый косозубый редуктор, пальцево-втулочную муфту, коленчатый вал и направляющий поршень передает вращательное движение на рабочий поршень, совершающий возвратно-поступательное движение.

Насос имеет два всасывающих и два нагнетательных шаровых клапана. Гнззда клапанов изготовлены из резины, что обеспечивает хорошее прилегание клапанов, герметичность и надежность в эксплуатации.

В верхней части насоса расположен быстросъемный воздушный колпак, обеспечивающий доступ к проточной части насоса.

На насосе установлено предохранительное устройство, которое отключает насос при перегрузках. Отключение осуществляется с помощью гидравлического датчика, связанного с магнитным пускателем.

Принцип действия насоса основан на вытеснении перекачиваемой жидкости в нагнетательную коммуникацию рабочим органом — поршнем насоса. Перемещаясь в одну сторону, поршень создает разрежение, вследствие чего всасывающий клапан открывается, а жидкость под действием атмосферного давления устремляется в цилиндр. При обратном движении поршня создается давление, всасывающий клапан закрывается, а нагнетательный открывается и жидкость под большим давлением нагнетается в подающий трубопровод.

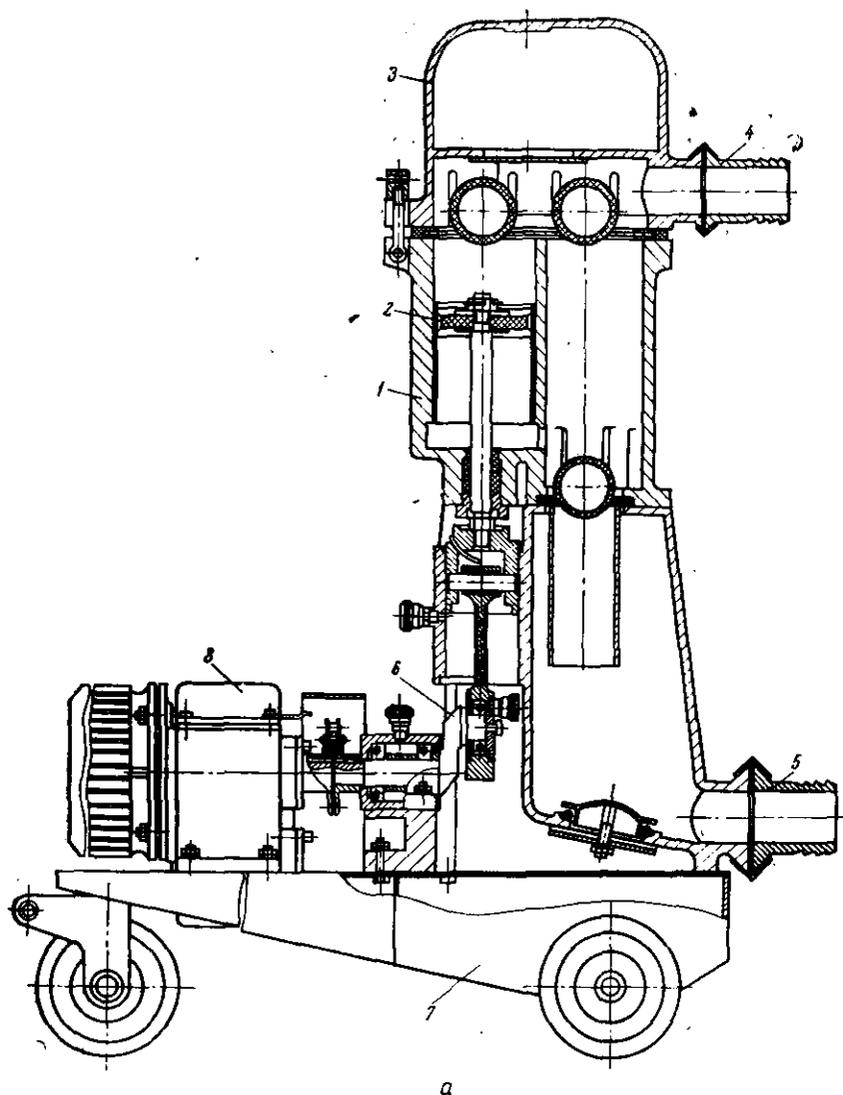
В насосах двойного действия рабочими являются обе стороны поршня. Цилиндр имеет две рабочие полости и две пары клапанов. Всасывание и нагнетание у поршневого насоса двойного действия совершается при каждом ходе поршня.

Принцип действия насоса ВПМН-20 показан на рис. 26, б. При движении поршня вверх в полости I цилиндра создается разрежение, клапан 1 приподнимается и мезга по всасывающему трубопроводу 7 поступает во всасывающий колпак 6. Находящаяся в полости II мезга поршнем через клапан 5 выталкивается в нагнетательный трубопровод 3, соединенный с нагнетательным колпаком 4.

При опускании поршня клапан 1 закрывается и мезга из полости I цилиндра через нагнетательный клапан 2 выталкивается в нагнетательный трубопровод 3. В это время в полости II создается разрежение и мезга через клапан 8 поступает в насос.

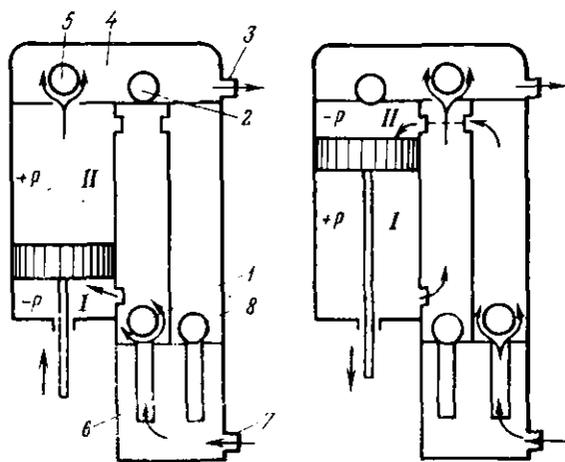
*Насос ВПМН-10* предназначен для перекачивания виноградной мезги. Это передвижной горизонтальный насос двойного действия, который можно использовать для перекачивания сусл, виноматериалов и готового вина.

Насос состоит из следующих основных узлов: цилиндра с клапанной коробкой, картера с крейцкопфом, привода и тележки. Вращение от электродвигателя передается через клиноременную передачу на шестерню и зубчатое колесо и через коленчатый вал и крейцкопф на поршень, совершающий возврат-



но-поступательное движение. Картер и цилиндр разделены двумя воздушными камерами, что предохраняет полость цилиндра от попадания масла. Цилиндр соединен с клапанным блоком, в котором расположены всасывающие и нагнетательные клапаны, выполненные в виде обрешиненных чугуных шаров. В конструкции насоса предусмотрено реле давления.

Принцип действия насоса ВПМН-10 аналогичен принципу действия насоса ВПМН-20.



б

Рис. 26. Поршневой мезгонасо ВПМН-20:

а — продольный разрез: 1 — цилиндр, 2 — поршень в сборе, 3 — коробка клапанная, 4 — патрубок нагнетательный, 5 — патрубок всасывающий, 6 — вал коленчатый, 7 — тележка, 8 — привод; б — принципиальная схема.

**Насос Н-21.** Он предназначен для перекачивания сула, виноматериалов и вин. Это передвижной вертикальный одноцилиндровый насос двойного действия. Насос смонтирован на тележке; состоит из станины, цилиндра с клапанной коробкой и штоком, редуктора, электродвигателя.

В насосе Н-21 с помощью трехходового крана можно изменить направление течения жидкости, превращая всасывающую коммуникацию в нагнетательную, и наоборот. Оба патрубка снабжены воздушными колпаками, благодаря которым перекачиваемая жидкость подается без пульсаций.

Насос имеет приспособление для регулирования подачи, а для исключения перегрузки — предохранительный клапан.

Насос Н-21 имеет модернизированную модификацию (марка ВПН-10/20). Он отличается от прототипа значительно меньшей массой и внешним оформлением, отвечающим современным требованиям промышленной эстетики. В насосе ВПН-10/20 блок цилиндра с клапанной коробкой (сварной) изготовлен из нержавеющей стали. В нем предусмотрен червячный редуктор вместо двухступенчатого цилиндрического редуктора.

### Техническая характеристика поршневых насосов

	ВДГН-10	ВДГН-20	
Подача, л/с			
по мезге . . . . .	3,1	5,6	
» суслу . . . . .	—	—	
Полный напор, МПа . . . . .	0,16	0,16	
Диаметр цилиндра, мм . . . . .	180	220	
Ход поршня, мм . . . . .	280,5—300	250—304	
Мощность электродвигателя, кВт . . . . .	3,0	3,0	
Габариты, мм . . . . .	1820×803×1388	1348×805,5×1138	
Масса, кг . . . . .	590	553	
	ПМН-28	ВПМН-10	Н-21
Подача, л/с			
по мезге . . . . .	8,0	2,9	—
» суслу . . . . .	—	3,5	1,4—2,8
Полный напор, МПа . . . . .	0,45	0,2	0,2
Диаметр цилиндра, мм . . . . .	165	150	150
Ход поршня, мм . . . . .	160	160	70
Мощность электродвигателя, кВт . . . . .	4,5	1,7	2,2
Габариты, мм . . . . .	2660×800×1000	1550×740×1250	1180×510×865
Масса, кг . . . . .	580	290	195

### ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ

Центробежные насосы относятся к типу так называемых лопастных насосов. Они отличаются равномерной подачей и постоянством напора при данном режиме работы, высокой быстроходностью, позволяющей соединить насос непосредственно с электродвигателем, что приводит к значительному уменьшению массы, габаритов и увеличению к. п. д. агрегата, простой конструкции, быстрой и легкой сборкой и разборкой. Однако центробежные насосы имеют некоторые недостатки: неспособность к всасыванию жидкости без предварительной заливки, необходимость высокой герметизации всасывающего трубопровода, неразрывная связь напора с подачей, низкий коэффициент полезного действия для насосов с небольшой подачей, снижение коэффициента полезного действия с увеличением вязкости перекачиваемого продукта.

В виноделии центробежные насосы применяют для перекачивания суслу, виноматериалов и вин.

*Насос ВЦН-10* (рис. 27). Это консольно-моноблочный одноступенчатый самовсасывающий передвижной насос.

Насос агрегатирован с самовсасывающим устройством, рамой с тележкой, электроприводом. Рабочие колеса насоса открытого типа; корпус насоса и рабочее колесо изготовлены из бронзы. Принцип самовсасывания, использованный в насосе, — «жидкий поршень» в емкости на всасывании. Емкость имеет всасывающий и затворный штуцера, которые снабжены

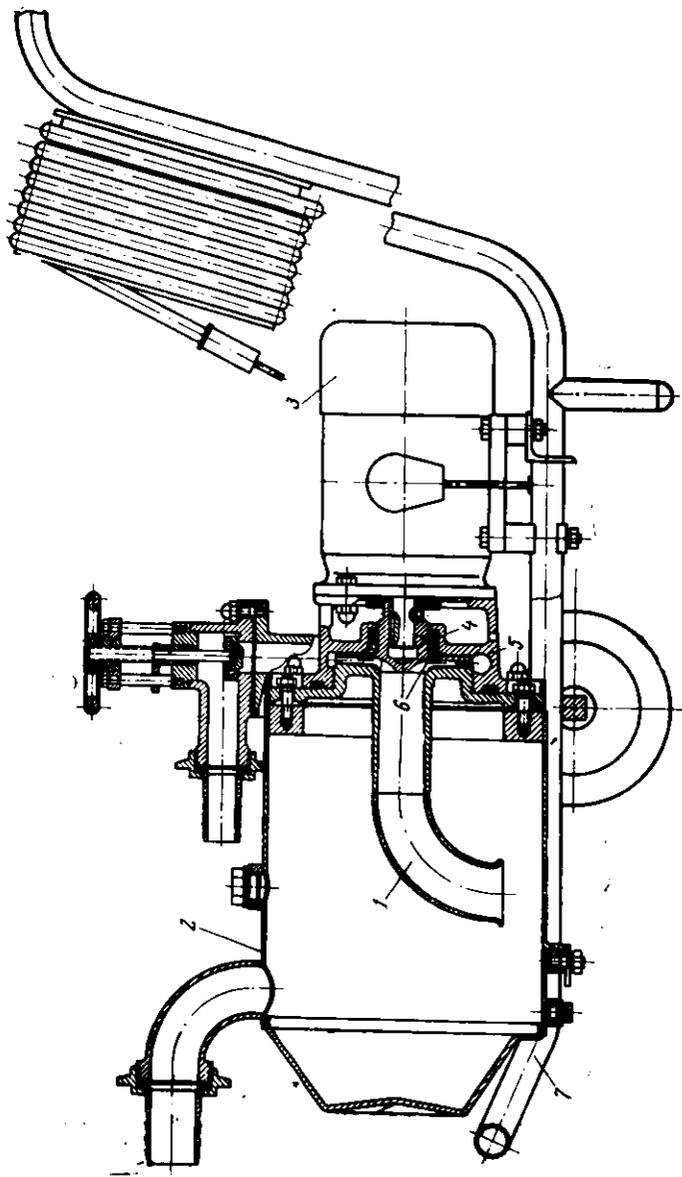


Рис. 27. Центробежный насос ВЦН-10:  
 1 — самовсасывающее устройство; 2 — бак; 3 — электродвигатель; 4 — уплотнение; 5 — рабочее колесо; 6 — корпус насоса; 7 — тележка.

вентильями для пуска и регулировки подачи. Кроме того, она разделена герметической перегородкой на верхнюю и нижнюю полости, которые сообщаются между собой только через корпус насоса.

Насос работает следующим образом. Перед первым пуском нижняя полость емкости заливается рабочей жидкостью. При пуске жидкость откачивается насосом, а в емкости создается разрежение. Под действием атмосферного давления жидкость поступает из всасывающего патрубка в нижнюю полость и после ее заполнения направляется в напорный патрубок насоса. Как только жидкость начнет поступать в емкость, процесс самовсасывания заканчивается, и насос переходит на режим работы.

После остановки насоса жидкость самотеком поступает из верхней полости в нижнюю через корпус, что обеспечивает постоянное заполнение нижней полости жидкостью и способность к самовсасыванию при очередном пуске насоса.

*Насос ВЦН-20* (рис. 28). Он предназначен для перекачивания сусла, виноматериалов и вин. Это насос консольно-моно-

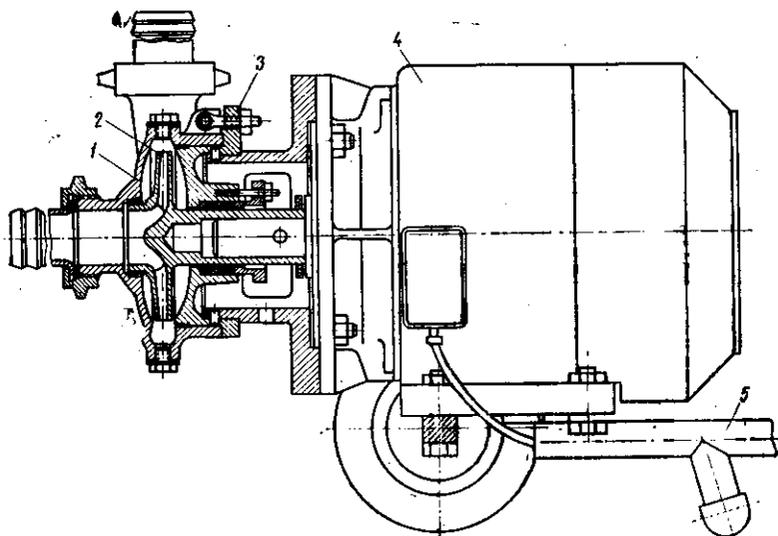


Рис. 28. Центробежный насос ВЦН-20.

блочного типа одноступенчатый передвижной. Основными узлами насоса являются спиральный корпус 1, рабочее колесо 2, корпус-сальник 3, электродвигатель 4 и тележка 5.

Корпус насоса, а также входной и напорный патрубки отлиты из бронзы. Внутренняя полость его выполнена в виде спирали с диффузорным каналом. Напорный патрубок располо-

жен под углом  $90^\circ$  к оси насоса и направлен вертикально вверх. Однако в зависимости от условий напорный патрубок можно повернуть вместе с корпусом и установить под углом 90, 180 и  $270^\circ$ .

Спиральный корпус крепится к корпусу сальника 3 с помощью откидных болтов, что обеспечивает быстрый доступ к рабочему колесу для мойки и осмотра насоса и дает возможность установить напорный патрубок в различных положениях.

Рабочее колесо 2 состоит из двух дисков, соединенных изогнутыми лопастями. Колесо насажено непосредственно на удлиненный вал фланцевого электродвигателя и закреплено с помощью шпонки и винта.

С помощью защитно-уплотняющего кольца можно уменьшить потери от перетоков жидкости из области высокого в область низкого давления, а также защитить корпус и рабочее колесо от износа. Величина зазора между цилиндрическими поверхностями колеса и защитно-уплотняющего кольца составляет 0,2—0,3 мм (на радиусе) и обуславливает образование уплотнения.

Узел уплотнения вала состоит из корпуса и армированной резиновой манжеты.

Корпус сальника своим фланцем крепится к фланцу электродвигателя. Для подключения шлангов в насосе имеются специальные штуцера; они присоединены к всасывающему и нагнетательному патрубкам с помощью накидных гаек.

К электродвигателю крепится ось, на которую насажены два колеса, двумя другими болтами к электродвигателю крепится ручка с опорой. На ручке имеется барабан для кабеля электропитания. Внутри барабана размещен автоматический выключатель.

Насос снабжен заборным устройством (обратным клапаном).

Принцип действия насоса основан на взаимодействии лопаток рабочего колеса с потоком жидкости. Перед пуском корпус насоса и всасывающий патрубок заполняют жидкостью. При пуске начинает вращаться рабочее колесо и жидкость, находящаяся в каналах между лопатками рабочего колеса, под действием центробежной силы отбрасывается от центра к периферии корпуса. В результате в центре рабочего колеса и в примыкающем к нему всасывающем патрубке образуется разрежение. Благодаря этому жидкость под действием атмосферного давления поднимается по всасывающему патрубку и непрерывно поступает в насос. В рабочем колесе жидкости сообщается давление и скорость, необходимые для выхода жидкости в напорный патрубок и ее дальнейшей подачи.

*Насос ВЦН-40* (рис. 29). Он предназначен для перекачивания сусла, виноматериалов и вин. Это консольно-моноблочный одноступенчатый самовсасывающий передвижной насос.

Агрегат состоит из следующих основных узлов: насоса 1, самовсасывающего устройства 2, рамы с тележкой 3, электродвигателя 4. Рабочее колесо насоса — открытого типа. Корпус насоса, рабочее колесо и корпусные детали клапанов и само-

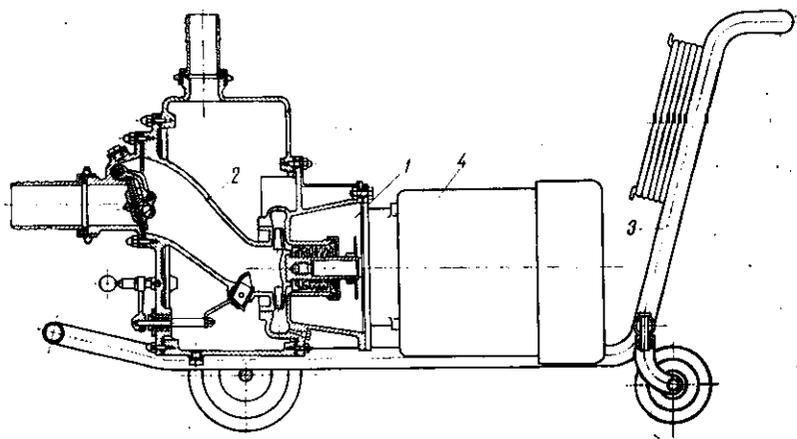


Рис. 29. Центробежный насос ВЦН-40.

всасывающего устройства выполнены из бронзы. Работа насоса основана на принципе самовсасывания с полной циркуляцией жидкости и эжекторным элементом.

Самовсасывающее устройство насоса работает следующим образом (рис. 30). Пусковую жидкость заливают непосредственно в корпус самовсасывающего устройства, в нагнетатель-

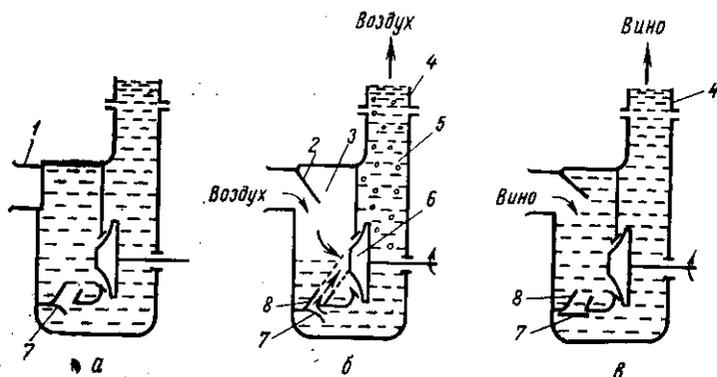


Рис. 30. Принципиальная схема самовсасывающего устройства насоса ВЦН-40:

а — включение насоса; б — режим самовсасывания; в — рабочий режим.

ную полость 5 которого заливают необходимое количество жидкости. Напорная часть корпуса в данном случае служит гравитационным сепаратором-отстойником.

Для регулирования подачи и напора, а также для выпуска воздуха из насоса при работе самовсасывающего устройства на напорном патрубке 4 корпуса установлен запорный клапан. При остановке насоса вытеканию жидкости через всасывающий патрубок 1 препятствует обратный клапан 2. Для включения самовсасывающего устройства служит клапан перетока 7. Эжектором является короткая цилиндрическая труба 8. Залив жидкости и ее слив производят через специальные отверстия, имеющиеся на корпусе самовсасывающего устройства.

Насос включают при закрытом клапане на напорном патрубке и открытом клапане перетока 7 (рис. 30, а). Затем запорный клапан открывается и насос работает в режиме самовсасывания. При этом (рис. 30, б) рабочее колесо 6 перекачивает жидкость из всасывающей 3 в нагнетательную 5 полости. В результате образовавшейся разности уровней жидкость возвращается во всасывающую полость и через эжектор 8 впрыскивается в спиральный корпус насоса. При непрерывном вращении рабочего колеса 6 перекачиваемая жидкость циркулирует по замкнутому кругу. Вместе с жидкостью рабочее колесо засасывает и воздух, из-за чего во всасывающей полости 3 образуется некоторый вакуум.

Под действием атмосферного давления открывается обратный клапан 2 и воздух отсасывается из всасывающего шланга. В напорной полости 5 воздух удаляется в нагнетательный патрубок 4, а винопродукт совершает многократную циркуляцию.

#### Техническая характеристика центробежных насосов

	ВЦН-10	ВЦН-20	ВЦН-40
Подача, л/с (м <sup>3</sup> /ч) . . .	2,8 (10,0)	5,6 (20,0)	11,2 (40,0)
Напор максимальный, МПа . . .	0,2	0,3	0,2
Высота всасывания вакуумметрическая, м . . .	5,0	5,5	6,0
Высота самовсасывания, м . . .	2,5	—	2,5
Диаметры всасывающего и нагнетательного патрубков, мм . . .	48/32	54/54	75/48
Мощность электродвигателя, кВт . . .	2,2	4,0	5,5
Габариты, мм . . .	1307×380×740	1055×410×738	1386×510×907
Масса насоса на тележке с электродвигателем, кг . . .			
без залива . . .	103	100	210
с заливом для самовсасывания . . .	125	—	235

После отсоса воздуха наступает рабочий режим насоса (рис. 30, в). Винопродукт без воздушных пузырьков перекачивается рабочим колесом и выходит в нагнетательный патрубок 4. После выхода из режима самовсасывания вручную закрывают клапан перетока 7.

### ОДНОВИНТОВЫЕ НАСОСЫ

Одновинтовые насосы широко применяют в различных отраслях промышленности для перекачивания как чистых, так и загрязненных жидкостей, в том числе химически активных. В виноделии одновинтовые насосы используют при транспортировке виноградной мезги, дрожжевых осадков, сусла, виноматериалов и вин.

Преимуществами одновинтовых насосов является простота их конструкции, высокая способность к самовсасыванию, зависимость подачи от напора. Одновинтовые насосы обеспечивают равномерную транспортировку продукта, меньшее его перетирание. Простота конструкции и малое количество деталей рабочего органа при правильной эксплуатации обуславливают надежную работу насоса.

*Насосы 1В20/5В и 1В12/5В.* Данные насосы аналогичны по конструкции. На рис. 31 показан продольный разрез насоса 1В12/5В.

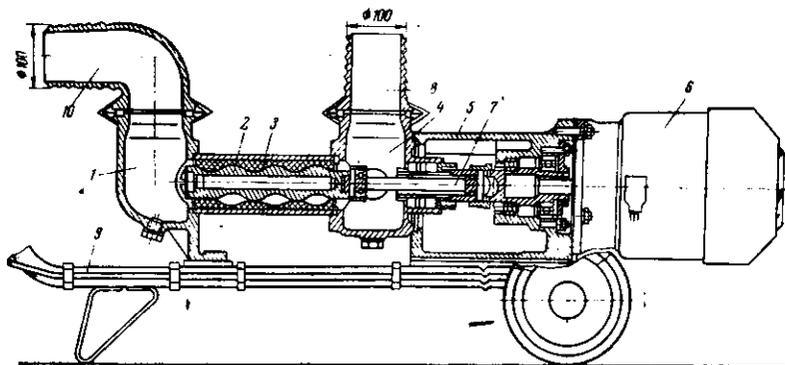


Рис. 31. Одновинтовой насос 1В12/5В.

Насос состоит из рабочей и опорной частей, электродвигателя и тележки с колесами. Рабочая часть включает резиновую со стальным кожухом обойму 3, однозахватный винт 2, изготовленный из коррозионностойкой стали, карданный вал 7, патрубок 1, всасывающий 10 и нагнетательный 8 штуцера. Обойма устанавливается между всасывающим и напорным патрубками и крепится стяжными шпильками с гайками.

Опорная часть состоит из алюминиевого корпуса 5, внутри которого смонтированы подшипниковый узел и промежуточный вал.

В передней части напорного патрубка 4 расположено сальниковое устройство с мягкой сальниковой набивкой. Уплотнение сальниковой набивки во время работы насоса осуществляется грундбуксой, подтяжку которой производят с помощью шпилек с гайками.

Крутящий момент передается рабочему винту 2 через карданный вал 7 от промежуточного вала. Электродвигатель 6 крепят к корпусу с помощью четырех шпилек с гайками.

Для отключения насоса в случае превышения давления в напорной магистрали предусмотрено предохранительное устройство — реле давления РД-М5.

Тележка 9 изготовлена из стальной трубы. Колеса тележки чугунные обрешиненные. В передней части тележки установлена приборная доска, на которой смонтирована пусковая аппаратура.

Одновинтовые насосы являются насосами объемными, действующими по принципу вытеснения. Рабочими органами насоса являются однозаходный винт и двухзаходная резиновая обойма, внутренняя полость которой представляет собой двухзаходную винтовую поверхность с шагом в 2 раза большим шага винта. При вращении винта между ним и обоймой образуются свободные полости, куда засасывается перекачиваемая жидкость, которая при последующем вращении винта перемещается вдоль его оси к полости нагнетания. При этом на всасывающей стороне насоса создается вакуум, обеспечивающий всасывание жидкости.

Отличительной особенностью рабочего винта насоса является то, что любое его поперечное сечение, перпендикулярное оси вращения, представляет собой правильный круг, центр которого лежит на винтовой линии. Ось винтовой линии одновременно является осью вращения винта.

Поперечные сечения обоймы в любом месте вдоль оси одинаковы, но повернуты одно относительно другого. Сечение внутренней полости обоймы образовано двумя полуокружностями с радиусами, равными половине диаметра винта, и двумя общими касательными.

В процессе работы насоса винт совершает сложное движение, которое можно разложить на относительное — вращение вокруг собственной оси и переносное — вращение самой оси в обратном направлении. При этом любое поперечное сечение винта перемещается по прямой от верхнего положения до нижнего и обратно. Одно полное перемещение сверху вниз и обратно совершается за 1 оборот рабочего винта.

## Техническая характеристика одновинтовых насосов

	1В12/5В	1В20,5В
Подача (по мезге), л/с . . . . .	2,7	4,2
Напор, МПа . . . . .	0,5	0,5
Высота всасывания, м . . . . .	6	6
Диаметр винта, мм . . . . .	50	60
Шаг винта, мм . . . . .	76	80
Частота вращения винта, об/мин . . . . .	1430	1450
Мощность электродвигателя, кВт . . . . .	3,0	4,5
Габариты, мм . . . . .	1540×550×880	1600×550×880
Масса с двигателем и рамой, кг . . . . .	140	160

### ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАСОСОВ ДЛЯ ПЕРЕКАЧИВАНИЯ ВИНОПРОДУКТОВ

Перед пуском необходимо тщательно проверить надежность заземления всех частей агрегата — электродвигателя, насоса, щита управления и пусковой аппаратуры. Винт заземления на корпусе электродвигателя соединяют с помощью проводника с общим контуром заземления. Проверяют также сопротивление изоляции электродвигателя и в случае необходимости производят его просушку в сушильной камере с циркуляцией нагретого воздуха или кратковременной работой на холостом ходу. После окончания сушки насос можно эксплуатировать.

При обслуживании насоса необходимо внимательно следить за его работой и в случае необходимости устранять возникшие неисправности.

Если прекратилась подача продукта, насос останавливают, так как возможен перегрев электродвигателя.

Во время работы агрегата тщательно следят за нагревом и работой подшипников и сальниковых уплотнений. Повышение температуры масла свыше 60—70°C указывает на наличие неисправностей в системе подшипника, сальников или смазки. Рекомендуется периодически добавлять смазку в колпачковые масленки и поджимать их крышки.

При появлении в процессе эксплуатации насоса посторонних звуков или ударов его немедленно останавливают и выясняют причину неисправности. В случае самопроизвольной остановки насоса его отключают и выявляют причину.

По окончании работы насос необходимо промыть чистой водой. При обслуживании поршневых насосов открыть клапанную коробку и тщательно очистить и промыть клапаны и клапанные гнезда. В одновинтовых насосах необходимо отвернуть винт на промежуточном валу и промыть глухую полость, где помещен карданный вал.

**Возможные неполадки в работе насосов для перекачивания винопродуктов, их причины и способы устранения**

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения неполадок
<b>Все типы насосов</b>		
Насос при пуске не засасывает жидкость	Недостаточное число оборотов вала электродвигателя	Довести число оборотов до нормального
Уменьшилась или прекратилась подача насоса; насос не создает необходимого напора	Неудовлетворительная герметичность всасывающей части насоса или всасывающего трубопровода	Обеспечить герметичность соединений, при необходимости заменить прокладку
То же	Попадание воздуха в рабочую камеру насоса через сальник (износилась или затвердела сальниковая набивка, большой износ внутри вала)	Заменить набивку сальника, заменить втулку вала
»	Несоответствие рабочей характеристики насоса характеристике системы	Привести систему в соответствие с характеристикой насоса—уменьшить общую длину напорной коммуникации, снизить высоту подъема жидкости и т. д.
»	Чрезмерная высота всасывания	Уменьшить высоту всасывания, залить перекачиваемой жидкостью рабочие камеры насоса и всасывающий патрубок
»	Высокая температура перекачиваемой жидкости	Не допускать превышения температуры перекачиваемой жидкости более 70°C
»	Сильно зажат или перекосен уплотнительный сальник	Проверить затяжку сальника; устранить перекос грундбоксы, при необходимости заменить набивку новой и равномерно затянуть нажимную втулку
Чрезмерный нагрев деталей насоса	Отсутствие в масляной камере смазки или загрязненность масла	Промыть камеру и заполнить ее чистой смазкой
То же	Чрезмерное зажатие подшипников	Отрегулировать крепление подшипников, обеспечить минимальный зазор
»	Повреждение подшипников	Заменить подшипники
»	Неправильная центровка привода насоса и соединительных муфт	Произвести центровку валов насоса и двигателя

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения неполадок
Вибрация насоса	Вибрация двигателя	Отсоединить двигатель от насоса, проверить вибрацию; если она превышает допустимые пределы, двигатель сдать в ремонт
То же	Недостаточное крепление насоса к раме	Поджать гайки болтов, крепящих насос к раме
Перегрев подшипников электродвигателя	Недостаточное количество смазочного масла	Добавить смазочное масло
То же	Наличие грязи и посторонних веществ в смазке	Заменить смазочное масло
»	Поломка подшипника	Заменить подшипник
»	Перекок вала	Двигатель сдать в ремонт
Чрезмерный перегрев электродвигателя	Повышение напряжения в сети	Выключить электродвигатель
То же	Замыкание между витками или фазами	Электродвигатель сдать в ремонт
»	Неправильное подключение (треугольник вместо звезды).	Проверить правильность подсоединения электродвигателя

## Поршневые насосы

Насос при пуске не засасывает жидкость; уменьшилась или прекратилась подача насоса	Забивание мезгой приемного шланга, всасывающего патрубка или клапанной коробки насоса	Очистить всасывающую коммуникацию или клапанную коробку от мезги
То же	Попадание постороннего твердого тела под шаровой клапан насоса	Снять крышку клапанной коробки, очистить седло клапана, проверить плотность прилегания клапана к седлу
»	Повреждение поверхности шарового клапана или его усыхание	Заменить клапан; вымочить клапан в воде, после установки клапана проверить плотность прилегания его к седлу
»	Загрязнение или повреждение поверхности прилегания предохранительного клапана к седлу	Очистить поверхности прилегания, притереть предохранительный клапан
»	Неплотность в соединении воздушного колпака с патрубком насоса	Устранить неплотность подтягиванием воздушного колпака специальным ключом

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения неполадок
Пропуск жидкости в соединениях напорных полостей гидравлической части или через сальники	Слабо затянуты прокладки или другие уплотняющие элементы соединений	Подтянуть гайки шпильки или болтов, соединяющих детали гидравлической части
То же	Слабо подтянуты сальники	Подтянуть сальники
Глухие удары в цилиндрах, иногда сопровождающиеся сотрясением корпуса насоса	Недостаточное заполнение цилиндров жидкостью вследствие подсосов воздуха или чрезмерного сопротивления на всасывании	Уменьшить высоту всасывания, выявить и устранить подсосы воздуха, проверить, могут ли свободно подниматься всасывающие клапаны
Ненормальный шум или стук в гидравлической части при изменении направления хода поршней	Ослабло крепление поршня на штоке	Осмотреть крепление, подтянуть соответствующие гайки и поставить предусмотренные конструкцией шплинты или гаечные замки
Стук в приводной части при изменении направления хода поршней	Ослабло соединение штока с крейцкопфом	Осмотреть соединение, закрепить и законтрить шток в крейцкопфе
Чрезмерный нагрев штоков	Сильно затянуты сальники штоков	Ослабить крепление сальников
Сильные удары коренного вала	Значительный зазор в подшипниках	Уменьшить зазор в подшипниках
То же	Ослабла затяжка гаек на шпильках, крепящих крышки подшипников вала	Подтянуть и законтрить гайки крышек

## Центробежные насосы

Насос при пуске не засасывает жидкость; уменьшилась или прекратилась подача насоса	Всасывающая магистраль и корпус насоса не залиты перекачиваемой жидкостью	Залить насос перекачиваемой жидкостью
То же	Загрязнение проточных камер рабочего колеса	Остановить насос и очистить проточные камеры
»	Проворачивание рабочего колеса на валу насоса	Вскрыть крышку насоса и закрепить рабочее колесо на валу
»	Повреждение рабочего колеса	Устранить дефекты или заменить рабочее колесо
Насос не создает полного напора	Значительный износ рабочего колеса или его уплотнительных колец	Заменить рабочее колесо и уплотнительные кольца
Вибрация насоса	Неуравновешенность ротора насоса	Сдать ротор насоса в ремонт
То же	Задевание рабочего колеса о направляющий аппарат	Устранить задевание рабочего колеса

Неполадки	Причина неполадок	Способы устранения неполадок
-----------	-------------------	------------------------------

## Одновинтовые насосы

<p>Насос не обеспечивает расчетной подачи</p> <p>Потребляемая насосом мощность выше номинальной</p>	<p>Велики зазоры между винтом и обоймой</p> <p>Насос перекачивает загрязненную жидкость, происходит срабатывание рабочих поверхностей насоса или подшипников</p>	<p>Заменить изношенные детали</p> <p>Разобрать насос и прочистить; в случае необходимости устранить повреждения</p>
<p>Стук в карданных соединениях</p>	<p>Сработались резиновые кольца или гнезда кардана</p>	<p>Остановить насос и заменить изношенные детали</p>
<p>Остановка электродвигателя во время работы</p>	<p>В насосную часть попал твердый предмет больше допустимой величины (4—5 мм).</p>	<p>Отключить электродвигатель, провернуть муфту вручную; если промежуточный вал не проворачивается, разобрать насосную часть и очистить</p>

### ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСОВ

При обслуживании насосов необходимо выполнять следующие правила техники безопасности. Прежде чем приступить к работе на передвижном насосе, его устанавливают в удобном месте. Необходимо принять меры, предупреждающие самопроизвольное перемещение насоса. Место установки насоса должно быть хорошо освещено. При этом кабель электропитания необходимо положить на специальные подставки, чтобы он не лежал на полу. Нельзя перекачивать через электрокабель бочки, насосы и другие предметы, которые могут повредить изоляцию кабеля.

Привод насоса должен иметь исправное ограждение.

Нельзя разбирать, чистить насос или устранять обнаруженные неисправности во время его работы. Эти операции можно выполнять только при остановленном насосе.

Заземление насоса осуществляют с помощью четвертой жилы питающего шлангового кабеля. В процессе эксплуатации насоса периодически производят следующее:

внешний осмотр видимой части заземляющего устройства; проверку цепи между заземлителем и заземляемыми элементами;

измерение сопротивления заземляющего устройства.

Перед началом работы необходимо тщательно проверить наличие и надежность крепления заземляющего проводника к

корпусу электродвигателя. Включение электродвигателя в работу необходимо производить, стоя на резиновом коврике. Включать электродвигатель насоса мокрыми руками, а также эксплуатировать насос с поврежденной изоляцией кабеля электропитания или при наличии оголенных частей фазных проводников в месте присоединения их к клеммам электродвигателя запрещено. Фазные проводники в месте присоединения к клеммам должны быть изолированы и закрыты клеммной коробкой — а кабель перед клеммной коробкой надежно закреплен на раме.

#### Контрольные вопросы

1. Каким основным технологическим требованиям должны удовлетворять специальные насосы винодельческой промышленности?
2. Какие типы насосов применяют в винодельческом производстве?
3. Каковы устройство и принцип действия поршневых насосов?
4. Каковы устройство и принцип действия центробежных насосов?
5. Каким образом обеспечивается самовсасывающая способность насосов ВЦН-10 и ВЦН-40?
6. Перечислите основные правила эксплуатации насосов на винодельческих предприятиях.
7. Какие характерные неполадки могут возникнуть при эксплуатации насосов и как устранить эти неполадки?
8. Какие правила техники безопасности необходимо выполнять при эксплуатации насосов?
9. Какими средствами обеспечивается электробезопасность насосов?

### ГЛАВА V

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЕМКОСТИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ, ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ ВИНОПРОДУКТОВ

Общая емкость резервуаров должна обеспечивать возможность складирования виноматериалов, полученных в результате переработки винограда за сезон, и вин, заложенных на длительную выдержку. По суммарной емкости резервуаров, являющихся одним из основных средств производства, определяется технологическая мощность предприятия.

Винодельческие резервуары должны удовлетворять общим требованиям, предъявляемым к емкостной аппаратуре, а также обеспечивать формирование и нормальное развитие вина.

На винозаводах в настоящее время применяют деревянные бочки, буты и чаны, железобетонные и металлические резервуары.

### ДЕРЕВЯННЫЕ ЕМКОСТИ

Деревянные емкости (бочки, буты, чаны) преимущественно изготавливают из дубовой древесины высокого качества.

*Бочки.* Технические условия на изготовление и поставку вин-

заводам деревянных бочек для выдержки и транспортирования виноградных и плодово-ягодных вин и их полуфабрикатов, а также коньячного спирта и коньяка регламентированы ГОСТом. Емкость стандартных бочек должна составлять от 50 до 600 л. Наибольшее употребление нашли бочки емкостью 500 л.

*Буты.* Это крупнолитражная бочковая стационарная тара, предназначенная для длительного хранения и выдержки высококачественных и марочных вин. Буты дубовые изготавливают круглой или овальной формы номинальной емкостью 300, 500, 600, 700, 800 и 1000 дал, а по соглашению сторон — 1200, 1500 и 2000 дал.

В нижней части дна бута вырезают форточное отверстие для очистки, осмотра и ремонта, которое закрывается деревянной крышкой. Крышку вставляют в лаз, размещенный внутри бута, и затягивают с помощью ригеля, болта и гайки.

В винохранилищах в целях выдержки коньячных спиртов, на мадерных площадях и т. д. бочки как правило, укладывают не более чем в 3 яруса, на так называемых лагерьях. Лагеря могут быть переносными, изготовленными из массивных деревянных брусьев или металлических двутавровых балок, и стационарными, изготовленными из железобетона.

Лагеря скрепляют между собой снизу поперечными траверсами — лагами на расстоянии 3—3,5 м одна от другой в зависимости от прочности продольных брусьев. Расстояние между последними должно составлять 0,5—0,55 м. Общая высота продольных и поперечных брусьев должна быть не менее 0,3—0,4 м над уровнем пола.

Буты устанавливают в 1 ярус на лагерьях или на отдельных опорах (подушках). Лагеря под буты изготавливают более высокими и широкими с вырезами, соответствующими форме и размеру бута.

Смежные лагеря располагают таким образом, чтобы между ними были проходы.

Бочки и буты устанавливают в ярусах строго по отвесу. Все передние упоры каждого ряда должны лежать в одной плоскости. В таком положении бочки и буты закрепляют деревянными клиньями. Расстояние между бочками должно составлять в первом ярусе 0,1—0,12 м, а между бутами 0,15—0,17 м.

*Чаны.* Их применяют для отстаивания сусла и сбраживания мезги. Чаны имеют форму усеченного конуса, могут быть открытыми и закрытыми емкостью от 250 до 2000 дал.

В нижней части чана имеется эксплуатационный люк. Чаны устанавливают на сплошном фундаменте или на полукруглых бетонных стойках.

## ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ЕМКОСТИ

*Устройство железобетонных емкостей.* Железобетонные резервуары применяют для сбраживания сусла, технологических обработок виноматериалов, временного хранения вин. Технико-экономические показатели применения железобетонных резервуаров обуславливают разнообразные технологические, конструктивные и строительные факторы — тип и форма резервуаров, их габариты, конструкция, емкость и т. д.

На винозаводах в основном применяют прямоугольные и цилиндрические резервуары.

На рис. 32 показано многоэтажное расположение облокированных прямоугольных емкостей, которое повышает плотность застройки винозаводов, увеличивает норму нагрузки на  $1 \text{ м}^2$  винохранилища и сокращает капитальные затраты на единицу объема.

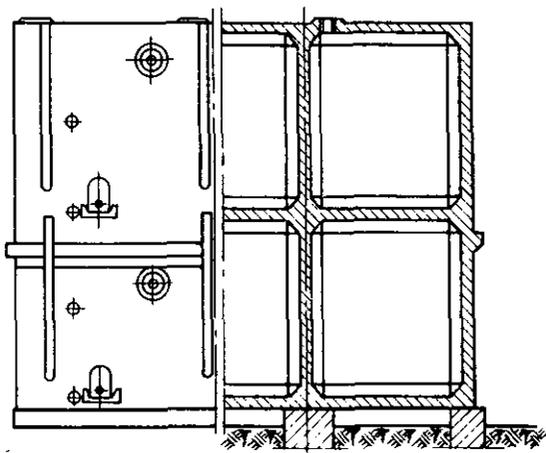


Рис. 32. Двухъярусные прямоугольные железобетонные резервуары.

Прямоугольные резервуары строят из монолитного железобетона, цилиндрические — из сборных железобетонных конструкций.

На рис. 33 показаны цилиндрические и многосекционные прямоугольные резервуары.

Винонепроницаемость железобетона обеспечивает специальный отделочный слой, нанесенный на внутреннюю поверхность резервуара. Слой наносят следующим образом. Сначала штукатурят внутреннюю поверхность цементным раствором с последующим железнением. Для этого рекомендуется применять цементный раствор 1:2 (1 часть цемента на 2 части песка),

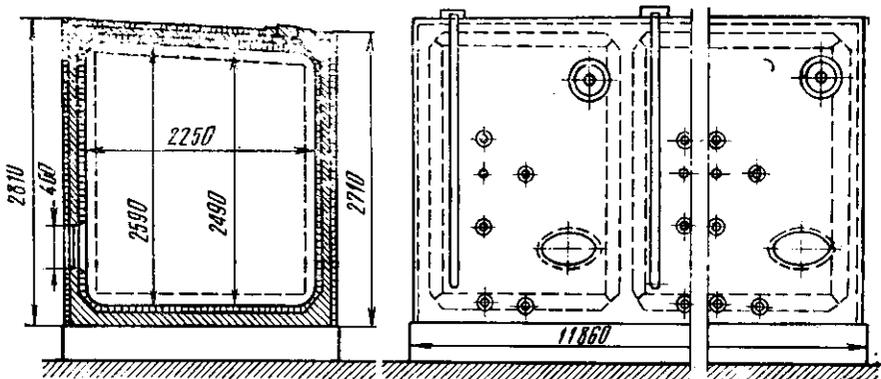


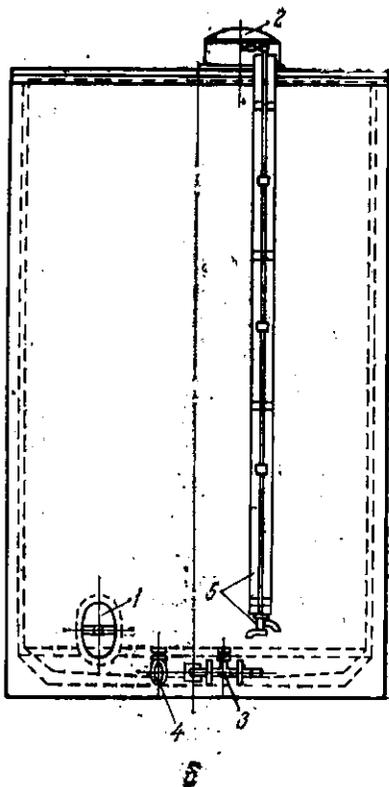
Рис. 33. Типовые железобетонные резервуары:

*а* — прямоугольные многосекционные одноярусные; *б* — цилиндрические: 1 — люк боковой; 2 — люк верхний; 3 — кран; 4 — кран для выпуска осадка; 5 — указатель уровня.

приготовленный на церезитовом молоке (церезит — комплексное соединение солей кальция и алюминия, гидрата окиси кальция и сернокислого кальция), которое используют как гидроизоляционный состав, добавляемый в цементные растворы для повышения влагонепроницаемости. Затем заделывают места соединения отдельных элементов конструкции прочным раствором. В процессе возведения резервуаров в железобетон (в определенных местах) вводят закладные детали для арматуры и гарнитуры.

*Арматура и гарнитура железобетонных резервуаров.* Комплект универсальной арматуры и гарнитуры позволяет проводить технологическую обработку винопродуктов, а также осуществлять техниче-

*а*



ское обслуживание и уход за резервуарами. В комплект входит следующее оборудование:

устройство для заполнения резервуаров;

устройство для опорожнения резервуаров и снятия виноматериалов с осадков;

устройство для удаления гущевых осадков и промывных вод;

нижний боковой люк с крышкой для входа обслуживающего персонала внутрь емкости для осмотра, очистки, мойки, нанесения защитных покрытий или проведения других работ;

бак-компенсатор, представляющий собой цилиндрический сосуд, устанавливаемый в самой верхней точке резервуара для компенсации теплового расширения вина при повышении температуры в винохранилище;

бак-компенсатор имеет люк, предназначенный для доливки вина и проветривания емкости перед входом в нее обслуживающего персонала (вентиляцию осуществляют одновременным открытием нижнего бокового и верхнего люков);

указатель уровня виноматериала в резервуаре;

устройство для контроля температуры виноматериала;

пробоотборный кран.

На рис. 34 показана схема оборудования железобетонного резервуара комплектом арматуры ВАЖР-4.

*Защитные покрытия внутренних поверхностей железобетонных резервуаров.* Покрытия должны быть индифферентными к действию органических кислот, сахаров, сернистой кислоты, спирта, не сообщать винопродуктам посторонних привкусов, выдерживать температурные колебания и температуру до 60°С, не разрушаться при гидродинамическом воздействии моющего раствора и механизированной мойке.

В настоящее время применяют большое количество разнообразных защитных покрытий, состав которых, а также их физико-механические свойства, методы нанесения на защищаемую поверхность и т. д. подробно описаны в специальных руководствах.

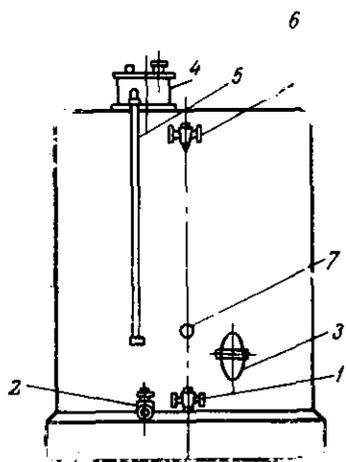


Рис. 34. Схема оборудования железобетонного резервуара комплектом арматуры ВАЖР-4:

1 — кран с поворотной трубой; 2 — кран для выпуска осадка; 3 — указатель уровня; 4 — бак-компенсатор; 5 — верхний люк; 6 — нижний боковой люк; 7 — термометр.

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ЕМКОСТИ

Металлические емкости представляют собой сосуды цилиндрической формы. В винодельческой промышленности применяют вертикальные, вертикальные в исполнении с устройством для термической обработки винопродуктов и горизонтальные резервуары.

Вертикальный металлический резервуар В-694 с верхней рубашкой (рис. 35). Резервуар имеет соответствующую арматуру и garnитуру, снабжен площадкой обслуживания верхнего люка.

Для вторичного брожения виноматериалов при изготовлении шампанского и шипучих вин применяют акратофоры — специальные металлические резервуары в вертикальном исполнении с рубашками для охлаждения бродильной смеси и трубопроводом для насыщения ее углекислым газом. Акратофоры рассчитаны на рабочее давление 0,7 МПа.

Горизонтальные металлические резервуары. Они предназначены для хранения виноматериалов и вин. На рис. 36 показан общий вид горизонтальной цистерны. Цистерна снабжена типовой арматурой. На переднем днище ее расположены лаз овальной формы, указатель

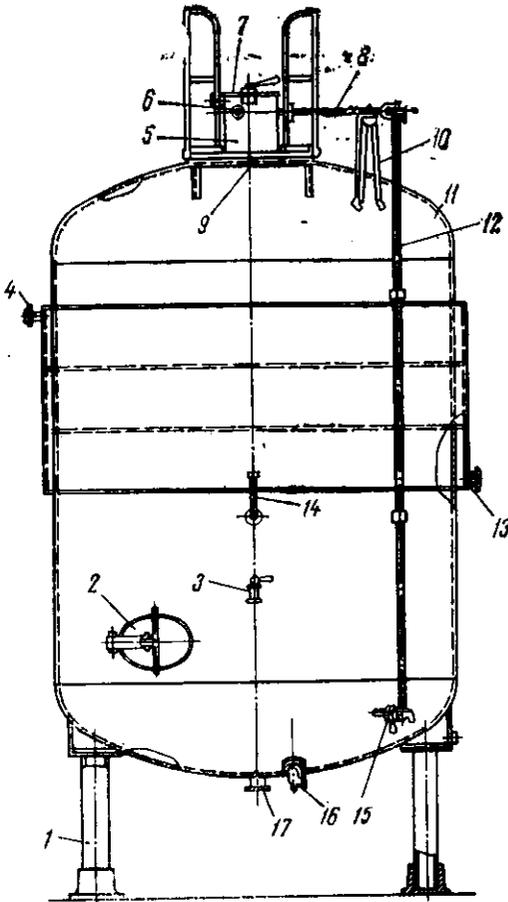


Рис. 35. Вертикальный металлический резервуар В-694 с верхней рубашкой:

- 1 — стойка; 2 — боковой овальный люк; 3 — пробный кран; 4 — патрубок для выхода хладагента; 5 — воздушник; 6 — патрубок для перелива вина; 7 — верхний люк; 8 — штуцер виномерного стекла; 9 — площадка обслуживания; 10 — стойка; 11 — кожух; 12 — виномерное стекло; 13 — патрубок для входа хладагента; 14 — термометр; 15 — штуцер виномерного стекла; 16 — поворотная труба; 17 — патрубок для спуска осадка.

уровня, пробно-спускной кран и паспортная табличка. К верхней части корпуса приварены две бобышки. На передней бобышке установлен штуцер для наполнения цистерны, закрытый сверху заглушкой. Задняя бобышка также закрыта заглушкой, в которую вмонтирован воздушник.

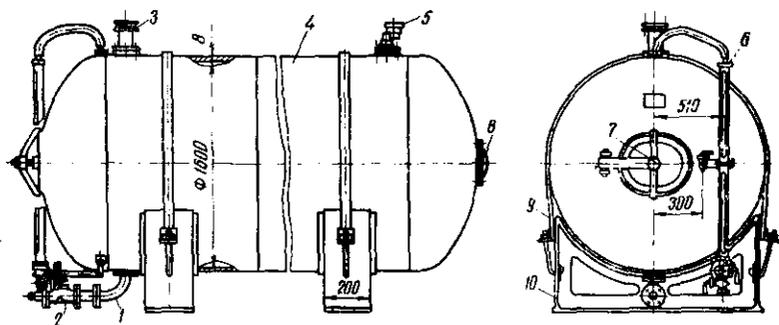


Рис. 36. Горизонтальная металлическая цистерна:

- 1 — штуцер для слива вина; 2 — вентиль; 3 — штуцер для наполнения; 4 — корпус; 5 — воздушник; 6 — указатель уровня (виномерное стекло); 7 — лаз; 8 — люк; 9 — стяжка; 10 — опора.

На винозаводах широко применяют металлические цистерны с кислотостойкими стеклоэмалевыми покрытиями. Этот вид защитных покрытий является одним из лучших. Стеклоэмали непроницаемы и нейтральны к сокам, винам, коньякам, спиртам, моющим и дезинфицирующим растворам. Однако они чувствительны к ударам и перегрузкам. Попадание незначительных количеств стекловидной эмали в продукт делает его непригодным к употреблению. Коэффициент линейного расширения эмали резко отличается от коэффициента линейного расширения металла. Поэтому в процессе эксплуатации нельзя резко нагревать или охлаждать цистерну продуктом. Температура продукта не должна превышать  $70^{\circ}\text{C}$ .

*Эксплуатация металлических емкостей.* Изготовленную из черных металлов или алюминия цистерну, не имеющую специального защитного покрытия, предварительно тщательно очищают от пыли, ржавчины, масляных пятен, хорошо моют и высушивают.

Цистерну устанавливают на двух бетонных опорах шириной не менее 350 мм с наклоном  $1-2^{\circ}$  в сторону слива. После монтажа ее вторично осматривают и промывают холодной водой с помощью губки или других мягких материалов. Осматривать, очищать и промывать внутреннюю поверхность цистерны разрешается только в мягкой обуви. После промывки на цистерну на резиновых прокладках устанавливают заглушки, крышку лаза и необходимую арматуру. Перед установкой

прокладки промывают 5%-ным содовым раствором и выдерживают в вине в течение 24 ч. После повторной промывки содой, а затем питьевой водой прокладки ставят на резервуар. Убедившись в надежности крышки лаза, заглушки, арматуры, коммуникаций, резервуар сдают в эксплуатацию.

В процессе эксплуатации (перед заполнением) цистерну осматривают. Если срок хранения продукта невелик, осмотр цистерны рекомендуется проводить 1 раз в 2 месяца.

Наружную резьбу шпинделей и вентилях необходимо смазывать не реже 1 раза в месяц, а наружную резьбу винта люка — не реже 1 раза в 3 месяца.

Обнаруженные повреждения эмалевого покрытия промывают спиртом и замазывают кислотоупорной замазкой или пищевым лаком, нейтральным к винопродуктам.

От осадков цистерну следует очищать только деревянными скребками.

### АВТОМОБИЛЬНЫЕ ЦИСТЕРНЫ

Для транспортировки виноматериалов и вин применяют автоцистерны различной емкости.

Виноматериалы иногда перевозят в специализированных цистернах для пищевых жидкостей АЦПТ (автоцистерна с термоизоляцией) и АЦП (автоцистерна без термоизоляции). Для перевозки вин и виноматериалов чаще применяют автоцистерны АЦПТ-2,8 и АЦПТ-5,6. Спирт перевозят в цистернах АЦП-3,7.

Цистерны данных типов изготовляют из пищевого алюминия. Это двухсекционные цистерны с теплоизоляцией, деревянной обшивкой, облицованной защитным кожухом из листовой углеродистой стали.

В процессе эксплуатации цистерн необходимо внимательно следить за состоянием защитных покрытий их внутренних поверхностей.

*Устройство автомобильных цистерн.* Для перевозки виноматериалов на винозаводах в основном применяют автоцистерны ВЦПП-6 и ВЦПП-10А. Они предназначены для перевозки виноматериалов и вин на междугородних и межзаводских трассах.

Автоцистерна ВЦПП-6 монтируется на полуприцепе ОАЗ-885 и транспортируется автотягачом КАЗ-608, а автоцистерна ВЦПП-10А — на полуприцепе МАЗ-5245 и транспортируется автотягачом МАЗ-504. Данные автоцистерны однотипны. На рис. 37 показан общий вид автоцистерны-виновоза.

Цистерна представляет собой две емкости, сваренные из листовой нержавеющей стали толщиной 2,5 мм (толщина днища 4 мм). Емкости имеют деревянную обшивку, под которой расположен термоизоляционный слой из пенопласта. Деревян-

ная обшивка закрыта защитным кожухом из листовой стали толщиной 1—1,5 мм.

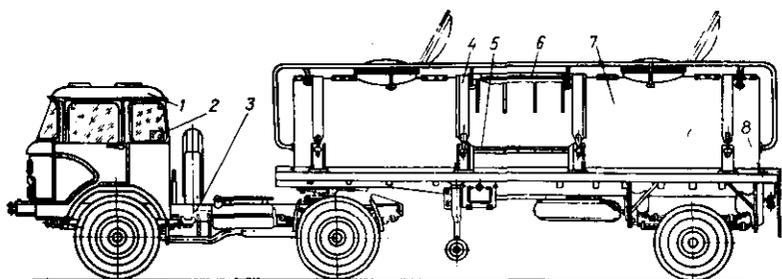


Рис. 37. Автоцистерна-виновоз:

1 — тягач; 2 — шкафчик; 3 — скоба; 4 — пояс; 5 — винопровод; 6 — кожух; 7 — цистерна; 8 — полуприцеп.

Каждая емкость имеет верхний люк диаметром 500 мм, через который отбирают пробы виноматериалов, а также осматривают и обрабатывают внутреннюю поверхность. В горловине каждой емкости имеется воздушный клапан.

В конструкции предусмотрен сливной винопровод, перекрываемый клапаном внутри емкости. Привод клапана винтового типа размещен в нижней части у заднего днища емкости. Опоры цистерны крепятся к лонжеронам полуприцепа шпильками, а цистерна к опорам — хомутами.

В цистерне предусмотрена система автоматического или дистанционного управления процессами заполнения и слива виноматериалов. В комплект системы автоматики входят электродные датчики верхнего уровня, смонтированные в горловинах цистерн, электродный датчик нижнего уровня, смонтированный на всасывающем трубопроводе насоса, шкаф с электрооборудованием, шнур ШРПЛ для подвода питания от бортовой сети тягача.

В автоматическом режиме система управляет цепью зажигания двигателя насоса. После заполнения или опорожнения:

#### Техническая характеристика автоцистерн-виновозов

	ВЦПП-6	ВЦПП-10А
Общая емкость цистерны, м <sup>3</sup> . . . . .	6	11
Количество секций, шт. . . . .	2	2
Емкость одной секции, м <sup>3</sup> . . . . .	3	5,5
Продолжительность наполнения или опорожнения цистерны насосом, мин	21	25—27
Изменение температуры виноматериала в течение 10 ч при температуре окружающего воздуха ±30°C, °C	не более 2	не более 2
Габариты цистерны с автотягачом, мм	9825×2360×2660	11100×2600×280
Масса полуприцепа с грузом, кг . . . . .	10300	17500

цистерны срабатывает соответственно датчик верхнего или нижнего уровня и выключается двигатель насоса. В схеме предусмотрена световая сигнализация, которая работает как в режиме автоматики, так и в режиме дистанционного управления.

*Эксплуатация цистерн-виновозов.* Перед заполнением цистерны необходимо тщательно промыть секции, шланги, сливные патрубки. Для этого применяют чистые корешковые и волосяные щетки, а также хлопчатобумажную ткань. Внутренние поверхности секций нельзя чистить металлическими щетками, песком и другими абразивными материалами. После мойки шланги надевают и закрепляют на патрубках винопровода, затем открывают все краны на линии заполнения.

Заполнение цистерны можно осуществлять через винопровод как с помощью насоса цистерны, так и насоса завода — поставщика виноматериалов. После подготовки цистерны к работе включают систему автоматики и двигатель насоса.

После заполнения цистерны напорно-сливные рукава отсоединяют и укладывают в пеналы, закрывают краны и на приемные патрубки винопроводов надевают заглушки. Затем закрывают и пломбируют дверцу кожуха винопровода, а также крышки люков емкостей.

При сливе виноматериалов из емкостей необходимо поставить цистерну с небольшим уклоном назад, снять пломбы, открыть дверцу кожуха винопровода, снять заглушки, вынуть из пеналов сливные рукава, присоединить их к винопроводу и к соответствующим приемным резервуарам. Затем снимают пломбы с люков емкостей цистерны, производят замеры и отбирают пробы для анализа. Крышки люков опорожняемых емкостей должны быть открыты.

Закончив подготовку цистерны к сливу, открывают пробковые краны линии слива, а затем включают систему автоматики и двигатель насоса. После опорожнения емкостей снимают запорно-сливные рукава и убирают их в пеналы, закрывают пробковые краны и устанавливают на приемные патрубки винопроводов заглушки. Затем необходимо закрыть крышки винопроводов и ящики автоматики.

Перед каждым рейсом необходимо тщательно проверить затяжку откидных болтов крышек люка, плотность перекрытия запорно-сливных клапанов, надежность крепления винопровода, наличие заглушек на приемных патрубках винопроводов и наличие пломб.

Люки, сливные патрубки и шланги необходимо ежедневно очищать, строго следить за чистотой ящиков для шлангов и арматуры. Через каждые 1000 км пробега необходимо проверять затяжку гаек, поясов, хомутов, крепление опор цистерны к лонжеронам рамы полуприцепа.

Для предотвращения продольного смещения цистерны за-

прещается перевозить виноматериалы при частично заполненных секциях.

После слива виноматериалов цистерну очищают и дезинфицируют в соответствии с утвержденной Технологической инструкцией по санитарной обработке винодельческих емкостей, оборудования, винопроводов и помещений.

**Возможные неполадки в работе автоцистерн-виновозов, их причины и способы устранения**

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения
Запорно-сливной клапан пропускает виноматериал	Неплотно прилегает уплотнительное кольцо к седлу клапана	Отрегулировать ход клапана, сменить уплотнительное кольцо
Пробковый клапан пропускает виноматериал	Ослабло сальниковое уплотнение	Подтянуть прижимную гайку крана
Соединение винопровода пропускает виноматериал	Ослабла затяжка резьбовых соединений	Подтянуть резьбовые соединения
Двигатель насоса работает с перегрузкой, насос работает с малой производительностью	Малый ход штока запорно-сливного клапана	Отрегулировать высоту подъема клапана

### ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ЦИСТЕРНЫ

Перевозку винопродуктов на дальние расстояния осуществляют в железнодорожных цистернах большой грузоподъемности. В настоящее время в основном применяются изотермические вагоны-цистерны завода «Баутцен» (ГДР).

Вагоны-цистерны представляют собой симметрично установленные на четырехосном железнодорожном вагоне две металлические емкости по 1500 дал. Цистерны покрыты тепловой изоляцией. Для поддержания определенного температурного режима над каждой цистерной имеются четыре резервуара с хладагентом, который омывает верхнюю половину каждой цистерны.

При эксплуатации данных цистерн в одном вагоне можно перевезти 2830 дал вина. Все цистерны снабжены люками для очистки и мойки. Во избежание переполнения в цистернах предусмотрены специальные сигнальные устройства. Цистерну заливают вином через верхний загрузочный люк, закрывающийся откидной крышкой, а сливают — через штуцер с вентилем. Цистерны имеют виномерные стекла, предназначенные для контроля за уровнем вина.

Перевозку виноматериалов осуществляют также в цистернах-молочковозах и обычных пищевых цистернах вместимостью

6000 дал. Котлы данных цистерн изготовлены из углеродистой стали с защитным покрытием смолой ЭД-5. Цистерны снабжены теплоизоляцией и закрыты кожухами.

### МАШИНЫ ДЛЯ МОЙКИ БОЧЕК

На винзаводах в настоящее время применяют различные типы машин для мойки бочек.

Наибольшее распространение нашла бочкомоечная машина РЗ-ВМБ. Эксплуатируют также машины конструкции А. В. Савченко и Д. Я. Чернышева и бочкомоечные машины шприцевального типа.

*Бочкомоечная машина конструкции А. В. Савченко и Д. Я. Чернышева.* Принцип действия данной машины основан на сообщении бочке одновременно возвратно-поступательного и вращательного движений (в направлении продольной оси бочки и вокруг нее), что обеспечивает более интенсивное движение воды в бочке и способствует улучшению качества мойки.

*Бочкомоечная машина шприцевального типа.* Данная машина представляет собой две вращающиеся лапы, в центре которых проходит трубопровод с наконечником, имеющим отверстие. Привод лап осуществляется через цепную передачу от электродвигателя с редуктором. В штуцер подается горячий моющий раствор, а затем холодная вода для ополаскивания. Бочки устанавливаются на вращающиеся лапы с помощью электротельфера таким образом, чтобы штуцер вошел в шпунтовое отверстие. Вращаясь вокруг штуцера, бочка хорошо промывается струями моющего раствора, а затем ополаскивается холодной водой.

*Бочкомоечная машина РЗ-ВМБ (рис. 38).* Она имеет массивную чугунную станину 1, которая одновременно является

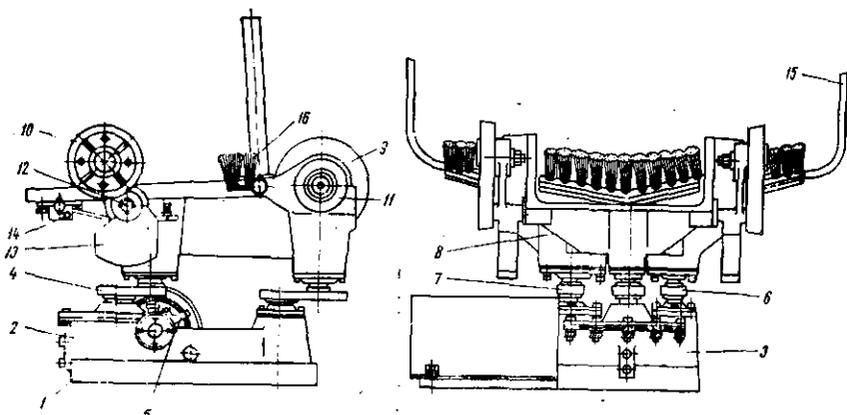


Рис. 38. Бочкомоечная машина РЗ-ВМБ.

корпусом червячного редуктора 2, сообщающего вращательное движение ведущему коленчатому валу 4, и опорного гнезда 3 для ведомых коленчатых валов 6 и 7. На коленчатые валы 4, 6 и 7 опирается верхний стол 8, имеющий треугольную форму. На столе попарно смонтированы четыре обрешиненных катка. Одна пара катков приводится во вращательное движение от ведущей конической шестерни, закрепленной на конце коленчатого вала 6, через шестерню 11, установленную на валу катков 9. Вторая пара катков 10, закрепленная на оси 12, свободно вращается во втулках. Катки 10 уравниваются противовесом 13 и закрепляются в нужном положении с помощью фиксатора 14. Машина приводится в действие от электродвигателя 5.

Площадка для бочек и обрешиненные катки машины должны находиться на одном уровне, что облегчает установку бочки на катки.

Бочку для мойки устанавливают на катки и через коллектор распределительного устройства заливают холодной водой. Затем включают электродвигатель, и стол машины, на который опирается бочка, совершает возвратно-поступательное движение. В результате в бочке создается интенсивная моющая волна, которая с большой силой ударяет о стенки бочки, удаляя с них загрязнения. Одновременно с помощью катков бочка вращается вокруг своей продольной оси. Сочетание движений обеспечивает хороший моющий эффект как внутренней, так и наружной поверхностей бочки.

Через 1—2 мин электродвигатель выключают, бочку освобождают от холодной воды и заливают горячей (температура 70—90°С). Затем через 2—2,5 мин бочку опорожняют и заливают горячим содовым раствором, а затем вновь горячей водой и в конце ополаскивают холодной водой. На заключительной стадии мойки производят обработку наружной поверхности бочки водой под давлением через трубы 15 щетками 16.

После окончания мойки катки под тяжестью бочки опрокидываются и бочка, катясь по направляющим стола, сходит с машины. Катки с помощью противовеса принимают вертикальное положение и закрепляются фиксатором.

#### Техническая характеристика бочкомоющей машины РЗ-ВМБ

Производительность, шт. в час . . . . .	5—8
Расход воды, м <sup>3</sup> /ч	
холодной . . . . .	0,7
горячей . . . . .	0,6
Температура горячей воды и моющего раствора, °С . . . . .	70—90
Габариты, мм . . . . .	1120×1579×800
Масса, кг . . . . .	435

## ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЕМКОСТЕЙ

При обслуживании технологических емкостей необходимо соблюдать правила техники безопасности. Наибольшую опасность представляют такие операции, как нанесение защитных покрытий на внутреннюю поверхность резервуаров, а также зачистка и санитарная обработка резервуаров после опорожнения их от винопродуктов.

При нанесении защитных покрытий может произойти воспламенение образовавшейся в емкости взрывоопасной газовой смеси, при зачистке технологических емкостей — образование в емкости опасной концентрации углекислого газа, который может вызвать удушье.

Для выполнения работ по нанесению защитных покрытий приказом руководителя предприятия создается специальная бригада из 2—3 человек, прошедших специальное обучение, подготовку и допущенных к данным работам медицинской комиссией. Рабочие, входящие в состав бригады, должны регулярно проходить медицинский осмотр. Не реже 1 раза в месяц рабочие должны проходить соответствующий инструктаж по технике безопасности.

Рабочие должны быть обеспечены необходимой спецодеждой — резиновыми перчатками, защитными очками, комбинезоном из плотной ткани, резиновой обувью или специальным костюмом из кислотостойких синтетических материалов. Для защиты от ожогов разбавленной кислотой рекомендуется применять костюмы из грубошерстного сукна или хлопчатобумажных тканей (молескина, диагонали) с кислотозащитной пропиткой из синтетических смол.

Для защиты от ожогов концентрированной кислотой применяют одежду из материала ШХВ-30, а от щелочей — спецодежду из пластика, полиэтилена, брезента или плотной хлопчатобумажной ткани.

Емкости, в которых производят антикоррозионные работы, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей четырехкратный обмен воздуха в течение 1 ч. Вентилятор должен быть взрывобезопасного исполнения, а освещение — низковольтным и также взрывобезопасного исполнения. Рекомендуется применять переносные низковольтные светильники напряжением 12 В типа ПР-60, УАС-3В, С-2В или взрывозащищенные аккумуляторные фонари типа В-24А-14 с пневматической блокировкой. Включение и выключение светильников необходимо производить вне емкостей.

При нанесении защитных покрытий запрещается курить на рабочем месте и вблизи него, зажигать спички, включать и вносить электронагреватели с открытыми спиралями, производить работы, вызывающие искрообразование, работать с вы-

ключенной приточно-вытяжной вентиляцией. На рабочих местах должны быть вывешены предупредительные надписи: «Не курить», «Огнеопасно», «Взрывоопасно». Производство любых работ внутри технологических емкостей допускается только с письменного разрешения начальника цеха, выданного лицу из числа инженерно-технических работников, ответственному за проведение работ. Работу производят только днем (ночные работы допускаются только в аварийных случаях).

Все работы внутри емкостей (нанесение защитных покрытий, зачистка, мойка и др.) необходимо выполнять в шланговых противогазах. Рекомендуются применять шлем-маску ПШ-1 с самовсасывающим шлангом, а также ПШ-2 и ДПА-5 с принудительной подачей свежего воздуха. Рабочий должен иметь широкий пояс с ляжками и прикрепленной к ним прочной сигнально-спасательной веревкой, конец которой подают наружу через люк.

В процессе работы один рабочий должен находиться вне резервуара у люка и постоянно наблюдать за работающим в резервуаре. Наблюдающий также должен быть в спецодежде и обуви и иметь при себе шланговый противогаз. Необходимо следить за тем, чтобы приемный шланг противогаза рабочего, находящегося в резервуаре, не имел изломов и крутых изгибов, а также за тем, чтобы приемный конец шланга находился в зоне чистого воздуха. Рабочий должен находиться в резервуаре в шланговом противогазе не более 15 мин, после чего в течение 15 мин должен отдыхать на чистом воздухе.

Перед работой внутри резервуара маски и шланги необходимо тщательно проверить. Пользоваться неисправными масками и шлангами запрещается.

После освобождения от винопродуктов резервуар тщательно проветривают для удаления остатков углекислого газа, сернистого ангидрида и т. д. Входить в резервуар можно, только получив письменное разрешение от начальника цеха или мастера.

Правила техники безопасности необходимо выполнять при пропаривании и мойке деревянных бочек, бутов и чанов. Прежде чем приступить к мойке бутов и чанов, освобожденных от спирта, коньяка и крепких вин, их тщательно проветривают в течение 24 ч, а затем ополаскивают внутренние стенки под сильной струей чистой воды.

При пропаривании бочек и бутов необходимо пользоваться специальным паровым шлангом, на конце которого должен быть металлический наконечник с продольными ребрами для свободного выхода пара из пропариваемой емкости.

Вливать в распаренную бочку через плотно вставленную в шпунтовое отверстие воронку холодную воду запрещено.

Опуская в бочку из-под спирта или в бочку, освобожденную

от крепких виноматериалов и вин, зажженный серный фитиль (для окуривания), находиться со стороны дна бочки запрещено.

#### Контрольные вопросы

1. Какие типы резервуаров применяют на винозаводах? Какой тип резервуаров является наиболее прогрессивным?
2. Перечислите арматуру и гарнитуру, которой укомплектовывают винодельческие резервуары.
3. Какие средства бестарной доставки винопродуктов вы знаете?
4. Какова конструкция автомобильных цистерн-виновозов?
5. Как устроены изотермические вагоны-цистерны?
6. Как устроена и работает бочкомоечная машина РЗ-ВМБ?
7. В чем заключаются основные правила техники безопасности при обслуживании винодельческих емкостей?

### ГЛАВА VI

## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ВИНОПРОДУКТОВ

В процессе приготовления вина и подготовки его к реализации сусло и виноматериалы подвергают обработке для придания готовому продукту прозрачности, стойкости и зрелости. Основными методами обработки виноматериалов являются сульфитация (дозированное введение сернистого ангидрида), спиртование, отстаивание, фильтрация, обработка осветляющими и стабилизирующими материалами (оклейка), обработка теплом и холодом. Для этого применяют специальное технологическое оборудование.

### СУЛЬФИТОДОЗАТОРЫ

Сульфитацию или обработку сокоматериалов и винопродуктов сернистым ангидридом ( $SO_2$ ), применяют для задержки брожения на время осветления сусла или настаивания на мезге, ослабления энергии брожения или для остановки брожения в производстве полусладких вин, обеспечения чистоты брожения, консервирования сусла, предохранения вин от заболеваний, при лечении больных вин, для повышения интенсивности окраски красных вин и т. д.

В настоящее время наиболее совершенным промышленным аппаратом для дозированного введения  $SO_2$  в винопродукты является установка ВСД-3М.

### Устройство сульфитодозаторов

*Установка ВСД-3М.* Она предназначена для сульфитации технологических продуктов винодельческого и сокового произ-

водства (сусло, мезга, виноматериалы и т. д.) в непрерывном потоке в процессе их перекачивания по трубопроводам и входит в комплект поточной линии переработки винограда на высококачественные вина ВПЛ-10К.

На рис. 39 показана принципиальная схема установки ВСД-3М. Установка состоит из передвижной рамы с лотком, баллона с жидким сернистым ангидридом, сифонного насо-

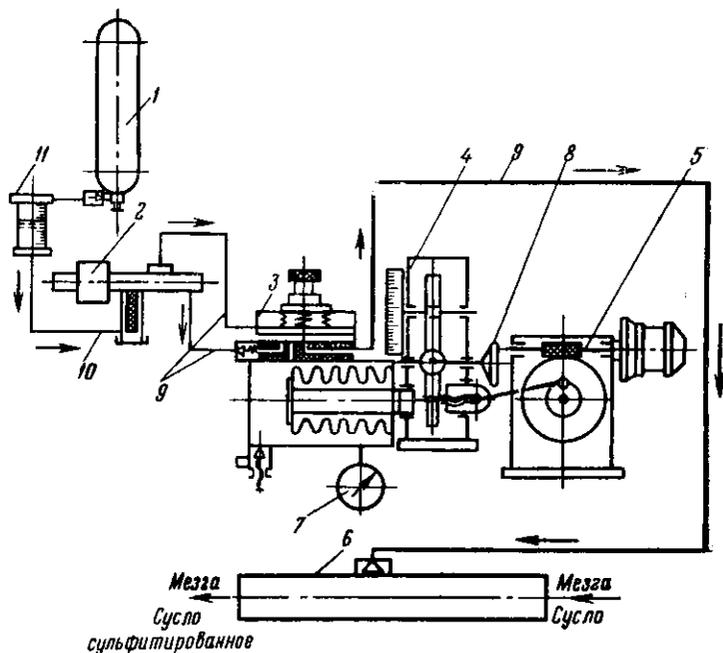


Рис. 39. Установка для сульфитации винопродуктов ВСД-3М.

са с редукционным клапаном, смесителя, сигнализатора уровня, привода, приборного щитка-панели, приборов и трубопроводов.

Рама опирается на три колеса, одно из которых поворотное, что позволяет перемещать установку вручную в нужном направлении. На раме закреплены все узлы установки. Поворотный лоток облегчает установку баллона с жидким сернистым ангидридом в вертикальном положении вентилем вниз. Лоток крепится к раме двумя зажимами.

Смеситель 6 предназначен для смешивания жидкого сернистого ангидрида с винопродуктом. На смесителе имеется датчик потока, включающий электродвигатель привода с помощью микропереключателя при увеличении давления потока на диа-

фрагму. Насос-дозатор 3 предназначен для дозирования жидкого сернистого ангидрида и нагнетания его под давлением в трубопровод и смеситель 6 в процессе перекачивания винома-тернала. Насос-дозатор состоит из корпуса, внутри которого находится нагнетательный сильфонный блок. Контроль давления внутри корпуса осуществляют с помощью манометра 7.

Механизм регулирования 4 предназначен для изменения подачи насоса-дозатора. Он состоит из корпуса, в нижней части которого расположена пара «винт — гайка». Длила пары изменяется с помощью червячной передачи. На корпусе расположен лимб для отсчета подачи насоса-дозатора. С помощью маховичка 8 приводится во вращение червяк, а от него через червячную пару вращается лимб.

Привод 5 предназначен для осуществления возвратно-поступательного движения штока насоса-дозатора с помощью шатуна, соединенного с гайкой, и эксцентриковой втулки, сидящей на выходном валу червячного редуктора. Вращение червяку передается от электродвигателя через муфту.

Сигнализатор уровня 2 автоматически отключает электродвигатель привода при опорожнении баллона с сернистым ангидридом. На корпусе сигнализатора уровня установлен электронный блок, подающий команду силовому блоку, расположенному на панели. Реле силового блока размыкает контакты в цепи электродвигателя. При этом загорается сигнальная лампочка и подается звуковой сигнал. На корпусе крепится фильтр 11 для очистки сернистого ангидрида от механических примесей.

Шланг 10 необходим для соединения баллона 1 с жидким сернистым ангидридом с насосом-дозатором. Баллон соединяется также с сигнализатором уровня с помощью штуцеров с накидными гайками. Герметичное соединение между собой всех узлов установки осуществлено с помощью соединительных трубок 9.

На приборном щитке сосредоточены все средства управления, регулирования и контроля за работой установки; расположены кнопки «Пуск» и «Стоп», «Съем сигнала», переключатель режимов управления «Автоматическое», «Дистанционное», автомат защиты, световое табло для контроля работы привода и наличия сернистого ангидрида в баллоне.

В верхней части приборного щитка расположен силовой блок малогабаритного электрического сигнализатора уровня МЭСУ-1В. В левой части щитка находится тарифовочный график, с помощью которого задают необходимое количество SO<sub>2</sub> насосом-дозатором с помощью механизма регулирования. Все узлы установки защищены от внешних воздействий специальным кожухом.

Установка ВСД-3М работает следующим образом. Для пуска установки необходимо открыть вентиль баллона 1 и вклю-

чить электропривод 5 в режиме дистанционного управления. Из баллона 1, установленного вентилем вниз, жидкий сернистый ангидрид под действием гидростатического давления поступает через фильтр и сигнализатор уровня 2 в насос-дозатор 3, заполняя всю систему и удаляя из нее воздух.

При работе электропривода 5 сильфонный блок насоса совершает возвратно-поступательное движение, в процессе которого происходит периодическое наполнение насоса и нагнетание жидкого сернистого ангидрида в смеситель под давлением, на которое отрегулирован выпускной клапан, 0,4—0,6 МПа (4—6 кгс/см<sup>2</sup>). В смесителе 6 происходит перемешивание сернистого ангидрида с виноматериалом в результате турбулентности потока.

С помощью маховика механизма регулирования 8 устанавливают величину единичной дозы и соответственно часовую подачу установки.

Изменяя длину пары «винт — гайка» с помощью механизма регулирования 4, изменяют длину хода сильфонного блока. Величина единичной дозы равна изменению объема сильфона при его деформации. Расход сернистого ангидрида (подача установки) можно изменять от 0 до  $1,1 \cdot 10^{-3}$  кг/с (4 кг/ч).

Так как установка ВСД-3М имеет регулируемую подачу, необходимо, сделав предварительный расчет, определить цену деления лимба механизма регулирования (в мг/л), зная подачу продуктового насоса и тарировочные данные лимба механизма регулирования.

Убедившись в безаварийной работе установки в режиме дистанционного управления, необходимо переключить ее в режим автоматического управления.

Результаты сульфитации виноматериала определяют лабораторным анализом. При необходимости производят корректировку подачи насоса-дозатора с помощью механизма регулирования. Регулировку подачи можно производить после остановки электродвигателя привода, а также во время его работы.

#### Техническая характеристика установки ВСД-3М

Диапазон дозировок, мг/л . . . . .	25—250
Максимальное давление, развиваемое насосом при гидротыпаниях, МПа . . . . .	0,9
Рабочее давление, МПа . . . . .	0,7
Погрешность дозирования (от установленной дозы), % . . . . .	7
Диаметр камеры смешивания, мм . . . . .	100
Мощность электродвигателя, кВт . . . . .	0,18
Габариты, мм . . . . .	910×810×1890
Масса (без баллона), кг . . . . .	130

*Сульфитометры.* Это простейшие приборы, позволяющие отмеривать необходимое количество жидкого сернистого ангидрида для сульфитирования определенного объема винопродук-

та, находящегося в резервуаре. Сульфитометр состоит из заключенного в медную оправку толстостенного стеклянного цилиндра с нанесенными на нем делениями и трех кранов. Цилиндр прибора соединяют с баллоном жидкого сернистого ангидрида, открывают входной кран, расположенный в нижней части цилиндра, и регулируют приток сернистого ангидрида верхним краном, соединяющим цилиндр с трубкой для удаления из него воздуха. После того, как необходимое количество жидкости поступит в цилиндр, входной кран закрывают и открывают кран для перепуска отмеренного количества жидкого сернистого ангидрида из цилиндра в емкость с сульфитируемым винопродуктом.

### Эксплуатация сульфитодозаторов

Перед началом работы необходимо убедиться в исправности всех узлов, механизмов, электросхемы и приборов установки, проверить надежность крепления всех узлов, механизмов и трубопроводов, произвести смазку всех трущихся поверхностей, проверить исправность заземляющего устройства, присоединить продуктовые шланги к смесителю.

После этого устанавливают баллон с жидким сернистым ангидридом на лоток, поднимают его (в вертикальное положение) и закрепляют двумя замками на раме. Установив баллон в рабочее положение, подключают его к системе, наворачивая гайку присоединительного шланга на вентиль баллона. Затем открывают вентиль баллона и заполняют все элементы системы жидким сернистым ангидридом. На лимбе механизма регулирования устанавливают требуемую подачу сернистого ангидрида и после включения в работу продуктового насоса включают привод установки в режим дистанционного управления. Убедившись в безаварийной работе установки, переключают ее в режим автоматического регулирования.

В процессе эксплуатации установки ВСД-ЗМ обслуживающий персонал должен следить за надежностью крепления узлов и механизмов, герметичностью соединений трубопроводов, наличием смазки на трущихся поверхностях, наличием масла в редукторе привода.

После автоматического отключения привода необходимо убедиться в правильности работы сигнализатора уровня. При этом через стекло должен быть виден уровень жидкого сернистого ангидрида.

Для настройки давления необходимо вращать регулировочный винт и по манометру наблюдать за величиной давления, при котором открывается клапан (давление должно составлять 0,4—0,6 МПа).

После настройки регулятора винт необходимо законтрить гайкой.

## Техника безопасности при эксплуатации сульфитодозаторов

Основными мероприятиями, обеспечивающими безвредные условия труда при эксплуатации сульфитодозирующих аппаратов, являются герметизация оборудования, уменьшающая утечку  $\text{SO}_2$ , и вентиляция производственных помещений.

Помещение, где производится сульфитация винопродуктов, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. В процессе работы необходимо следить за отсутствием утечек  $\text{SO}_2$  и подсосов воздуха в местах соединения смесителя с продуктовыми шлангами. При обнаружении утечек  $\text{SO}_2$  необходимо немедленно устранить неисправности, предварительно остановив установку и работая в противогазе.

Для обеспечения надежной и безопасной эксплуатации сульфитодозирующих аппаратов их обслуживание поручают лицам, достигшим 18-летнего возраста, прошедшим медицинское освидетельствование, теоретическое и практическое обучение, а также проверку знаний в квалификационной комиссии.

## СПИРТОДОЗАТОРЫ

При спиртовании, т. е. добавлении винного спирта в сусло или вино, необходимо добиться хорошей ассимиляции спирта со спиртуемым виноматериалом, что достигается, в частности, равномерным распределением спирта по всему объему виноматериала и тщательным их перемешиванием. На винозаводах спиртование производят в крупных емкостях, куда подают спирт от спиртомерников. Перемешивание виноматериала и спирта производят с помощью механических мешалок, стационарных или переносных, а также рециркулированием смеси с помощью насоса.

В настоящее время для спиртования виноматериалов в потоке применяют спиртодозаторы.

## Устройство спиртодозаторов

Для спиртования виноматериалов в непрерывном потоке предназначен спиртодозатор СПД-1500М (рис. 40), входящий в состав поточных линий непрерывного ображивания сусла. Аппарат можно использовать также для спиртования купажных виноматериалов и для приготовления мистелей — смесей несброженного сусла со спиртом.

Спиртодозатор состоит из следующих основных узлов: тележки 1, установленной на колеса, бака 4 с поплавковым клапаном, клапана подачи спирта 3, смесителя 2, двух ротаметров 7 и 8, двух регулируемых вентилях 6, счетчика расхода спирта 5. Для удобства перемещения по цеху переднее колесо 9 тележки может поворачиваться с помощью дышла. В комплект установки входит винтовой насос 1В20/5В.

Принцип действия спиртодозатора основан на подсосе спирта из бака в смеситель инжекционного типа, в котором создается разрежение при протекании виноматериала. Спирт подается к дозатору самотеком из мерной емкости или центробежным насосом. Длина всасывающего шланга должна быть постоянной. Необходимый расход спирта устанавливается с помощью регулирующего вентиля 6 по ротаметрам 7 и 8. При прохождении виноматериала через смеситель 2 в его приемной камере создается разрежение, под действием которого открывается клапан подачи спирта 3. При этом спирт из бака подсасывается в приемную камеру, где перемешивается с виноматериалом.

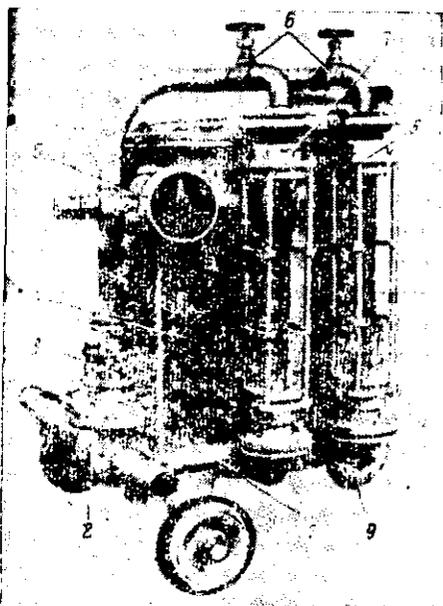


Рис. 40. Спиртодозатор СПД-1500М.

С помощью клапана 3 можно автоматически поддерживать поступление дозы спирта. Клапан реагирует на изменение глубины вакуума, зависящего от колебания расхода виноматериала. При изменении подачи виноматериала изменяются разрежение в приемной камере, величина открытия клапана и количество подсосываемого спирта. В момент прекращения подачи виноматериала дозатор перестает работать. В этом случае из-за отсутствия вакуума в приемной камере смесителя клапан 3 закрывается и подсос спирта прекращается.

### Эксплуатация спиртодозаторов

Перед эксплуатацией спиртодозатора необходимо уточнить величину подачи насоса 1В20/5В, которая обуславливается сопротивлением его нагнетательной магистрали.

Перед включением спиртодозатора определяют начальную дозу спиртования, принимая во внимание спиртуозность исходного виноматериала, заданную спиртуозность виноматериала после дозатора, крепость спирта и уточненную подачу мезгового насоса. В расчет вводят поправку на контракцию, т. е.

сжатие объема, с которым связано повышение крепости вино-материала.

Затем включают насос виноматериала, открывают подачу спирта и устанавливают необходимую дозировку его регулируемыми вентилями по одному или двум ротаметрам. Во избежание превышения давления в баке воздушный краник на его крышке должен быть открыт.

После прекращения подачи виноматериала необходимо тотчас же выключить насос, подающий спирт в бак спиртодозатора.

#### Техническая характеристика спиртодозатора СПД-1500М

Производительность (по виноматериалу), л/с (дал/ч)	4,2 (1500)
Соотношение расходов спирта и виноматериалов	1/5:1/100
Основная погрешность дозатора, %	±2,0
Габариты (без насоса), мм	960×820×1140
Масса, кг	146

#### Техника безопасности при эксплуатации спиртодозаторов

Спиртодозаторы устанавливают вне помещения или во взрыво- и пожаробезопасном помещении вдали от источников и потребителей тепла и электроэнергии. Помещение должно быть оборудовано эффективной приточно-вытяжной вентиляцией. Необходимо следить за герметичностью спиртодозатора и хорошей вентиляцией помещения. Предельно допустимая концентрация паров спирта в зоне обслуживания спиртодозатора составляет 1000 мг/м<sup>3</sup>.

Пользоваться вблизи дозатора открытым огнем, курить, производить работы с возникновением искр (удары металла о металл, сварка и т. д.) запрещено. Нельзя также в процессе работы дозатора производить ремонтные работы.

Помещение, в котором установлен дозатор, оборудуют средствами пожаротушения; к дозатору должен быть обеспечен свободный доступ со всех сторон. Дозатор надежно заземляют.

#### МЕШАЛКИ

Тщательное перемешивание — обязательное условие успешного проведения разнообразных технологических операций в винодельческом производстве. На винозаводах в зависимости от конкретных целей и условий пользуются мешалками различных конструкций и типов. Применяют мешалки стационарные, смонтированные в резервуары, и переносные.

Для перемешивания виноматериалов наиболее широкое распространение получили лопастные и пропеллерные мешалки. Перемешивание мезги производят с помощью мешалок шнекового типа.

*Мешалка пропеллерная ПБ-НМЗ.* Она предназначена для перемешивания виноматериалов в железобетонных резервуарах при приготовлении купажей ликерных и крепленых вин. Это стационарная мешалка, которая состоит из корпуса и вала с пропеллером. Корпус представляет собой кронштейн из труб с фланцем, на котором приварен бугель. Вал с закрепленным на конце двухлопастным пропеллерным винтом диаметром 270 мм расположен на скользящем бронзовом и радиальном подшипниках.

Со стороны бугеля вал соосно соединен с электродвигателем с помощью муфты сцепления. Мешалка имеет сальниковое уплотнение, соединительную муфту, свободный фланец и шесть стяжных шпилек. Корпус мешалки крепится к железобетонной стенке цистерны с помощью стяжных шпилек, которые уплотняют фланцы с резиновой прокладкой к стенке цистерны с обеих сторон.

Мешалку устанавливают на высоте 250 мм от дна цистерны. При вращении пропеллерный винт производит перемешивание виноматериалов и направляет массу продукта в глубь цистерны по диагонали снизу вверх.

Поверхность мешалки, соприкасающаяся с винтом, покрыта лаком БФ-2 с термообработкой.

#### Техническая характеристика мешалки ПБ-НМЗ

Максимальная емкость резервуара, м <sup>3</sup> . . . . .	15
Диаметр пропеллера, мм . . . . .	270
Вылет в емкости пропеллера, мм . . . . .	210
Частота вращения пропеллера, об/мин . . . . .	1500
Потребляемая мощность, кВт . . . . .	2,2—2,5
Габариты, мм . . . . .	700×300×300
Масса, кг . . . . .	46

*Универсальная передвижная мешалка УПМ-3М* (рис. 41). Она предназначена для перемешивания мезги при сбраживании ее в открытых резервуарах. Мешалку можно также использовать для перемешивания купажей вин и дрожжевых осадков.

Мешалка состоит из всасывающей 9 и нагнетательной 6 труб, шнека 7, корпуса головки 12 и электродвигателя 3.

Нагнетательная труба имеет четыре патрубка 10, приваренных под углом 8° к ее оси на расстоянии 770 мм от основания. В нижней части трубы закреплена пята 8, корпус которой на 35 мм выступает из трубы. К выступающей части корпуса пя-

ты шестью болтами прикрепле- на всасывающая труба. Нагнетательная труба присоединена также шестью болтами к головке мешалки, к которой на двух упорных шарикоподшипниках прикреплен конец вала шнека 5.

Чтобы в мезгу не попадала смазка из подшипников при работе мешалки, головка имеет сальниковые уплотнения 11. На валу с помощью двух стопорных болтов прикреплен шнек. На плите головки имеется кронштейн 4, на котором установлен электродвигатель 3, соединенный муфтой 13 с валом шнека. Кронштейн имеет серьгу 2, за которую мешалку подвешивают с помощью блока 1 на монорельсе, что дает возможность производить перемешивание мезги одному рабочему. Перемешивание мезги производят, используя вращение шнека в трубе. В результате мезга из нижней части чана перебрасывается в верхнюю.

Перед эксплуатацией мешалку устанавливают в чане таким образом, чтобы патрубки нагнетательной трубы касались поверхности мезги. Через патрубки сусло выбрасывается на поверхность шапки, разбивает ее и перемешивает. Для более интенсивного перемешивания мезги и ускорения процесса мешалку поворачивают вручную вокруг своей оси.

При изменении направления вращения шнека (вращение против часовой стрелки) мезга засасывается через патрубки 10 и нагнетается в нижнюю часть емкости.

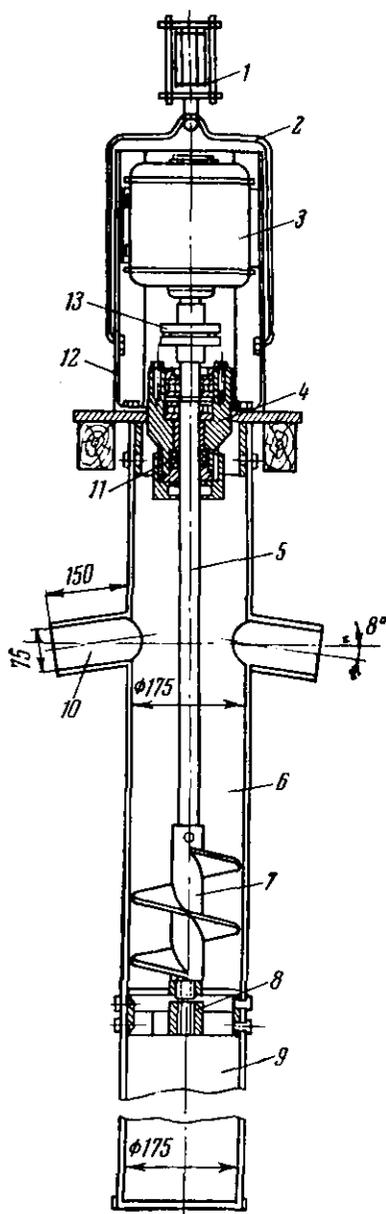


Рис. 41. Универсальная передвижная мешалка УПМ-3М.

## Техническая характеристика мешалки УПМ-3М

Подача мезги, л/с . . . . .	17,3
Шнек	
диаметр, мм . . . . .	170
шаг, мм . . . . .	95
частота вращения, об/мин . . . . .	1420
Мощность электродвигателя, кВт . . . . .	1,7
Габариты, мм . . . . .	420×420×2900
Масса, кг . . . . .	87,5

### ФИЛЬТРЫ

Для осветления виноматериалов в настоящее время применяют фильтры периодического действия. Их подразделяют по назначению (для грубой или тонкой фильтрации), виду фильтрующей перегородки (матерчатые, сетчатые, пластинчатые), способу создания перепада давления (работающие под статическим напором или под давлением, создаваемым насосом).

В винодельческой промышленности применяют фильтры ЦМФ-600,  $\frac{В9-ВФЕ}{423-53}$  и  $\frac{В9-ВФЕ}{429-53}$ .

*Фильтр ЦМФ-600* (рис. 42). Он предназначен для предварительной грубой фильтрации соков и виноматериалов и относится к типу матерчатых фильтров. Фильтр состоит из цилиндрического корпуса со сферическими днищами, одно из которых съемное. Внутри корпуса проходит полый вал, который упирается в гнездо съемного днища. Полый вал служит коллектором для сбора и отвода фильтрата.

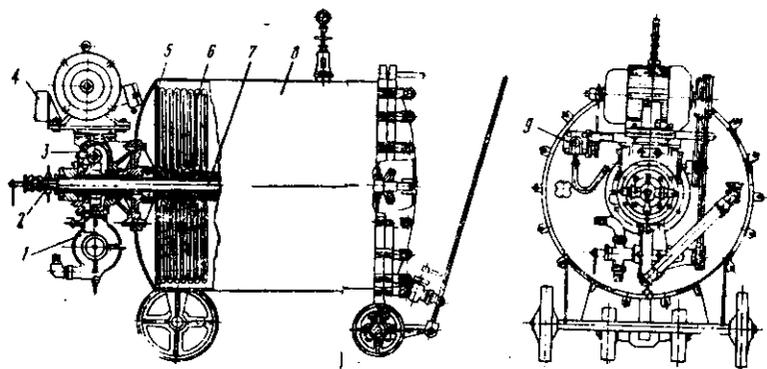


Рис. 42. Фильтр ЦМФ-600:

- 1 — насос центробежный; 2 — штуцер выпускной; 3 — редуктор; 4 — пускатель;  
 5 — щит отражательный; 6 — фильтровальные секции; 7 — вал; 8 — резервуар;  
 9 — компрессор.

Основным рабочим элементом фильтра является матерчатый чехол. Через центральную прорезь внутрь чехла закладывают каркасную веревочную сетку в форме диска, в центре которого расположено металлическое кольцо с радиальными отверстиями. Семь матерчатых чехлов с каркасными сетками образуют одну фильтровальную секцию. На полом валу смонтировано шесть фильтровальных секций. С обеих сторон каждой секции устанавливают отражательные щиты. Между секциями и отражательными щитами имеются прокладки из ткани. Секции, отражательные щиты и прокладки закрепляют на полом валу специальной зажимной гайкой.

К торцевой стенке корпуса на фланце крепят редуктор, а на верхней площадке редуктора, на кронштейне, — рабочий агрегат, состоящий из электродвигателя и компрессора. На нижней площадке редуктора закреплен центробежный насос. От электродвигателя с помощью клиноременной передачи вращение передается на центробежный насос, компрессор и редуктор.

Фильтр работает следующим образом. Мутное вино подается насосом внутрь корпуса, проходит через ткань чехлов, освобождаясь при этом от грубых взвесей, и поступает в полый центральный вал, откуда через краны направляется в резервуары для отфильтрованного вина.

Для контроля степени осветления вина на выпускном штуцере фильтра предусмотрены смотровые стекла, а для контроля давления на корпусе фильтра — манометр.

Техническая характеристика фильтра ЦМФ-600

Производительность, л/с . . . . .	0,83
Рабочее давление в резервуаре, кПа . . . . .	350
Диаметр резервуара, мм . . . . .	930
Количество фильтровальных секций, шт. . . . .	6
Количество фильтровальных мешков с каркасными сетками, шт. . . . .	42
Подача центробежного насоса, л/с . . . . .	3,33
Давление воздуха, развиваемое компрессором, МПа . . . . .	0,12—0,15
Передаточное отношение редуктора . . . . .	1:36
Частота вращения полого вала, об/мин . . . . .	40
Мощность электродвигателя, кВт . . . . .	4,5
Габариты, мм . . . . .	2300×1100×1485
Масса, кг . . . . .	760

*Пластинчатые фильтры*  $\frac{В9-ВФЕ}{423-53}$  и  $\frac{В9-ВФЕ}{429-53}$ . Они относятся к типу камерных фильтр-прессов. Эти фильтры однотипны. На рис. 43 показан один из них — фильтр-пресс  $\frac{В9-ВФЕ}{423-53}$ .

Он состоит из ряда рифленых плит, помещенных между задней упорной и передней нажимной плитами. Плиты своими ручками опираются на продольные опорные балки. Плиты отлиты из силумина, поверхность покрывают защитным слоем.

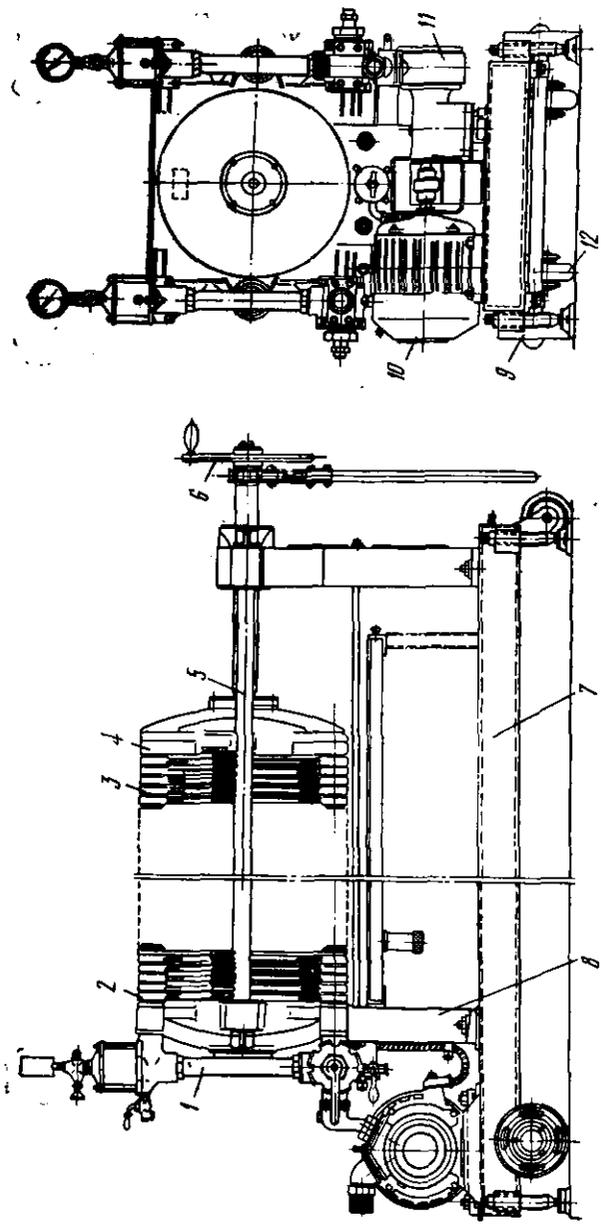


Рис. 43. Фильтр-пресс В9-ВФЕ  
423-53

1 — коммуникация подачи вина; 2 и 3 — рамы; 4 — плита нажимная; 5 — балка опорная; 6 — зажим; 7 — тележка; 8 — плита уморная; 9 — колесо тележки; 10 — электродвигатель; 11 — насос вихревой; 12 — колесо поворотное.

Фильтрующим элементом камерных (пластинчатых) фильтров является фильтровальный картон, помещенный между плитами. Уплотнения между плитами создают, зажимая набор плит с помощью ручного зажима. Набор плит в зажатом состоянии образует ряд камер, каждая из которых разделена на две половины фильтрующим материалом (рис. 44, а).

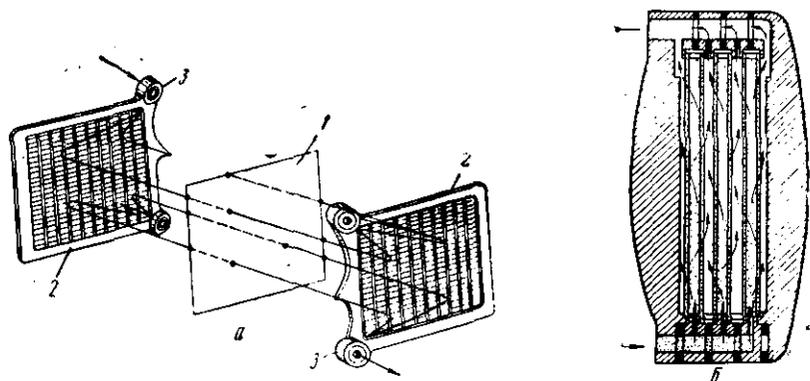


Рис. 44. Пластинчатый фильтр-пресс:

а — пластины и плиты в собранном состоянии; 1 — фильтрующий материал; 2 — плита; 3 — приливы; б — схема прохождения вина.

В верхнем и нижнем углах каждой плиты имеются два прилива с отверстиями для получения после сборки общих каналов, сообщенных с рифлеными полостями на обеих сторонах плиты. Толщина прилива равна двум толщинам тела плиты. При сборке фильтр-пресса плиты укладывают так, чтобы приливы соседних плит располагались по разные стороны фильтр-пресса. В собранном фильтр-прессе образуются четыре общих канала; по двум из них — верхнему и нижнему — с одной стороны фильтр-пресса подается мутное вино, по двум другим, расположенным на противоположной стороне, — отводится отфильтрованное вино.

Контактные (привалочные) поверхности плит уплотнены фильтровальным материалом, а каналов — специальными резиновыми прокладками.

Вино в фильтр-прессе фильтруется через пористую перегородку и постепенно накапливающийся слой осадка. Подачу мутного вина на перегородку осуществляют под давлением насосом, установленным на раме фильтр-пресса.

Схема прохождения вина через пластинчатый фильтр-пресс показана на рис. 44, б. Мутное вино, проходя по каналам через отверстие в нижней части плит, распределяется по напорным камерам, продавливается через фильтр-картон, поступает

в каналы для отфильтрованного вина, а оттуда в отводящий винопровод и сборник.

Для сбора капель вина, просачивающихся через фильтровальный картон, под набором плит смонтирован поддон.

Фильтр-пресс снабжен необходимой запорной арматурой. Контроль за работой фильтр-пресса ведут с помощью пробно-спускных краников, фонарей и манометров. Аппарат снабжен четырьмя домкратами для создания устойчивости при стационарной работе.

Техническая характеристика пластинчатых фильтр-прессов

	В9-ВФЕ		В9-ВФЕ
	423-53	429-53	
Производительность, л/с . . . . .		В9-ВФЕ 423-53	В9-ВФЕ 429-53
Поверхность фильтрации, м <sup>2</sup> . . . . .		0,83	2,5
Рабочее давление, МПа . . . . .		6,0	19,5
Количество плит, шт. . . . .		0,25	0,25
Размер плит, мм . . . . .		45	60
Мощность электродвигателя, кВт . . . . .		365×365	565×575
Габариты, мм . . . . .		3,0	4,5
Масса, кг . . . . .		1700×780×1225	2650×1240×1530
		478	1375

### Эксплуатация фильтров

*Фильтр ЦМФ-600.* При подготовке к работе на специальном столе производят сборку фильтровальных секций, затем надевают их на полый вал и закрепляют зажимной гайкой. Днище закрывают и затягивают с помощью рым-болтов. Для герметизации под днище подкладывают резиновую прокладку. Затем заряжают фильтр, применяя асбестовый порошок (на одну зарядку 6—9 кг). Зарядку считают законченной, когда все вино в зарядной емкости осветлено до требуемой степени. После этого можно приступить к процессу фильтрации, переключив трехходовые краны на технологический режим.

После того как перепад давления на фильтре достигнет 0,18 МПа, процесс фильтрации прекращают и приступают к мойке фильтра. Для этого вино из внутренней полости выпускают через нижний кран, соединяют корпус фильтра с компрессором и воздушным давлением отфильтровывают остаток вина до уровня полого вала. Остаток вина ниже уровня полого вала вытесняют сжатым воздухом через пробковый кран, размещенный в нижней части съемного днища. Корпус фильтра заполняют наполовину водой. Включают электродвигатель, соединенный с редуктором, и чехлы, вращаясь в чистой проточной воде в течение 30—40 мин, полностью промываются. После промывки подачу воды прекращают и остаток ее из корпуса выпускают через нижний кран. Затем включают компресс-

сор, который через полый вал подает в течение 20—30 мин в чехлы воздух для просушивания.

Перед началом работы необходимо проверить надежность крепления съемного днища, т. е. затяжку всех рым-болтов, исправность пробковых кранов, наличие смазки в картере редуктора и в масленке центробежного насоса, состояние клиновых ремней. Перед пуском необходимо проверить правильность вращения шкива электродвигателя и рабочего колеса центробежного насоса. Даже кратковременное вращение крыльчатки насоса в обратном направлении может привести к поломкам.

*Пластинчатые фильтр-прессы.* Перед эксплуатацией фильтр-пресса тщательно смазывают трущиеся поверхности деталей, прочищают щели в плитах для входа мутного и выхода отфильтрованного вина, очищают привалочные поверхности плит, в приливах плит устанавливают резиновые прокладки для уплотнения каналов, между плитами прокладывают фильтровальный картон с таким расчетом, чтобы очищаемое вино проходило через него от гладкой поверхности к шершавой. После этого досылают нажимную плиту вплотную к набору плит и рычагом храпового механизма зажимают набор. Максимальное усилие, приложенное к концу рычага храпового механизма, не должно превышать 0,4 кН (40 кгс).

Перед запуском фильтр-пресса для обеспечения самовсасывающей способности насоса производят залив его рабочей камеры обрабатываемым продуктом через специальное отверстие в тройнике.

Фильтр-пресс с зажатым набором плит включают в работу, плавно зашопняя его фильтруемым вином. В это время краны воздушников должны быть открыты для выхода воздуха. Процесс фильтрации заканчивают, когда давление вина в фильтр-прессе превысит 0,25 МПа (2,5 кгс/см<sup>2</sup>). Для этого прекращают подачу вина на фильтрование и отводят его остатки из фильтр-пресса, включая насос в обратном направлении с помощью рукоятки переключателя. Затем отжимают набор плит, снимают фильтровальный материал и промывают плиты водой из шланга. Необходимо тщательно прочищать щели, соединяющие дренажные поверхности плит с каналами, так как закупорка щелей может вызвать поломку соседних плит. После очистки и перезарядки фильтр-пресса цикл фильтрации повторяется.

Для обеспечения безаварийной работы фильтр-пресса необходимо систематически очищать от загрязнений все его узлы, особенно зажимное устройство, смазывать трущиеся поверхности деталей и винт зажима, набивать густой смазкой колпачковые масленки и подшипники в колесах, тщательно очищать привалочные поверхности плит, входные и выходные щели, следить за исправным состоянием коммуникаций и арматуры.

**Возможные неполадки в работе фильтр-прессов,  
их причины и способы устранения**

Неполадки	Причины неполадок	Способ устранения неполадок
Поломка плит	Плохо очищены, покороблены или повреждены коррозией привалочные поверхности плит; засорены щели для входа вина в камерное пространство	Отработать привалочные поверхности плит; прочистить щели в плитах
Перекося набора плит	Прогнулись опорные балки, на привалочные поверхности плит налип осадок	Затянуть гайки шпренгелей, очистить привалочные поверхности плит
Перекося нажимной плиты	Прокладки для уплотнения каналов имеют разную толщину; плохо отцентрованы зажим с плитой; изношены винт или гайка	Заменить прокладки, отцентровать нажимную плиту с осью зажима и фильтр-пресса, поворачивая балки, заменить винт или гайку
Прогиб опорных балок	Не натянуты шпренгели	Затянуть гайки шпренгелей
Изгиб зажимного винта	Плохая центровка; перекошен набор плит и уменьшена устойчивость винта	Устранить перекося; отцентровать винт; уменьшить длину винта, увеличивая число рабочих плит
Повреждения защитных покрытий плит Значительные течи по периметру плит	Удары, коррозия  Загрязнения привалочных поверхностей; коробление плит; недостаточное или излишнее усилие зажима, вызывающее перекося винта	Восстановить покрытия  Устранить загрязнение; отрегулировать усилие зажима

**Техника безопасности при эксплуатации фильтров**

При фильтрации соков и вин нельзя превышать допустимого давления. Его контролируют по манометру, установленному на выходе из фильтра. Подачу продукта на фильтр необходимо производить плавно без толчков и гидравлических ударов. Отжим набора плит можно производить, только убедившись в отсутствии в фильтре давления. При уплотнении набора плит фильтр-пресса вручную нельзя для закручивания винтового зажима применять добавочные рычаги.

**Контрольные вопросы**

1. Каковы устройство и принцип работы сульфитодозирующей установки ВСД-3М?
2. Какие правила техники безопасности необходимо выполнять при обслуживании сульфитодозирующих аппаратов?

3. В чем заключается принцип действия спиртодозатора СПД-1500М? Как устроен этот аппарат?

4. Какие мешалки применяют для перемешивания виноградной мезги? Как устроена и работает мешалка УПМ-3М?

5. Расскажите об устройстве камерных фильтр-прессов.

6. В чем заключаются правила эксплуатации и технического обслуживания пластинчатых фильтр-прессов?

7. Опишите возможные неисправности фильтр-прессов, причины неисправностей и способы их устранения.

## ГЛАВА VII

### ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ ВИНОПРОДУКТОВ

В виноделии широко используют обработку винопродуктов теплом и холодом. В винодельческом производстве для тепловой обработки используют теплообменные аппараты, которые подразделяют по следующим основным признакам: назначению, способу передачи тепла, виду теплоносителя, конфигурации поверхности теплообмена, конструкции.

По назначению винодельческое теплообменное оборудование подразделяют на аппараты для нагревания и охлаждения винопродуктов (подогреватели и охладители), аппараты для уваривания (двустенные котлы), выпаривания (вакуум-выпарные аппараты) и вымораживания (концентраторы) сусла, аппараты для перегонки и ректификации спирта, сушилки для ВКИ и др. В данной главе рассмотрены теплообменные аппараты, предназначенные только для нагревания и охлаждения жидких винопродуктов.

В зависимости от способа передачи тепла все теплообменники подразделяют на аппараты смешения и поверхностные аппараты. На предприятиях винодельческой промышленности для тепловой обработки винопродуктов применяют только поверхностные теплообменники, в которых теплообмен между средами осуществляется через непроницаемую стенку из теплопроводного материала, исключающую попадание одной среды в другую.

В качестве теплоносителей в аппаратах, предназначенных для нагревания винопродуктов, обычно используют пар и горячую воду. В охладителях винопродуктов хладоносителями являются холодная вода и растворы поваренной соли или хлористого кальция. В аппаратах непосредственного охлаждения вина и виноматериалов (ультраохладителях) в качестве источника холода используют испаряющие хладагенты (аммиак, фреон-12 и др.).

По конфигурации поверхности теплообмена винодельческие

теплообменные аппараты подразделяют на трубчатые, змеевиковые, комбинированные, пластинчатые и т. д.

Теплообменные аппараты, применяемые на винзаводах, должны удовлетворять следующим специфическим для винодельческого производства технико-технологическим требованиям:

обеспечивать заданный температурный режим (продолжительность и температуру тепловой обработки); тепловой режим работы подогревателя и его конструкция должны исключать возможность ухудшения качества продукта — появления тонов уваренности, карамелизации, разложения ценных питательных веществ и т. д.;

обеспечивать высокую производительность и экономичность эксплуатации, обусловленные повышением коэффициента теплопередачи и снижением гидравлических сопротивлений в аппарате;

обеспечивать проведение тепловой обработки винопродуктов в герметичных условиях;

иметь простую конструкцию и быть надежными в эксплуатации;

обеспечивать удобство и быстроту разборки для очистки и мойки рабочих поверхностей;

быть безопасными в обслуживании.

## **ПАРОВЫЕ ПОДОГРЕВАТЕЛИ**

На винзаводах паровые подогреватели применяются в основном для нагревания мезги. Бывают двухстенные, змеевиковые и комбинированные паровые подогреватели.

### **Устройство двухстенных теплообменников**

Двухстенные теплообменники (вертикальные металлические резервуары с рубашками, аппарат установки БРК-3М и др.) — аппараты периодического действия. В основном они работают с избыточным давлением, не превышающим 0,5 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>). Аппараты характеризуются невысокой интенсивностью теплообмена и сравнительно продолжительным проведением тепловой обработки продукта.

При подаче в зарубашечное пространство хладопосителя (холодная вода, рассол и др.) двухстенные теплообменники используют как охладители.

### **Устройство змеевиковых теплообменников**

Змеевиковые теплообменники в основном используют для нагревания мезги. Они представляют собой цилиндрическую или плоскую спираль, изготовленную из трубы и помещенную

в чаш с мезгой. По змеевику движется теплоноситель (пар, горячая вода и др.).

Змеевиковые теплообменники можно также использовать как охладители. В этом случае змеевики наполняют хладоносителем.

Змеевиковые теплообменники просты в обслуживании, их можно изготовить из любых материалов, они способны выдерживать высокие давления.

Паровой подогреватель непрерывного действия ППНД-10 (рис. 45) относится к комбинированным аппаратам и представ-

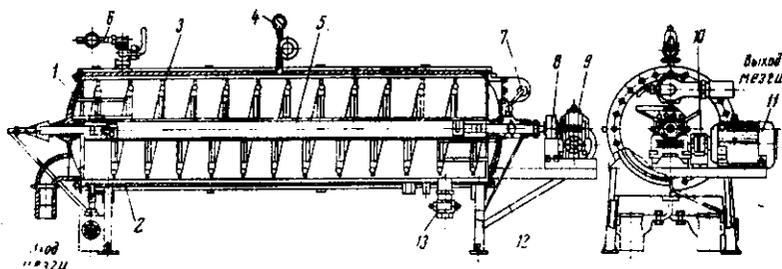


Рис. 45. Паровой подогреватель непрерывного действия ППНД-10:  
1 — передняя крышка; 2 — корпус; 3 — шнек-змеевик; 4 — манометр; 5 — вал; 6 — предохранительный клапан; 7 — термометр; 8 и 10 — соединительные муфты; 9 — редуктор; 11 — электродвигатель; 12 — задняя крышка; 13 — кран.

ляет собой горизонтальный цилиндр, расположенный внутри стального кожуха. Пространство между цилиндром и кожухом образует паровую рубашку. Внутри цилиндра расположен стальной пустотелый вал, на котором закреплен шнек-змеевик, служащий для перемешивания мезги и являющийся одновременно частью поверхности теплообмена. В паровую рубашку и шнек-змеевик пар подается раздельно, отвод конденсата производится также раздельно.

Мезга непрерывно и равномерно подается насосом через нижний штуцер в передней крышке. Под действием напора, развиваемого насосом, мезга медленно проходит через внутренний цилиндр при непрерывном перемешивании шнеком-змеевиком и выходит через верхний штуцер в задней крышке цилиндра.

На верхней части корпуса установлен предохранительный клапан, отрегулированный на давление 0,07 МПа (0,17 кгс/см<sup>2</sup>) и манометр, показывающий давление пара в паровой рубашке.

Температура мезги на выходе из аппарата автоматически поддерживается на заданном уровне регулятором температуры прямого действия, термобаллон которого вмонтирован в патрубок, находящийся на задней крышке, а исполнительный орган (регулирующий клапан) расположен на паропроводе.

**Техническая характеристика парового подогревателя  
непрерывного действия ППНД-10**

Производительность (по винограду), кг/с	2,8
Поверхность теплообмена, м <sup>2</sup>	11,6
Температура нагревания мезги, °С	65
Продолжительность нагревания мезги, мин	7
Рабочее давление пара, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,17 (1,7)
Расход греющего пара, кг/с	0,2
Частота вращения шнека-змеевика, об/мин	21,4
Мощность электродвигателя, кВт	3,0
Габариты, мм	4470×1130×1770
Масса, кг	1780

### Эксплуатация паровых подогревателей

Паровые теплообменные аппараты эксплуатируют в соответствии с требованиями, изложенными в технической документации, представленной заводом-изготовителем. На основании данной документации составляют производственную инструкцию, в которой указывают порядок обслуживания аппарата в нормальных и аварийных условиях, права и обязанности персонала, порядок осмотра и ремонта аппарата, правила по технике безопасности и противопожарные мероприятия.

К работе на паровых теплообменных аппаратах допускают лиц, прошедших техминимум по обслуживанию аппаратов и знакомых с правилами техники безопасности.

Перед эксплуатацией необходимо проверить прочность крепления электродвигателя, редуктора, пусковых устройств и других узлов, а также наличие смазки в редукторе. Правильность и легкость вращения подвижных элементов конструкции проверяют на холостом ходу перед пуском.

На трубопроводе, подводящем к аппарату пар, должен быть установлен редукционный клапан и манометр. Паропроводы и конденсатопроводы покрывают теплоизоляцией и окрашивают в красный цвет. Перед началом работы необходимо проверить также исправность предохранительного клапана.

Подачу греющего пара в аппарат производят, плавно открывая паровой вентиль, только после заполнения рабочей камеры аппарата продуктом.

Теплообменный аппарат должен работать в режиме, соответствующем оптимальному технологическому режиму тепловой обработки продукта. Поэтому необходимо внимательно следить за давлением входящего пара и температурой нагретого продукта. Если в подогревателе не предусмотрена система автоматического регулирования температуры нагретого продукта, такое регулирование осуществляют вручную, изменяя подачу греющего пара или количество обрабатываемого продукта. Необходимо внимательно и систематически следить за состоянием и работой конденсатоотводчиков, предохранитель-

ных клапанов и воздушных кранов. Неудовлетворительная работа конденсатоотводчика способствует накоплению конденсата в паровом пространстве, что значительно снижает производительность подогревателя. Воздушный кран для отвода воздуха и других неконденсирующих газов из аппарата следует держать приоткрытым.

При вынужденной остановке подогревателя следует прекратить подачу пара, затем продукта и только после этого выключить электродвигатель. Так же производят отключение аппарата после окончания работы.

Степень загрязнения поверхности теплообмена оказывает существенное влияние на величину коэффициента теплоотдачи. Поэтому необходимо систематически очищать поверхность теплообмена от нагара, накипи и других загрязнений.

#### Возможные неполадки в работе паровых подогревателей, их причины и способы устранения

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения неполадок
Аппарат не разогревается	Нет пара в паропроводе; не работает вентиль паропровода	Проверить исправность коммуникаций паропроводов и вентиль
Аппарат нагревается слабо; отмечаются гидравлические удары; повышенный расход пара	Конденсатоотводчик выпускает воду; засорился конденсатоотводчик	Снять конденсатоотводчик; прочистить конденсатоотводчик
Не достигается требуемая температура нагрева продукта при достаточно открытом паровом вентиле; срабатывает предохранительный клапан	Большое скопление пара в паровом пространстве	Перекрыть подачу пара; прочистить конденсатоотводчик
Недостаточный нагрев продукта	Низкое давление греющего пара; слабый отвод неконденсирующихся газов; плохой отвод конденсата	Повысить давление греющего пара до требуемого; проверить и наладить работу воздушных кранов; проверить и наладить работу конденсатоотводчика
Протекание и парение	Неисправность вентилей	Исправить или заменить новыми
Предохранительный клапан открывается преждевременно или с опозданием	Нарушилась регулировка	Отрегулировать клапан
Пар проникает внутрь рабочей камеры подогревателя	В поверхности теплообмена образовались трещины	Заварить трещины

## Техника безопасности при эксплуатации паровых подогревателей

Подогреватель нельзя эксплуатировать в случае неисправности паровой коммуникации, предохранительного клапана, манометра, вентиля и кранов, а также при утечке пара из парового пространства и при наличии трещин в поверхности теплообмена. Превышать давление пара в аппарате и трубопроводах сверх допустимых пределов запрещено.

Паровые предохранительные клапаны необходимо содержать в исправном состоянии. Не реже 2 раз в смену предохранительные клапаны продувают. В процессе работы аппарата запрещено вешать на предохранительный клапан дополнительный груз.

Полностью перекрывать кран на нагнетательном трубопроводе, т. е. на выходе нагретого продукта, запрещено. Необходимо следить за плотностью фланцевых соединений и исправностью ограждений и защитных кожухов. Производить разборку, сборку, смазку аппарата, набивку салыников и другие работы можно только после остановки аппарата.

Осмотр и ремонт внутренних частей аппарата производят только после его остывания до температуры 30° С. При проведении работ внутри аппарата все трубопроводы для подачи пара, продукта, воды должны быть отключены, а на запорной арматуре и на пусковом устройстве должны быть вывешены таблички «Не включать, работают люди».

## ТЕПЛОБМЕННИКИ

Оросительные теплообменники используют в виноделии как охладители. Наиболее широкое распространение получили оросительные охладители трубчатого типа, у которых рабочая поверхность состоит из параллельных горизонтальных труб, расположенных одна над другой. Трубы могут иметь различные профили сечения и геометрические характеристики.

Охладители можно собирать из нескольких параллельных секций труб. Для распределения охлаждающей воды над верхней трубой устанавливают оросительное устройство в виде желобов или груб с отверстиями, расположенными в нижней части. Концы труб развальцованы и смонтированы в боковых коллекторах. Под охладителем установлен поддон для сбора стекающей жидкости.

Снаружи по трубам аппарата стекает охлаждающая вода, внутри противотоком, т. е. вверх движется охлаждаемый продукт. Оросительные охладители можно применять при наличии достаточного количества холодной воды из артезианских скважин.

## Устройство трубчатых теплообменников

Трубчатые теплообменные аппараты применяют на предприятиях пищевой промышленности. В винодельческой промышленности их используют как пастеризаторы и охладители. Трубчатые теплообменники разнообразны по конструкции. Наиболее простым из них является теплообменник типа «труба в трубе».

Двухтрубный теплообменник ВХБ типа «труба в трубе» (рис. 46) состоит из последовательно соединенных секций. Каждая из этих секций представляет собой систему двух коаксиальных труб различных диаметров. Обрабатываемый продукт перемещается по внутренним трубам, последовательно соединенным с помощью калачей в один канал. Теплоноситель (хладоноситель) движется противотоком по кольцевому зазору между трубами, переходя по соединительным патрубкам из одной секции в другую. Для облегчения демонтажа и регулирования величины поверхности теплообмена калачи и патрубки имеют фланцевые соединения.

Трубчатые теплообменники выдерживают высокие давления теплоносителей. Они просты в изготовлении и монтаже. Благо-

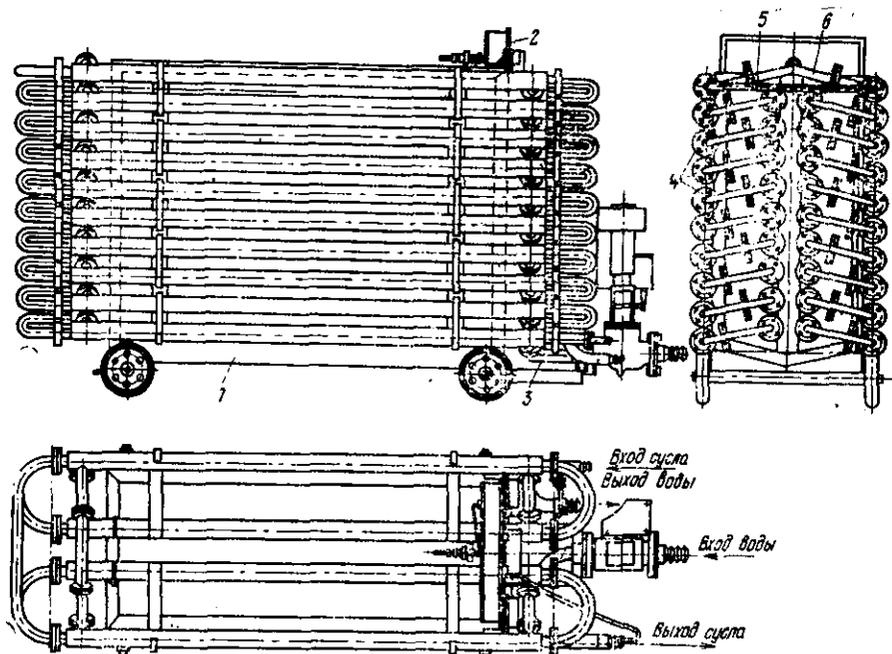


Рис. 46. Двухтрубный теплообменник ВХБ:

1 — рама; 2 — манометр; 3 — патрубок соединительный; 4 — секции; 5 и 6 — патрубки промежуточные.

даря противотоку и большим скоростям перемещения рабочих сред, трубчатые теплообменники имеют высокие коэффициенты теплопередачи.

**Техническая характеристика двухтрубного теплообменника ВХБ**

Показатели	Режим работы			
	I	II	III	IV
Производительность, л/с (л/ч)	1,4 (5000)	0,56 (2000)	3,36 (12000)	1,4 (5000)
Хладоноситель	Рассол	Вода	Рассол	Вода
Начальная температура суслу, °С	20	30	30	30
Конечная температура суслу, °С	5	15	15	15
Начальная температура хладоносителя, °С	-10	11	-10	1
Расход хладоносителя, кг/с	4,4	1,19	10,5	1,38
Поверхность теплообмена, м <sup>2</sup>	6			
Габариты, мм	2363 × 706 × 1290			
Масса, кг	617			

**Устройство пластинчатых теплообменников**

Нагревание или охлаждение виноматериалов в пластинчатых теплообменниках осуществляется в непрерывном тонкослойном потоке, что обеспечивает хорошие условия теплопередачи. Пластинчатые теплообменники имеют высокую интенсивность теплообмена, они экономичны, занимают мало места, позволяют вести тепловой процесс автоматически по любому заданному тепловому режиму, в стерильных условиях и при минимальных трудовых затратах, их легко разбирать и мыть.

*Пластинчатые теплообменники.* Схема пластинчатого теплообменника показана на рис. 47. Основным элементом аппарата

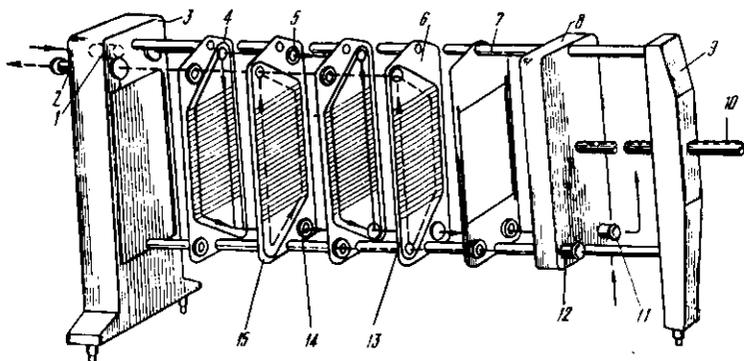


Рис. 47. Пластинчатый теплообменник.

являются пластины 6 и 15, отштампованные из нержавеющей стали. Пластины подвешены на горизонтальных штангах 7, концы которых заделаны в стойках 3 и 9. Передняя стойка 3 неподвижна. С помощью нажимной плиты 8, которая передвигается на штангах, и винта 10 пластины в собранном состоянии сжаты в один пакет (на схеме для более ясного изображения потоков жидкостей показаны в разомкнутом положении только пять пластин). Для уплотнения между пластинами имеются резиновые прокладки 13, которые укладывают и наклеивают в специальные канавки, расположенные по периметру пластин. Такие же прокладки 5 наклеивают и вокруг проходных отверстий в верхних и нижних углах пластин. При сборке пластин в общий пакет их отверстия образуют четыре продольных коллектора, а между каждыми двумя смежными пластинами образуется закрытый канал с входом и выходом.

Вход и выход обрабатываемого вина и теплоносителя осуществляются через патрубки 1, 2, 4 и 11, 12, 14. Путь вина на схеме обозначен сплошной линией, а теплоносителя пунктирной.

Нагреваемый или охлаждаемый продукт поступает в верхний коллектор и из него параллельно растекается между каждой парой пластин. Теплоноситель движется во встречном направлении с обратной стороны пластины. Таким образом, потоки продукта и теплоносителя чередуются и теплообмен у каждого потока происходит через обе ограничивающие поверхности, т. е. через обе пластины.

Форма потока рабочих сред между пластинами определяется их конструктивными особенностями. В пластинчатых теплообменниках применяют поточно-ленточные пластины трех типоразмеров (рис. 48). Пластины П-1 применяют в охлади-

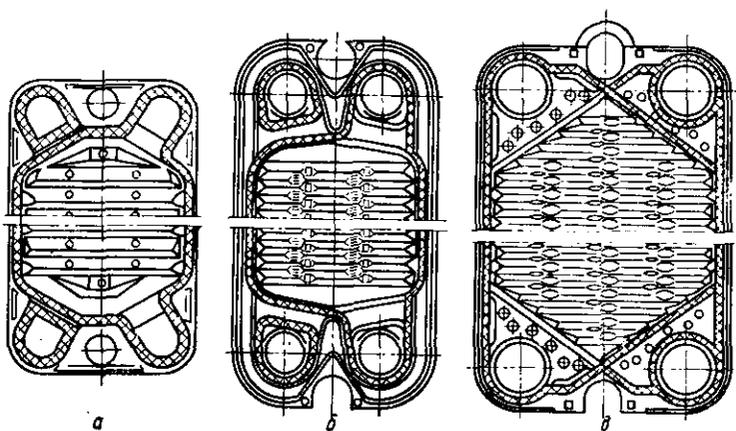


Рис. 48. Типы пластин, применяемых в пластинчатых теплообменниках:

а — пластина П-1; б — пластина П-2; в — пластина П-3.

телях производительностью до 1,4 л/с (5 м<sup>3</sup>/ч), пластины П-2 — в комбинированных аппаратах производительностью до 2,8 л/с (10 м<sup>3</sup>/ч), а пластины П-3 — в высокопроизводительных комбинированных аппаратах и охладителях. Для увеличения площади теплопередачи и повышения интенсивности теплообмена пластины имеют треугольные рифли. Их собирают в пакеты таким образом, чтобы рифли одной из них заходили в пространства между рифлами другой. В результате потоки жидкости между такими пластинами движутся от одного углового отверстия к другому, расположенному на противоположной стороне пластины, в виде широкой зигзагообразной ленты.

Для одновременного осуществления нескольких тепловых операций (пастеризация, охлаждение и др.) в одном аппарате его собирают из отдельных секций, между которыми устанавливаются специальные разделительные плиты. Каждая теплообменная секция выполняет самостоятельную функцию. Для повышения экономичности теплового процесса современные пластинчатые пастеризационно-охладительные аппараты имеют также секцию регенерации тепла, в которой осуществляется теплообмен между горячим пастеризованным продуктом и продуктом холодным, только поступающим на пастеризацию, что экономит до 95% тепла, расходуемого на пастеризацию.

*Автоматизированные пластинчатые пастеризационно-охладительные установки ВП1-У5 и ВП1-У2,5.* Они предназначены для быстрой тонкослойной пастеризации вина с кратковременной выдержкой и последующим охлаждением. Пастеризация и охлаждение вина осуществляются в закрытом потоке при автоматическом регулировании технологического процесса, что обеспечивает хорошие санитарно-гигиенические условия, исключает возможность выхода недопастеризованного вина и устраняет его перегрев.

В комплект установок входит пластинчатый пастеризатор-охладитель, бойлер, инжектор, трубчатый выдерживатель, насос для горячей воды 2К-6, коммуникации для вина и пульт управления.

Основной аппарат установки — пластинчатый пастеризатор-охладитель (рис. 49). Аппарат состоит из чугунной станины и нажимной плиты, между которыми на двух стальных штангах смонтированы три теплообменные секции — регенерации тепла, пастеризации и охлаждения холодной водой. Секции отделены друг от друга специальными промежуточными плитами, по углам которых расположены штуцера, служащие для подвода и отвода жидкостей.

В зависимости от расположения сквозных отверстий на углах пластин в секциях получают пакеты — группы пластин с одинаковым направлением потока жидкости. На каждой пластине выбиты порядковые номера. Необходимую степень сжатия тепловых секций определяют по риске, нанесенной на ниж-

ней и верхней распорках. Риска должна совпадать с центром вертикальной распорки верхней и нижней тяг.

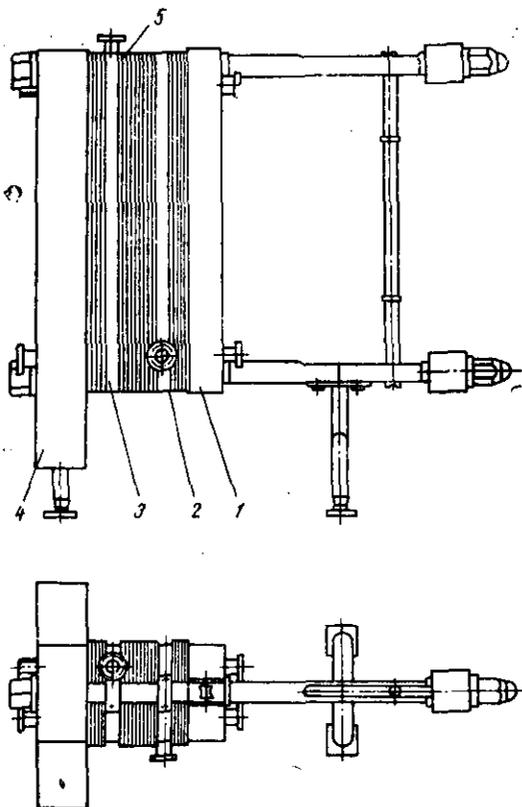


Рис. 49. Пластинчатый пастеризатор-охлади-  
тель:

1 -- плита нажимная; 2 -- плита промежуточная между секциями регенерации и водяного охлаждения; 3 -- плита промежуточная между секциями пастеризации и регенерации; 4 -- станина с нажимным устройством; 5 -- пластины.

Вино, подвергаемое пастеризации, подают в аппарат через штуцер, расположенный в промежуточной плите, далее вино проходит через секцию регенерации, нагреваясь до температуры  $70^{\circ}\text{C}$  в результате теплоотдачи от встречного потока горячего вина. Температура вина-теплоносителя составляет  $83^{\circ}\text{C}$ . Затем в секции пастеризации встречным потоком горячей воды вино нагревается до температуры  $83^{\circ}\text{C}$ . Горячая вода температурой  $86^{\circ}\text{C}$  подается из бойлера насосом.

Нагретое до температуры пастеризации вино поступает в.

трубчатый выдерживатель и находится в нем в течение 100 с. После выдерживания вино охлаждается сначала в секции регенерации, а затем в секции охлаждения холодной водой до конечной температуры 15°С.

**Техническая характеристика автоматизированных  
пластинчатых пастеризационно-охладительных установок  
ВП1-У5 и ВП1-У2,5**

	ВП1-У5	ВП1-У2,5
Производительность, л/с . . . . .	1,4	0,7
Начальная температура продукта, °С	18	
Температура охлажденного продукта, °С . . . . .	15±2	
Температура нагретого продукта, °С	83±2	
Продолжительность выдержки продукта при температуре 83°С, с . . . . .	100	
Теплоноситель . . . . .	горячая вода	
Начальная температура теплоносителя, °С . . . . .	86	
Хладоноситель . . . . .	водопроводная вода	
Начальная температура хладоносителя, °С . . . . .	8	
Расход пара, кг/с . . . . .	0,03	0,015
Расход холодной воды, л/с . . . . .	4,2	2,1
Коэффициент регенерации . . . . .	0,8	0,8
Пластины . . . . .	монолитные, штампованные из нержавеющей стали	
Количество пластин, шт. . . . .	107	55
Габариты, мм . . . . .	3400×4000×2500	3400×3000×2500
Масса, кг . . . . .	1560	1319

*Автоматизированные пластинчатые охлаждательные установки ВО1-У2,5 и ВО1-У5.* Установки предназначены для быстрого тонкослойного охлаждения вина в закрытом потоке при автоматическом регулировании процесса.

Установки ВО1-У2,5 и ВО1-У5 состоят из пластинчатого охладителя, пульта управления с контрольно-измерительными приборами и обвязки регулирующего клапана на трубопроводе рассола.

Пластинчатый охладитель имеет одну секцию рассольного охлаждения и снабжен теплопередающими пластинами из нержавеющей стали. Вино, подлежащее обработке, поступает в аппарат через штуцер нажимной плиты, охлаждается встречным потоком рассола до температуры 10°С и выходит через штуцер станины. Охлажденное вино помещают в емкость для выдержки на холоде при температуре 10°С. Рассол поступает в аппарат через нижний штуцер станины и выходит через штуцер нажимной плиты.

Из пластин с одинаковыми сквозными отверстиями в секциях образуются пакеты. Пластины прижимают к стойке с помощью нажимной плиты и нажимных устройств на тягах.

## Эксплуатация теплообменников

Перед пуском пластинчатого пастеризатора-охладителя необходимо убедиться в правильности сборки пластин и достаточной их затяжке. Следует учитывать, что подводящие трубопроводы крепят к нажимной плите после затяжки пластин.

Затем необходимо промыть аппарат и винные трубопроводы, для чего включают электропитание всей установки, заливают в специальную емкость содовый раствор, включают насос горячей воды, открывают вентиль подачи пара. Мойку установки содовым раствором производят в течение 10—15 мин. После этого установку хлорируют и стерилизуют, пропуская через нее нагретую до температуры 80—85° С воду. После стерилизации воду из разогретой системы вытесняют вином и одновременно приступают к его пастеризации. Все приборы пульта устанавливают в положение автоматического управления процессом.

Важным условием правильной эксплуатации установки является непрерывная подача вина в пастеризационно-охладительный аппарат. Перерывы в подаче вина вызывают его пригорание.

Аппарат периодически открывают и тщательно чистят пластины мелкими волосяными, капроновыми или корешковыми щетками, после чего пластины ополаскивают водой из шланга. После очистки пластин аппарат оставляют открытым для проветривания и просыхания. Аппарат периодически промывают

**Возможные неполадки в работе пластинчатых пастеризационно-охладительных установок, их причины и способы устранения**

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения неполадок
Снижение производительности установки при всех нормально работающих агрегатах	Предельный износ резиновых прокладок пластин	Заменить резиновые прокладки пластин
Температура пастеризации ниже 81°С или выше 85°С, на пульте загорается сигнальная лампа и звенит звонок	Недостаточно или велико давление пара; не работает электрогидравлический регулирующий клапан пара	Поднять или снизить давление пара; проверить клапан, пружину и уплотнение в гидрореле, прочистить фильтр, проверить катушки электромагнитов
То же	Не работает электронный регулирующий прибор, реле, термометр сопротивления	Проверить работу прибора, реле и термометра сопротивления
Температура охлаждения вина выше заданной	Недостаточно охлаждающей воды	Увеличить подачу холодной воды

2%-ным раствором кальцинированной соды с последующей промывкой горячей водой в течение 20—30 мин.

Необходимо соблюдать температурный режим пастеризации вина и не перегружать аппарат сверх производительности, указанной в паспорте.

Необходимо также периодически чистить несущие тяги, протирать их тряпкой с небольшим количеством консистентной смазки, что обеспечит плавное скольжение пластин при их сборке и разборке. Периодически промывают и смазывают ленточную резьбу тяг техническим вазелином. Стойки и другие детали из чугуна следует чаще протирать тряпкой, смазанной тонким слоем консистентной смазки, что защищает его пигментное покрытие.

### **Техника безопасности при эксплуатации теплообменников**

Вблизи пастеризационно-охладительных установок на видном месте вывешивают инструкцию по эксплуатации, сборке, разборке и мойке всех входящих в нее агрегатов. Обслуживать установку могут только лица, освоившие правильное ведение технологического процесса, овладевшие практическими навыками безопасного проведения работ, получившие специальный инструктаж и прошедшие проверку знаний и навыков.

Вентили на трубопроводах пара, холодной и горячей воды должны быть установлены в доступных местах и легко открываться вручную без применения каких-либо дополнительных приспособлений. Паровые вентили следует открывать постепенно во избежание прорыва пара из сальника.

Для того чтобы не создавать в начальный момент чрезмерного давления в аппарате, необходимо перед эксплуатацией открыть краны на его внутренних коммуникациях. До полного прекращения работы аппарата нельзя ослаблять стяжные болты секций. Разборку аппарата можно производить только тогда, когда секция пастеризации охладится до температуры 30°С и ниже. В случае прекращения подачи электроэнергии необходимо немедленно перекрыть паровые и водяные вентили и выключить все электродвигатели.

Все электродвигатели, пусковая аппаратура и щит управления должны быть надежно заземлены.

### **УЛЬТРАОХЛАДИТЕЛИ (ИСПАРИТЕЛИ-ОХЛАДИТЕЛИ)**

Ультراохладители — это трубчатые теплообменники, в которых в качестве источника холода используют жидкий хладагент (аммиак, фреон-12 и др.). Хладагент, протекая в кольцевом межтрубном пространстве, испаряется, поглощая тепло

охлаждаемого продукта. Во избежание промерзания продукт движется в трубе с большой скоростью и перемешивается мешалкой.

### Устройство ультраохладителей

*Испарители-охладители ВОИ-28, ВОИ-58 и ВОИ-86.* Они однотипны и отличаются друг от друга только количеством теплообменных секций, в которых осуществляется цикл охлаждения продукта. В данных аппаратах имеется соответственно одна, две и три секции.

На рис. 50 показан испаритель-охладитель ВОИ-58. Аппарат состоит из двух теплообменных секций 1 и 2, установленных друг над другом. Каждая секция состоит из цилиндра 3, внутри которого вращается лопастная мешалка 4. Привод мешалки осуществляется от электродвигателя 5 через двухступенчатый редуктор 6.

Каждая секция представляет собой теплообменный аппарат типа «труба в трубе». Внутри цилиндра протекает охлажденный продукт, в межтрубном пространстве циркулирует холодильный агент фреон-12. Наружная поверхность цилиндров изолирована плиточным пенопластом ПХВ1-7 и закрыта кожухами 8.

Цилиндр закрывается крышкой 9, в которую ввернут пробно-спускной кран 10. Через крышку осуществляется ввод охлаждаемой жидкости в аппарат. Со стороны привода крышковой служит фонарь 11. В крышках запрессованы опорные втулки — подшипники — для вала мешалки, изготовленные из фторопласта, что исключает необходимость их смазки.

Продукт через крышку нижней секции подается в цилиндр 3, перемещается в нем и по соединительной трубе 12 поступает в верхнюю секцию. Охлажденный продукт выходит из аппарата через трехходовой кран 13. На входе и выходе продукта установлены термометры 15.

Жидкий фреон через вентиль 11 и коллектор 14 входит в межтрубное пространство цилиндра нижней секции, из которого через патрубок переходит в верхнюю секцию. В верхней секции фреон в результате испарения превращается в пар. Пары фреона через два штуцера выходят из аппарата.

*Установки ВУНО-30, ВУНО-60 и ВУНО-90.* Установки предназначены для быстрого охлаждения в потоке виноградного сока, виноматериалов и вин до температур, близких к точкам замерзания данных продуктов. На установках можно производить также быстрое охлаждение виноградной мезги.

Каждая установка представляет собой комплект аппаратов и приборов, объединенных в замкнутую систему, в которой осуществляется процесс создания холода.

Установки ВУНО-30, ВУНО-60 и ВУНО-90 построены по аналогичному принципу и отличаются друг от друга только

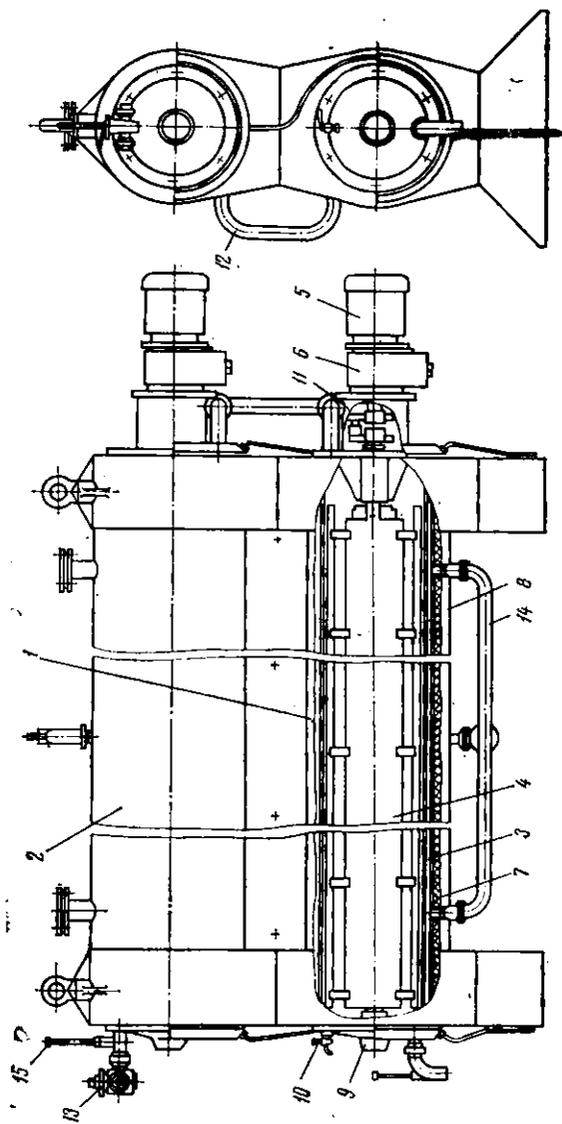


Рис. 50. Испаритель-охладитель ВОИ-58.

**Возможные неполадки в работе испарителей-охладителей,  
их причины и методы устранения**

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения неполадок
Насос не всасывает	Негерметичен всасывающий трубопровод	Уплотнить места соединения трубопроводов
То же	Засорен продуктовый фильтр	Промыть фильтр
»	Поврежден всасывающий трубопровод	Заменить всасывающий трубопровод
»	Корпус насоса перед пуском не залит жидкостью	Установить насос так, чтобы он работал под заливом
»	Неправильное вращение вала электродвигателя	Изменить направление вращения вала электродвигателя
Подтекание жидкости из-под крышки	Плохо зажаты крышки	Поджать крышки до устранения течи
То же	Плохие прокладки	Заменить прокладки
Шум и стук в редукторе, редуктор греется	Недостаточно масла в картере редуктора	Подлить масло в картер
Лопастя мешалки стучат о внутренний барабан	Сработались детали редуктора	Заменить сработанные детали
То же	Сработались фторопластовые втулки	Заменить втулки
»	Нарушилось крепление лопастей	Правильно и надежно закрепить лопасти

количеством рабочих секций в испарителях-охладителях и набором комплектующего оборудования, обеспечивающего заданную холодопроизводительность.

На рис. 51 показана установка ВУНО-60. В нее входят компрессорно-конденсаторный агрегат АК-ФУУ-80, ресивер РЛФ-0,18А, теплообменник ТФ-80-1А, регулирующая станция ФРС-50Д, угловой фреоновый фильтр УФФ-100А, охладитель-испаритель ВОИ-58, насос центробежный ВЦН-20, фильтр продуктовый, шкаф управления.

В установке осуществляются три цикла — производства холода (фреоновый цикл), охлаждающей воды и охлаждаемого продукта.

**Цикл производства холода.** Сжатые пары фреона из компрессора нагнетаются в конденсатор, где они охлаждаются и сжимаются, отдавая тепло конденсации охлаждающей воде, протекающей по трубам конденсатора. Жидкий фреон из конденсатора через ресивер или, минуя его, по обводной линии поступает в теплообменник *б*, где происходит его переохлаждение в результате теплообмена со встречным потоком газообразного фреона, поступающего в межтрубное пространство теплообменника из испарителя-охладителя *5*.

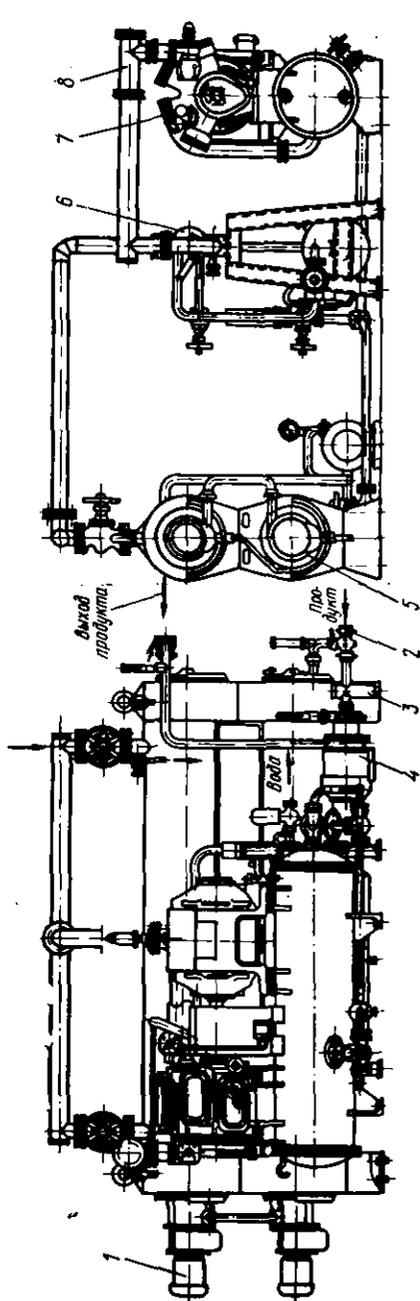
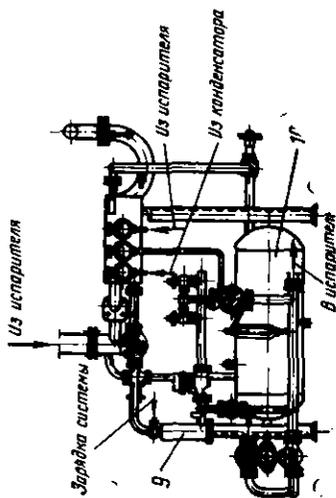


Рис. 51. Установка непосредственного охлаждения вин и фруктов материалов ВУНО-60:

1 — электродвигатель; 2 — кран трехходовой; 3 — фильтр; 4 — центробежный насос ВДН-20; 5 — испаритель-охладитель ВОН-58; 6 — теплообменник ТФ-80-1А; 7 — компрессорно-конденсаторный агрегат АК-ФУ-80; 8 — фильтр УФ-100А; 9 — регулирующая фреоновая станция ФРС-50Д; 10 — ресивер РЛФ-0,18А.



Пройдя теплообменник, жидкий фреон поступает на регулируемую станцию 9, где проходит через фильтроосушитель, в котором фреон осушается от влаги и очищается от механических примесей. Далее жидкий фреон через соленоидный вентиль поступает в терморегулирующий вентиль, где дросселируется до давления испарения и в виде парожидкостной смеси поступает в межтрубное пространство испарителя-охладителя. Здесь происходит кипение фреона при низкой температуре в результате притока тепла от продукта, протекающего по внутренним трубам аппарата. Из испарителя пары фреона поступают в теплообменник 6, где происходит их перегрев за счет теплообмена с жидким фреоном. Из теплообменника пары фреона засасываются в компрессор и далее цикл повторяется.

Цикл охлаждающей воды. Он необходим для охлаждения паров фреона в конденсаторе и сжижения их. Холодная вода, проходя через соленоидный вентиль, поступает в конденсатор, где нагревается, отбирая тепло от паров фреона, и выходит, сливаясь в канализацию, или, если на месте монтажа есть градирня, охлаждается и поступает в конденсатор.

Цикл охлаждаемого продукта. Продукт, проходя через трехходовой кран 2 и фильтр 3, центробежным насосом 4 подается в нижнюю секцию испарителя-охладителя 5. Внутри каждой секции вращается мешалка, которая улучшает теплообмен между жидкостью и находящимся в межтрубном пространстве фреоном. Проходя последовательно через все три секции и отдавая тепло кипящему фреону, жидкость охлаждается и подается в емкости для дальнейшей обработки. Для слива жидкости, оставшейся в секциях испарителя в случае прекращения работы установки, имеется отводная линия, по которой жидкость из секций перекачивается насосом в трубопровод, идущий к емкостям для хранения охлажденного продукта.

**Техническая характеристика установок непосредственного охлаждения вин и виноматериалов ВУНО-30, ВУНО-60 и ВУНО-90**

	ВУНО-30	ВУНО-60	ВУНО-90
Холодопроизводительность при температурах кипения 12°C и конденсации 30°C, Вт . . . . .	34890	69780	104670
Производительность по продукту при температурах входа 15°C и выхода -2°C, л/с	0,44	0,88	1,39
Количество хладагента фреон-12 для зарядки, кг . . . . .	130	300	625
Мощность электродвигателей, кВт . . . . .	27,5	47,5	49
Габариты, мм . . . . .	4360×2300×2000	4370×3865×2100	4370×3865×2750
Масса установки (сухой), кг . . . . .	2600	4600	5000

## Эксплуатация ультраохладителей

При длительном перерыве в работе необходимо слить жидкий фреон из аппарата.

Периодически проверяют наличие масла в редукторах приводов мешалок. После окончания работы и при длительных остановках охладитель промывают. Для этого нужно перекачать продукт из секций аппарата в приемные емкости, открыть передние крышки секций, вытащить мешалки, потянув их на себя. После этого приступают к мойке цилиндров и мешалок.

Мешалки устанавливают только в чистые цилиндры. Секции оставляют открытыми для просушки. Чистку, сушку и проветривание производят для того, чтобы избежать образования плесени и размножения бактерий в рабочих органах аппарата. Перед началом работы следует протереть цилиндры, мешалки и крышки.

### Контрольные вопросы

1. Какие типы и конструкции паровых подогревателей применяют на винзаводах?
2. В чем заключаются правила безопасности обслуживания паровых подогревателей?
3. Каковы устройство и принцип работы трубчатых охладителей? В чем заключается особенность конструкции охладителя ВХБ?
4. Как устроены пластинчатые теплообменники? В чем заключаются их преимущества перед теплообменниками других типов?
5. Какие агрегаты входят в состав пластинчатых пастеризационно-охладительных установок ВП1-У5 и ВП1-У2,5?
6. Какие правила техники безопасности следует выполнять при обслуживании пластинчатых пастеризационно-охладительных установок?
7. В чем заключается принцип действия ультраохладителей?

## ГЛАВА VIII

### ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ВИНОДЕЛИЯ

Использование отходов виноделия дает народному хозяйству дополнительные ценные продукты и повышает рентабельность переработки винограда, снижая себестоимость продукции.

На винзаводах принята следующая технологическая схема комплексной переработки отходов виноделия в потоке (рис. 52). В нее входят: накопительный бункер-дозатор 1, напорный ре-

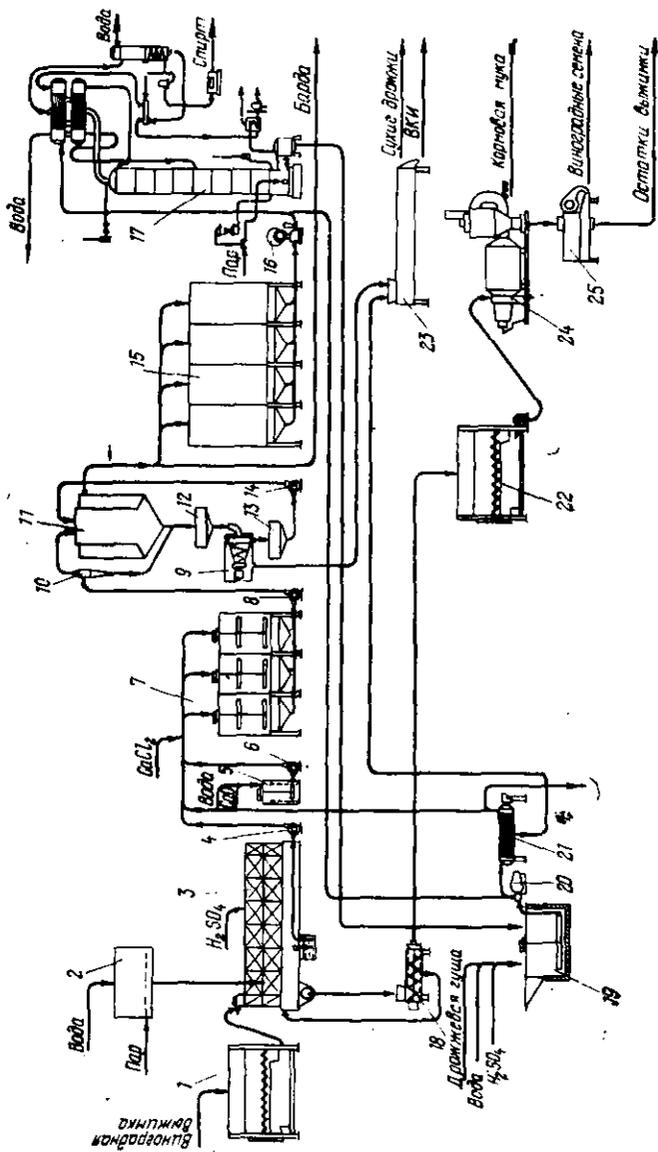


Рис. 52. Технологическая схема комплексной переработки отходов виноделия в поточке.

зервуар для горячей воды 2, экстрактор 3, насос для откачки диффузионного сока 4, аппарат для приготовления известкового молока 5, насос для подачи известкового молока на нейтрализацию 6, нейтрализаторы с лопастными мешалками для нейтрализации диффузионного сока 7, насос для подачи суспензии на гидроциклон 8, центрифуга 9, гидроциклон 10, непрерывно действующий декантатор 11, промежуточная напорная емкость с мешалкой 12, сборник фугата 13, насос для возврата фугата в непрерывно действующий декантатор 14, бродильные резервуары 15, насос для подачи бражки на перекурку 16, брагоперегонная установка 17, пресс непрерывного действия 18, резервуар для разведения дрожжей 19, насос для перекачки дрожжевой разводки 20, фильтр-пресс 21, накопительный бункер-дозатор 22, сушилка ВКИ 23, агрегат для приготовления кормовой муки и отделения виноградных семян 24 и очиститель виноградных семян 25.

## ЭКСТРАКТОРЫ

В экстракторе из выжимок извлекают сахар и виннокислые соединения, которые переходят в раствор экстрагирующей жидкости. Экстракторы являются основным оборудованием линии комплексной переработки отходов виноделия.

### Устройство экстракторов

*Экстрактор ЭНД-3М* (рис. 53). Он представляет собой горизонтальный цепной транспортер, у которого верхняя и нижняя ветви являются рабочими. Транспортер состоит из двух параллельно натянутых (с помощью системы звездочек) втулочно-роликовых цепей, между которыми шарнирно (с одной стороны) закреплены перфорированные пластины. Цепи и концы пластин опираются на направляющие, которые препятствуют провисанию цепей и проворачиванию пластин. В местах перегрузки выжимки (с верхней ветви на нижнюю в конце экстрактора) и разгрузки (с нижней ветви в разгрузочный шнек в начале экстрактора) направляющие прерываются и пластины поворачиваются, образуя продольные щели для сброса выжимки. Над верхней и нижней ветвями установлены по два оросителя с системой распылителей, которые обеспечивают распределение промывной жидкости по поверхности выжимки, находящейся на ленте транспортера.

Под транспортером экстрактора расположены сборники 1, 2, 3 и 4 для диффузионного сока, изготовленные из бетона, которые одновременно являются и фундаментом металлической части экстрактора.

Каждый сборник соединен трубопроводом через насос с оросителем, расположенным над этим сборником. Таким образом,

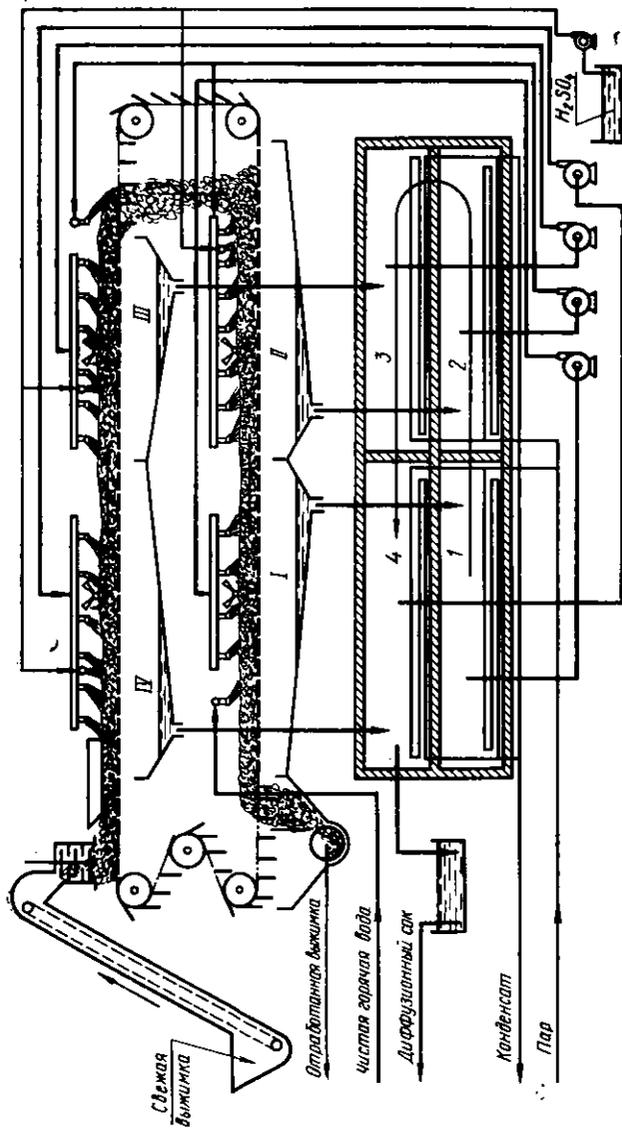


Рис. 53. Принципиальная схема экстрактора ЭНД-3М.

экстрактор разделен на четыре технологические зоны. В каждую зону входит сборник, рециркуляционный насос и ороситель. Перегородки между сборниками сделаны с таким расчетом, чтобы жидкость перетекала из сборника в сборник последовательно.

Для подачи чистой воды в I зону (на выходе выжимки из экстрактора) имеется отдельный ороситель. Для загрузки экстрактора выжимкой предусмотрен скребковый элеватор, а для ее дробления и равномерного распределения на ленте установлены дробилка-дезинтегратор и шиберный распределитель. С помощью шиберного распределителя регулируют величину слоя выжимки на ленте. Для подогрева диффузионного сока в сборниках экстрактора установлены змеевиковые подогреватели.

Рядом с экстрактором имеются два сборника — один для готового диффузионного сока, выходящего из экстрактора, другой для разводки 2%-ного раствора серной кислоты, который подается с помощью кислотного насоса и оросителей на выжимку в IV, III и II зоны орошения.

Для удаления отработанной выжимки из экстрактора в дожимочный пресс предусмотрен загрузочный шнековый транспортер. Экстрактор смонтирован на легком металлическом каркасе, сваренном из уголков. Для удобства изготовления и транспортировки каркас составлен из шести секций. С обеих сторон и сверху экстрактор снабжен легкоъемными щитками и дверцами, что делает любую его часть легкодоступной и улучшает внешний вид машины.

Экстрактор работает следующим образом. Свежая виноградная выжимка скребковым элеватором подается в дробилку-дезинтегратор и после дробления поступает на верхнюю ветвь ленты транспортера. При движении ленты выжимка равномерно распределяется по ее поверхности с заданной толщиной слоя с помощью шиберного распределителя.

На верхней ветви ленты транспортера выжимка проходит последовательно IV и III зоны орошения, а на нижней ветви ленты — II и I зоны. В конце I зоны орошения отработанная выжимка поступает на шнековый транспортер и направляется в пресс непрерывного действия для отжима жидкости, которая затем возвращается в сборник этой же зоны. В зонах орошения выжимка через распылители интенсивно орошается диффузионным соком, а на выходе из экстрактора — чистой горячей водой.

Диффузионный сок, пройдя через слой выжимки и экстрагируя из нее сахар и виннокислые соединения, собирается в соответствующий сборник каждой зоны орошения. Из сборника диффузионный сок снова подается на орошение в эту же зону. Движение диффузионного сока в экстракторе противоточно движению выжимки.

### Техническая характеристика экстрактора ЭНД-3М

Производительность (по выжимке), кг/с . . . . .	0,83
Извлечение сахара, % . . . . .	90—98
Извлечение винной кислоты, % . . . . .	80—87
Пределы регулирования толщины слоя выжимки на ленте, мм . . . . .	100—180
Продолжительность экстракции, мин. . . . .	40
Количество рециркуляционных насосов, шт. . . . .	4
Температура экстракции, °С . . . . .	50—70
pH диффузионного сока . . . . .	3,5—4,0
Гидромодуль, % . . . . .	100
Мощность электродвигателей, кВт . . . . .	33,5
Расход пара, кг/с . . . . .	0,14
Габариты, мм . . . . .	18280×4450×3225
Масса металлоконструкций, кг . . . . .	7200

*Шнековый оросительный экстрактор.* На ряде предприятий «Кубаньвино» эксплуатируют шнековые оросительные экстракторы, созданные новаторами производства. Экстрактор этого типа состоит из перфорированного желоба, внутри которого смонтирован шнек. Желоб разделен на 5—6 секций, под которыми расположены сборники сока со змеевиками для его подогрева. На первой секции смонтирован загрузочный бункер, на последней — разгрузочный лоток. Каждая секция имеет крышку, под которой установлен ороситель. Сок на орошение подают с помощью насосов. Экстрактор в зависимости от необходимой производительности может быть одно- или двухшнековым.

### Эксплуатация экстракторов

Перед эксплуатацией экстрактора необходимо произвести его смазку, проверить качество монтажных соединений, произвести пробный пуск, убедиться в правильности хода транспортера и обкатать экстрактор в течение 6 ч без нагрузки. При этом не должны наблюдаться заедания, рывки, толчки. В процессе обкатки следует проверить нагрев подшипников, работу редукторов, набегание цепей на звездочки.

После устранения недостатков, выявленных при холостой обкатке, переходят к равномерной загрузке экстрактора до заданной производительности (3 т/ч).

Для ввода экстрактора в технологический режим необходимо следующее:

подать в экстрактор свежую горячую воду, заполнить все сборники водой, после чего перекрывать подачу чистой водой до введения экстрактора в режим;

включить электродвигатель привода транспортера экстрактора и подать выжимку на полотно экстрактора с помощью загрузочного элеватора из накопительного бункера-дозатора;

включить все рециркуляционные насосы и насос подачи раствора серной кислоты;

отрегулировать с помощью вентиля режим орошения во всех зонах таким образом, чтобы над выжимкой, находящейся на ленте, не было слоя воды (диффузионного сока) при максимальной подаче.

Экстрактор считают введенным в режим после того, как в четвертом сборнике содержание сахара в диффузионном соке составит не менее 7—8%.

После введения экстрактора в режим открывают вентиль подачи чистой воды в / зону орошения (на выходе выжимки из экстрактора) и регулируют подачу. Одновременно открывают кран спуска диффузионного сока из четвертой ванны экстрактора в сборник для готового диффузионного сока.

Контроль содержания сахара в диффузионном соке в четвертой ванне производят с помощью полевого рефрактометра или ареометра в лабораторных условиях.

Температуру экстракции контролируют с помощью термометров, установленных в каждой ванне (должна составлять 60—65° С). Регулировку температуры производят подачей пара в змеевиковые подогреватели, установленные в каждой ванне с помощью паровых вентилях.

Величину подачи 2%-ного раствора серной кислоты регулируют с помощью вентиля, установленного после насоса подачи кислоты (должна составлять 1 м<sup>3</sup>/ч).

#### Возможные неполадки в работе экстракторов, их причины и методы устранения

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения неполадок
Транспортерная цепь работает с рывками	Ослабло натяжение цепи	Проверить набегание цепи на звездочки, регулировать натяжными винтами
Дробилка работает с заеданиями, греются подшипники	Отсутствие смазки в подшипниках; подшипники вышли из строя	Проверить смазку подшипников; произвести смазку или замену подшипников
Насос не перекачивает жидкости	Вращение насоса в противоположную сторону; подсос воздуха	Проверить направление вращения электродвигателя
Течь через нижнее отверстие кронштейна насоса	Ослабло уплотнение между валом насоса и корпусом	Сменить манжету, подтянуть болты сальникового уплотнения
Неравномерное орошение выжимки	Не отрегулированы распилители	Поворачивая распили- тель, выставить его так, чтобы орошение произ- водилось равномерно по всей ширине ленты транспортера

Через 8 ч эксплуатации необходимо производить чистку поддона (перфорированной лопатой) в месте перегрузки выжимки с верхнего яруса на нижний.

Мойку и чистку экстрактора производят 1 раз в сутки после остановки экстрактора. Перфорированную ленту моют диффузионным стоком через распылители после освобождения от выжимки. Выжимку, накопившуюся в ваннах, смывают водой через люки.

### **Техника безопасности при эксплуатации экстракторов**

При обслуживании экстракторов следует соблюдать следующие основные правила техники безопасности:

к обслуживанию экстрактора допускаются лица, прошедшие специальный техминимум и ознакомленные с безопасными приемами работы;

запрещается производить регулировку узлов экстрактора в процессе его работы и эксплуатировать машину при отсутствии защитных ограждений в травмоопасных местах;

корпуса электродвигателей в экстракторе должны быть заземлены;

запрещено производить какие-либо операции по ремонту электрооборудования, предварительно не отключив его от сети.

### **ГИДРОЦИКЛОН ВГО-1000**

Гидроциклон (рис. 54) предназначен для непрерывного отделения осадка ВКИ из суспензии. Он состоит из корпуса с цилиндрической 3 и конической 4 частями, выходного насадка 5, центробежной втулки 6, входного патрубка 1, выходного патрубка 7 и крышки 2.

Исходная суспензия под избыточным давлением (до 0,4 МПа) поступает во входной патрубок. Входя по касательной к цилиндрической части гидроциклона, суспензия приобретает вращательное движение, в результате которого возникают значительные центробежные силы, под действием которых, а также разницы относительных масс твердой и жидкой фаз суспензии ВКИ частицы с большей плотностью устремляются к стенкам гидроциклона и, двигаясь по спирали, выходят через его нижний насадок. Относительно легкая фаза (диффузионный сок) устремляется к центру и через центральную втулку и выходной патрубок выходит из гидроциклона.

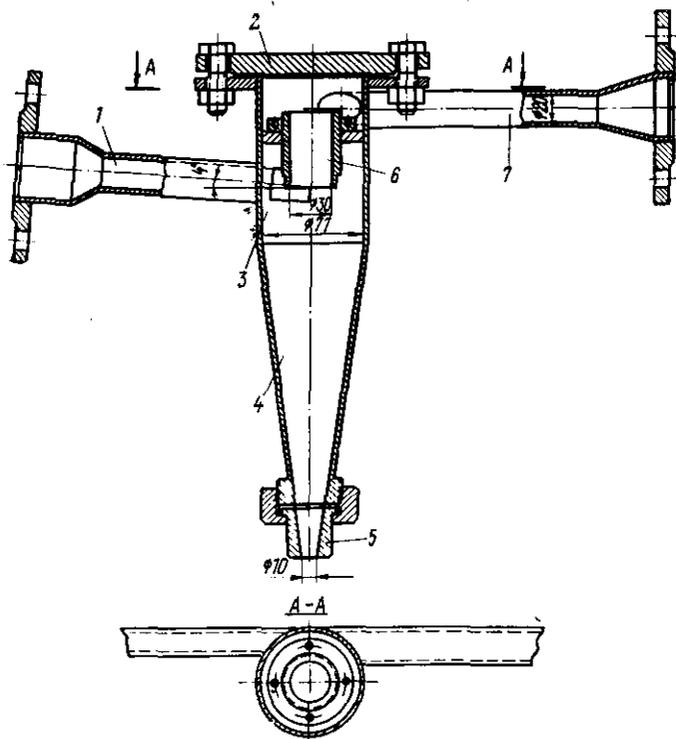


Рис. 54. Гидроциклон ВГО-1000.

### ЦЕНТРИФУГИ

Центрифуги применяют при производстве виннокислотной кислоты (ВКК) и виннокислой извести (ВКИ), извлечения вина и сока из тканевых салфеток и в некоторых случаях для извлечения жидкости из дрожжевых осадков после отделения отстоявшихся виноматериалов.

#### Устройство центрифуг

*Центрифуга НОГШ-325* (рис. 55). Это машина непрерывного действия осадительного типа с горизонтальным расположением ротора и шнековой выгрузкой осадка. Центрифуга состоит из ротора 5, имеющего цилиндрический участок, шнека 6, опор 2 и 10, кожуха 7, планетарного редуктора 1 и шкива 11.

Ротор имеет глухую стенку, полые оси 3 и 9, фланцы 4 и 8 которых образуют днище ротора и соединяются с ним болтами. Цапфы снабжены шарикоподшипниковыми опорами. При

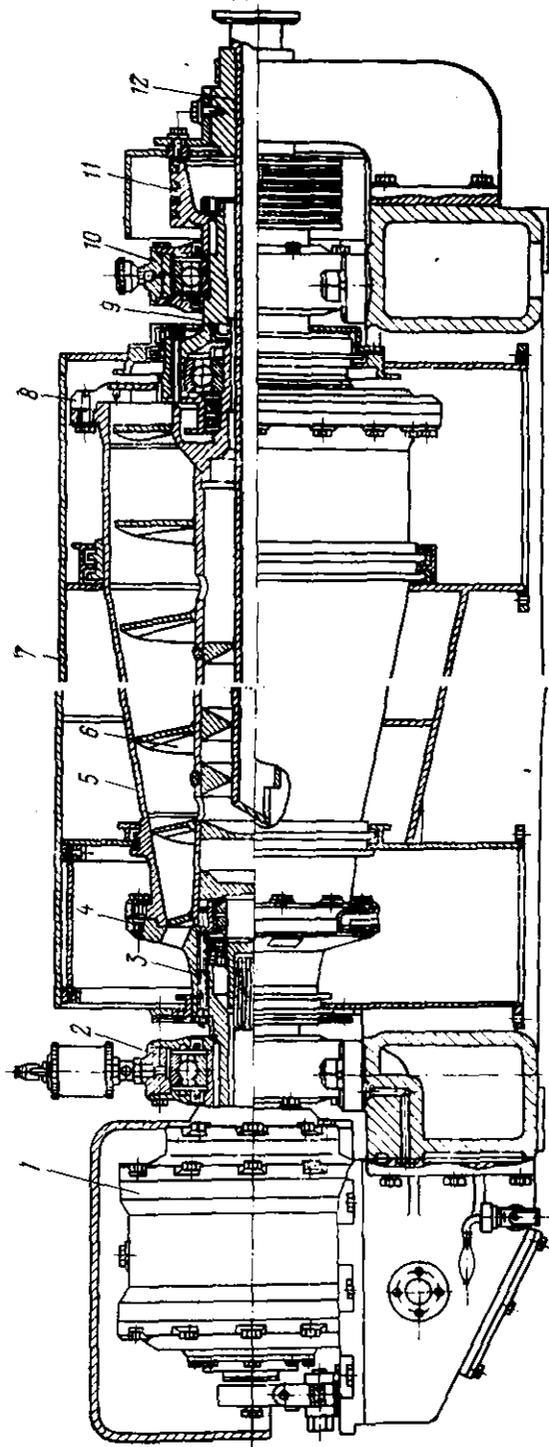


Рис. 55. Центрифуга НОГШ-325.

этом ось 3 соединена с планетарным редуктором 1, а на оси 9 укреплен шкив клиноременной передачи.

Внутри ротора установлен шнек 6, которому через редуктор сообщается вращение относительно ротора. Ротор закрыт кожухом, из которого отдельно отводится фугат и осадок. В процессе работы центрифуги суспензия ВКИ поступает внутрь ротора по неподвижной питающей трубе 12.

Суспензия отбрасывается на стенку ротора и под действием центробежных сил разделяется на твердую и жидкую фазы. Первая передвигается шнеком к узкому концу ротора, выводится из зоны жидкости, обезвоживается и выбрасывается в кожух через разгрузочные отверстия фланца 4. Вторая жидкая часть (диффузионный сок), очищенная от ВКИ, вытекает из сливных окон фланца 8 в приемник фугата.

Частота вращения шнека меньше частоты вращения ротора. Вращение сообщается шнеку планетарно-дифференциальным редуктором, который вращается от ротора. Специальное автоматическое устройство выключает электродвигатель центрифуги при перегрузке шнека.

*Центрифуга ТВ-600* (рис. 56). Барабан центрифуги укреплен на вертикальной оси с помощью ступицы 1. Днище 2 и борт барабана 4 сплошные, а поверхность обечайки 3 имеет небольшие круглые отверстия. Барабан центрифуги размещен в массивном кожухе 5, который закрывается крышкой 6 с отверстием 7. Устройства 10 и 11 исключают возможность опрокидывания крышки 6 в процессе работы, а при открытой крышке не позволяют включить электродвигатель. Центрифуга оборудована тормозом 9, включающимся при выключении электродвигателя и отключающимся при включении электродвигателя рукояткой 8. Электродвигатель смонтирован на кронштейне, укрепленном на корпусе центрифуги, и вращает барабан с помощью клиноременной передачи.

Нижняя часть корпуса центрифуги представляет собой сборник отфильтрованной жидкости с выводным патрубком. Корпус с укрепленным на нем кожухом, приводом и барабаном установлен на подвесках на трех стойках с помощью трех приливов, расположенных по окружности под углом 120°. Стойки укреплены на фундаментной плите. Подвески с двух сторон имеют сферические головки, которые опираются на сферические гнезда колонок и приливов корпуса. При обработке суспензии вишнокислой извести внутри барабана у его стенок помещают дренажную сетку и фильтрующую ткань.

Принцип действия центрифуги заключается в следующем. После пуска машины через отверстие в крышке подается суспензия. Жидкая фракция ее под действием центробежной силы проходит через фильтрующую перегородку, собирается в нижней части корпуса и выходит через выходной патрубок. Откладывающийся на стенках барабана осадок выгружают вручную.

## Техническая характеристика центрифуг для осаждения ВКИ

	НОГШ-325	ТВ-600
Диаметр ротора, мм . . . . .	325	600
Длина (высота) ротора, мм . . . . .	540	350
Частота вращения ротора, об/мин . . . . .	3500	1420
Мощность электродвигателя, кВт . . . . .	7	2,8
Габариты, мм . . . . .	1600×1465×520	1380×1080×820
Масса, кг . . . . .	720	601

### Эксплуатация центрифуг

Перед пуском центрифуги следует убедиться в отсутствии в машине посторонних предметов, проверить надежность ограждения вращающихся и движущихся частей, смазать подшипники и заполнить колпачковые маслянки смазочным материалом, проверить исправность заземления электродвигателя.

Пуск машины производят без нагрузки. После достижения центрифугой полной частоты вращения в нее подают суспензию. Нагрузку машины увеличивают постепенно.

При эксплуатации центрифуги НОГШ-325 основное внимание необходимо обращать на работу коренных опор ротора и редуктора (отсутствие сильного нагрева, контроль смазки), а также на постоянную готовность к срабатыванию механизма защиты редуктора.

Пружина механизма защиты редуктора отрегулирована на определенное усилие. Регулировку необходимо сохранять, так как в противном случае может возникнуть серьезная авария (поломка зубчатых колес редуктора или сгорание электродвигателя).

Перегрузка центрифуги и редуктора может возникнуть по разным причинам — в результате увеличения концентрации суспензии, ее подачи, заклинивания шнека кусочками твердого материала и т. д. При срабатывании механизма защиты необходимо установить и устранить причину неисправности. При этом следует помнить, что повторный пуск центрифуги, остановленной в процессе работы, допускается лишь после многократного поворачивания ее вручную (удаляют осадок). В противном случае при пуске центрифуги может возникнуть вибрация машины.

Центрифуга НОГШ-325 имеет в барабане три отсека. При установке конца питающей трубы в каком-либо из отсеков меняется место ввода суспензии в ротор. При необходимости в наиболее полном выделении твердой фазы из суспензии конец трубы устанавливают в отсеке, находящемся на стороне редуктора. Если нужно получить наиболее полный отжим влаги из осадка, конец трубы устанавливают в другой крайний отсек.

При перестановке трубы необходимо одновременно сменить сливные пороги на цапфе ротора со стороны питания. Например, в первом случае надо установить сливной порог с минимальным диаметром слива, а во втором — с максимальным.

В процессе эксплуатации центрифуги любого типа необходимо следующее:

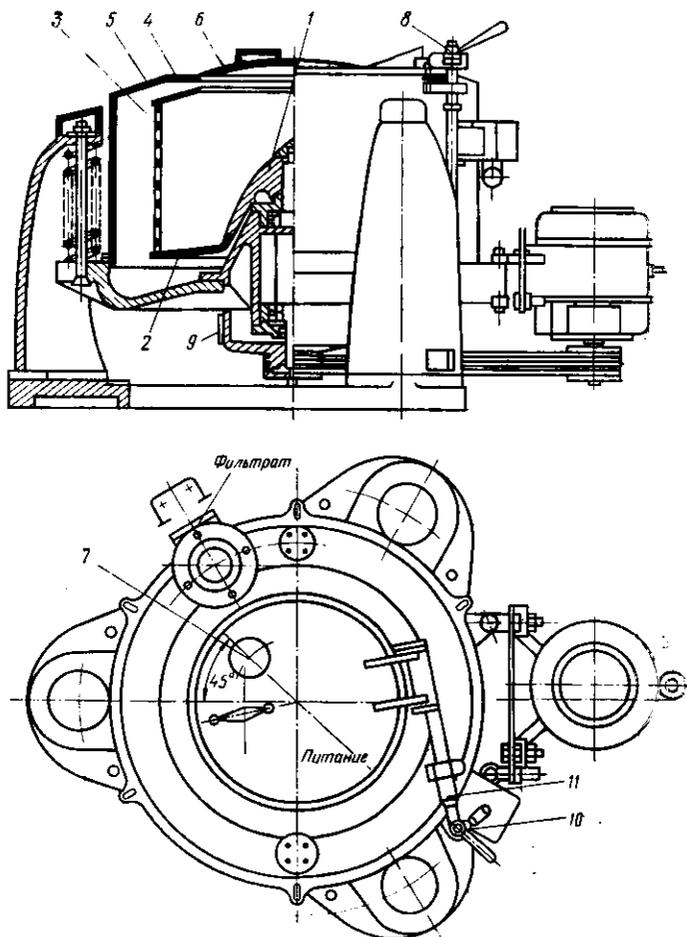


Рис. 56. Центрифуга ТВ-600.

внимательно следить за работой и температурой подшипников (не должна превышать  $65^{\circ}\text{C}$ );

следить за работой и температурой электродвигателя (не должна превышать  $65^{\circ}\text{C}$ );

остановить машину при обнаружении неисправностей (посторонний шум, удары и т. д.); центрифугу нельзя включать до тех пор, пока не будут выяснены и устранены причины неисправностей;

при остановке центрифуги следует прекратить подачу суспензии, полностью выгрузить осадок, тщательно промыть ротор, выключить электродвигатель.

### Техника безопасности при эксплуатации центрифуг

Центрифуги — быстроходные машины, работающие в напряженном режиме. Поэтому при эксплуатации центрифуг за ними необходимо постоянно наблюдать.

Персонал, обслуживающий центрифугу, должен хорошо знать конструкцию, правила технического ухода и правила техники безопасности при эксплуатации центрифуги.

Корпус центрифуги должен быть заземлен. Работать на центрифуге, имеющей повреждения или кустарно отремонтированные детали, разбирать или ремонтировать центрифугу на ходу запрещено.

### БРАГОПЕРЕГОННЫЕ АППАРАТЫ

Спирт-сырец отгоняют из выжимок и дрожжевых осадков. Из оставшейся безалкогольной барды затем извлекают виннокислые соли, являющиеся сырьем для производства виннокаменной кислоты.

#### Устройство брагоперегонных аппаратов

*Одноколонный брагоперегонный аппарат* (рис. 57). Он состоит из насоса, колонны, состоящей из укрепляющей и истощающей частей, дефлегматора, холодильника, вакуум-выпаривателя, регулятора, сборника барды, контрольного прибора. В аппарате укрепляющая часть *А* находится непосредственно над истощающей частью *Б*, образуя одну колонну.

Бражка насосом *1* подается на дефлегматор *2*. Проходя по трубам дефлегматора, она нагревается в результате отдачи тепла от конденсирующихся на внешней поверхности труб спирто-водочных паров. Из дефлегматора подогретая бражка поступает на верхнюю тарелку бражной колонны. Стекая по тарелкам бражной колонны *Б*, бражка теряет летучие компоненты, которые направляются в спиртовую колонну *А*, где происходит их укрепление. Флегма, образовавшаяся в дефлегматорах *2*, стекает на верхнюю тарелку спиртовой колонны. Для того чтобы увеличить флегмовое число, в верхние трубы дефлегматора подают охлаждающую воду. Несконденсировав-

шиеся в дефлегматоре пары направляются в холодильник 3, где конденсируются, образуя спирт-сырец. Из холодильника сырец через фонари 4 поступает в контрольный снаряд 8, учитывающий количество прошедшего через него спирта.

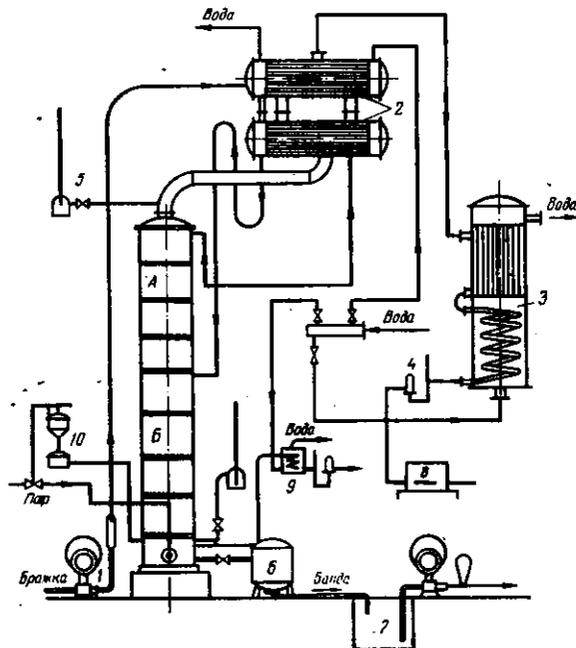


Рис. 57. Схема одноколонного брагоперегонного аппарата.

Аппарат имеет трубчатые многоходовые горизонтальные дефлегматоры. Пары из колонны поступают в межтрубное пространство, а охлаждающие среды — бражка и вода — движутся по трубам. Поверхность охлаждения холодильника состоит из трубчатой и змеевиковой частей. В трубчатой части происходит конденсация водно-спиртовых паров, в змеевиковой — охлаждение конденсата. Охлаждающая вода омывает змеевик и далее проходит внутри трубок верхней трубчатой части аппарата.

В колонну *Б* поступает открытый греющий пар, количество которого определяют с помощью регулятора *10*. Барду отводят из бражной колонны с помощью регулятора *6* в сборник барды *7*.

Пробный холодильник *9* предназначен для конденсации водно-спиртовых паров, выделяющихся из барды. Определяя концентрацию спирта в конденсате паров, контролируют со-

держание спирта в барде. Вакуум-прерыватель 5 служит для предохранения колонны от деформации смятия при образовании в ней вакуума. В этом случае вода из сосуда-прерывателя всасывается в колонну и открывает доступ в нее атмосферного воздуха.

**Возможные неполадки в работе брагоперегонных аппаратов, их причины и способы устранения**

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения неполадок
<p>Крепость спирта понижилась То же</p>	<p>Уменьшение подачи бражки на колонну Увеличилась подача пара на колонну</p>	<p>Увеличить подачу бражки на колонну Уменьшить подачу пара на колонну; увеличить приток воды на дефлегматор</p>
<p>Крепость спирта повысилась, струя дистиллята уменьшилась, уменьшилась температура бражки, поступающей в колонну; большое содержание спирта в барде</p>	<p>Падение давления пара</p>	<p>Увеличить подачу пара; уменьшить подачу бражки</p>
<p>Давление выше нормального; количество спирта, поступающего в эпруветку, уменьшается</p>	<p>Засорена бражная колонна или сорван колпак на тарелке; закрыт выход бражки из тарелки</p>	<p>Необходимо осмотреть колонну, испразить погнутую тарелку, промыть колонну</p>
<p>При небольшой форсировке аппарата повышается давление и выход спирта затруднен</p>	<p>Затруднен выход воздуха из аппарата</p>	<p>Необходимо продуть аппарат</p>
<p>Проход загрязненного спирта в эпруветку</p>	<p>Засорился холодильник для спирта накипью или слизью</p>	<p>Необходимо спустить воду из холодильника и промыть слизь или очистить трубки холодильника от грязи и накипи</p>

**Эксплуатация брагоперегонных аппаратов**

Процесс перегонки бражки на брагоперегонном аппарате происходит непрерывно. В аппарат подают бражку, отводят спирт-сырец и барду. Бражку в дефлегматоре подогревают до температуры 70—75° С. Температура на верхней тарелке колонны поддерживают в пределах 96—98° С, а в нижней части колонны 103—105° С.

Спирт охлаждают в холодильнике до температуры 20° С, для этого кран на холодильнике устанавливают на одной точке, чтобы при наивысшей скорости сгонки температура спирта была выше температуры воды не более чем на 1,5—2° С.

На каждом аппарате величину оптимального давления устанавливают опытным путем в нижней части колонны (0,15—0,2 МПа, т. е. 1500—2000 мм вод. ст.) с таким расчетом, чтобы при максимальной производительности получить спирт необходимой крепости с наименьшим расходом пара. Увеличение подачи пара в аппарат производят до определенного предела. Если крепость спирта в эпруvette уменьшается, увеличивают подачу бражки, открывая вентиль и уменьшая приток пара, и наоборот, если из эпруvette идет малая струя, то прибавляют пар. При прибавлении пара наблюдают за тем, чтобы не превысить максимальное давление (0,2 МПа, т. е. 2000 мм вод. ст.).

### **Техника безопасности и противопожарные мероприятия при эксплуатации брагоперегонных аппаратов**

Характерными опасностями и производственными вредностями в аппаратном отделении являются: взрыво- и пожароопасность спиртов, эфиров, сивушных масел, альдегидов, токсические свойства данных веществ, возможность ожогов водяным паром и горячими жидкостями, наличие аппаратов, работающих под давлением. Поэтому брагоперегонные аппараты устанавливают в изолированных помещениях.

В процессе эксплуатации аппаратов необходимо внимательно следить за герметичностью фланцевых соединений и труб, не допускать просачивания из них паров спирта. Следует проверять места соединений труб с помощью их смазывания мыльной пеной.

Аппаратуру также периодически проверяют, так как она подвергается химическому и механическому износу под действием различных химических и механических воздействий. В основном изнашиваются тарелки колонны, прокладки, различные клапаны, вентили. Необходимо следить за состоянием прокладок, при износе которых возможен внезапный прорыв струи горячего пара в помещение цеха.

Давление в колонне не должно превышать установленных норм. Контроль за давлением в колоннах осуществляют с помощью манометров.

Аппаратуру брагоперегонных аппаратов необходимо оберегать от резких динамических перенапряжений (гидравлических ударов, вибраций и т. д.). Все электрооборудование цеха должно быть во взрывобезопасном исполнении. Электропроводка должна быть проложена в трубах.

Аппаратное отделение оборудуют приточной и вытяжной вентиляцией. При этом вытяжные шахты изготовляют из огнестойких материалов.

### **ПАРОВАЯ СУШИЛКА ДЛЯ ВИННОКИСЛОЙ ИЗВЕСТИ**

Паровая сушилка ВКИ (рис. 58) представляет собой аппарат, имеющий днище в виде двух полуцилиндров. Под днищем

расположена емкость 6, которую заполняют водой. Там же установлены паровые барботеры 5. Для отвода конденсата предусмотрены специальные конденсатоотводчики 9. По продольным осям полудилиндров днища расположены два вала 2 с закрепленными на них наклонными подпружиненными лопастями 3. Валы с лопастями приводятся в движение через цепную передачу от привода 8. Сушилка закрыта крышкой и снабжена вытяжным устройством 4.

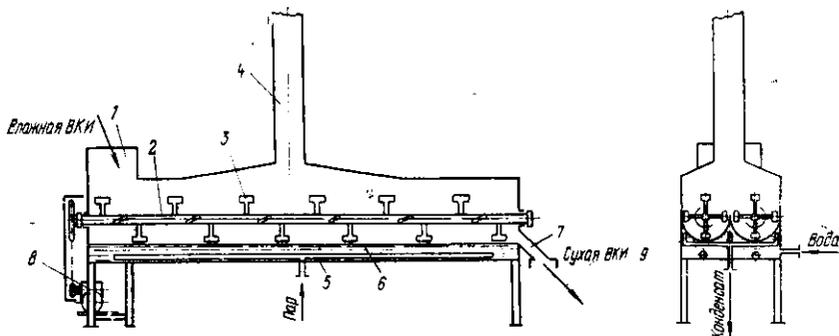


Рис. 58. Паровая сушилка ВКИ.

Работает сушилка следующим образом. Виннокислая известь влажностью около 30% поступает в бункер сушилки 1. Валы с наклонными лопастями перелопачивают и одновременно продвигают известь к выходу 7 сушилки. Влажный воздух через вытяжное устройство отводится наружу. Сухая ВКИ затаривается в бумажные мешки и взвешивается.

### ФИЛЬТР-ПРЕССЫ

В процессе фильтрации твердая фаза вещества отделяется от жидкой с помощью пористой перегородки. Она пропускает жидкость, но задерживает твердые частицы, которые образуют слой осадка. Это происходит вследствие разности давлений по обе стороны перегородки фильтр-пресса.

#### Устройство фильтр-прессов

Фильтр-пресс рамный ПМ-40-820/45 (рис. 59) состоит из набора чередующихся плит 3, рам 2 и фильтрующих перегородок между ними, сжатых и уплотненных между концевыми плитами (задней упорной 1 и передней нажимной 5) с помощью винта 6 зажимным устройством 7. Плиты 3 и рамы 2 опираются на две параллельные стяжные опорные балки 4, закрепленные в плите упорной 1 и в стойке 8 зажимного устройства.

Фильтрация происходит под давлением через фильтрующую перегородку и постепенно накапливающийся осадок. На плиты навешивают фильтрующие перегородки, которые служат также уплотнительными прокладками между плитами и рамами. По каналу под давлением подают суспензию. Осадок, постепенно накапливаясь, заполняет рамное пространство, а фильтрат выходит по каналу.

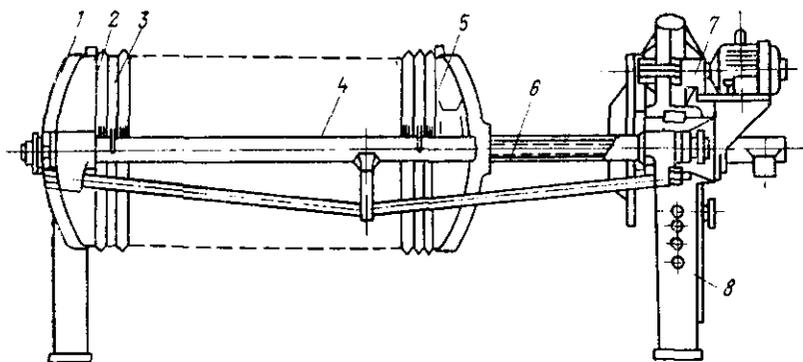


Рис. 59. Фильтр-пресс рамный ПМ-40-820/45.

При накапливании осадка в рамах возрастает сопротивление фильтрации, производительность фильтров падает, а давление фильтрации повышается. Когда сопротивление осадка возрастает настолько, что дальнейшая фильтрация становится нерациональной, подачу суспензии (тульпы) прекращают, осадок в рамах фильтр-пресса продувают воздухом или промывают жидкостью через канал подачи суспензии или специальный канал.

Для выгрузки осадка и смены фильтрующих прокладок отпускают зажимное устройство, поочередно раздвигая рамы и плиты. Затем выгружают осадок, очищают плиты и рамы и при необходимости заменяют фильтрующие прокладки.

Перед пуском фильтр-пресса в эксплуатацию тщательно смазывают консистентной смазкой трущиеся поверхности деталей. Прочищают щели в рамах для входа суспензии и в плитах для выхода фильтрата, отверстия в полотно плит, очищают привалочные поверхности плит и рам. Между плитами и рамами прокладывают фильтровальный материал — салфетки, которые навешивают на приливы, образующие канал, так, чтобы они перекрывали плиты по всей ширине. В салфетках должны быть отверстия, соответствующие диаметрам отверстий в плитах. На салфетках не должно быть заплат внахлестку и складок в зоне привалочных поверхностей.

Зажимая набор рам и плит ручным зажимом, выполняют следующие операции:

досылают вручную нажимную плиту вплотную к набору плит и рам;

устанавливают стакан в рабочее положение;

вращая храповое колесо, завинчивают зажимной винт до упора в корпус стакана;

рычагом храпового механизма зажимают набор, а разжимают его в обратном направлении, перебрасывая защелку храпового механизма в противоположную сторону.

Для зажима набора рам и плит с помощью электромеханического устройства необходимо нажать на кнопку «Вперед» (при этом включается и электродвигатель). Когда усилие зажима достигает предельной величины, электродвигатель автоматически выключается. Разжимают набор нажатием на кнопку «Назад». При отжиге электродвигатель выключается автоматически конечным выключателем. Кнопка «Стоп» служит для остановки электродвигателя.

Фильтр-пресс с зажатым набором рам и плит включают в работу, плавно заполняя его суспензией.

Окончив процесс фильтрации, необходимо прекратить подачу суспензии, а осадок промыть, пропарить и продуть. Затем разгружают фильтр-пресс, т. е. разжимают набор рам и плит и очищают рамное пространство от осадка. При разгрузке фильтр-пресса тщательно очищают привалочные поверхности плит и рам, щели в плитах и рамах для подачи суспензии и выхода фильтрата. При необходимости фильтровальный материал заменяют и процесс фильтрации повторяют.

## Эксплуатация фильтр-прессов

Надежную работу фильтр-пресса обеспечивают, выполняя следующие мероприятия:

систематически очищают от загрязнений все узлы, особенно зажимное устройство;

следят за состоянием смазки [труснеся поверхности деталей и подшипники смазывают консистентной смазкой УС-3(Т)]; меняют смазку не реже 1 раза в 6 месяцев; редукторы, насосы смазывают в соответствии с паспортами или картами смазки;

тщательно очищают привалочные поверхности плит и рам, входные и выходные щели;

следят за исправностью всех контактов электрической аппаратуры, состоянием соединений технологических коммуникаций.

Неисправности в электрических коммуникациях может устранять только электрик. В редукторах и насосах неполадки устраняют в соответствии с рекомендациями, изложенными в паспортах или инструкциях.

**Возможные неполадки в работе фильтр-прессов,  
их причины и способы устранения**

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения неполадок
Не работают электро-приборы	Заржавели контакты, оборвана линия, пробита изоляция, не срабатывает пружина	Зачистить контакты, заменить приборы исправными, герметизировать коробку с электрооборудованием от попадания влаги
Сломалась плита или рама	Засорены щели твердой фазой и солями из фильтрата; плохо очищены привалочные поверхности, щели и салфетки; покорежены и повреждены коррозией привалочные поверхности	Прочистить щели, точно совместить отверстия в плитах и салфетках; обработать привалочные поверхности плит и рам
Перекосилась весь набор плит и рам	Прогнулись балки под тяжестью плит и суспензии; налип осадок на привалочные поверхности (особенно в нижней части)	Затянуть гайки шпренгелей, очистить привалочные поверхности
Перекосилась нажимная плита	Различная толщина прокладок на плите и приливах, плохая центровка зажима плитой; изношен винт или гайка	Сменить прокладки, отцентровать нажимную плиту с осью зажима и фильтр-пресса за счет поворота балок и подставки центрирующей ручки; заменить винт или гайку
Прогнулись опорные балки Изогнут зажимной винт	Не натянуты шпренгели Плохая центровка; перекошен набор плит и уменьшена устойчивость винта	Затянуть гайки шпренгелей Устранить перекош и наладить центровку; уменьшить длину винта за счет увеличения числа рабочих рам и плит
Прорвалась ткань по периметру	Перекош плит и рам при перемещении (при ударах), острые кромки привалочных поверхностей	Устранить перекош и удары; притупить кромки привалочных поверхностей
Повреждены защитные покрытия плит и рам Значительные течи по периметру плит и рам	При ударах, в результате коррозии Складки на фильтрополотне; загрязнение привалочных поверхностей, коробление плит и рам; недостаточное или излишнее усилие зажима, вызывающее перекош винта	Восстановить покрытие Устранить складки и загрязнения; не допускать коробления; отрегулировать зажим

## Техника безопасности при эксплуатации фильтр-прессов

При фильтрации нельзя допускать давления, превышающего установленные нормы. Контроль за давлением осуществляют с помощью манометра, установленного на выходе из фильтра.

Подачу суспензии на фильтр производят плавно без толчков и гидравлических ударов.

К открытию фильтр-пресса и переборке рам можно приступить только убедившись в отсутствии давления.

При уплотнении рам фильтр-пресса вручную для закручивания винтового зажима нельзя применять добавочные рычаги.

### ЛИНИЯ ФИЛЬТРАЦИИ ДРОЖЖЕВЫХ ОСАДКОВ

Для механизации и частичной автоматизации процесса фильтрации можно применять специальную линию. Линия (рис. 60) состоит из мезгонасоса (ПМН-28) 4, компенсатора давления 8 с манометром 7 и реле давления 6 типа РД-12, магнитных пускателей 1, фильтр-прессов 9, 10, 11 и 12 со стационарными под-

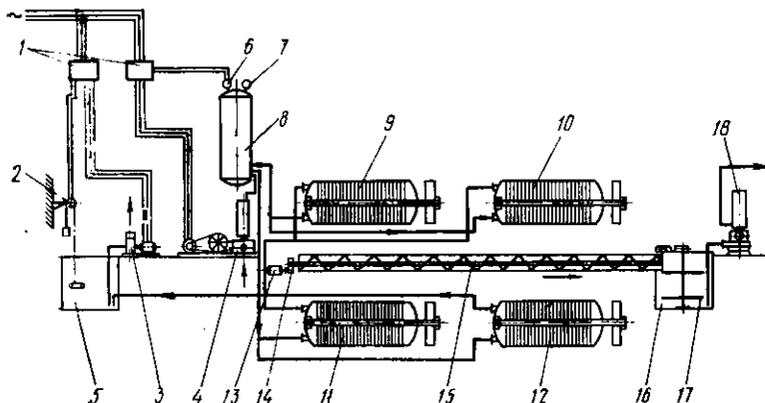


Рис. 60. Линия фильтрации дрожжевых осадков.

донами, шнекового транспортера 15 с электродвигателем 13 и редуктором 14, подземного резервуара 16 емкостью 7 м<sup>3</sup> с лопастной мешалкой 17, насосов 3 и 18, сборника фильтрата 5 с поплавковым реле 2 (типа РМ-51).

Линия работает следующим образом. Жидкие дрожжевые осадки насосом 4 подаются в вертикальный компенсатор давления 8, а оттуда по двум трубопроводам в фильтр-прессы 9, 10, 11 и 12. Фильтрат из фильтр-прессов поступает в приямок 5, откуда насосом 3, работа которого регулируется поплавковым реле 2, откачивается на дальнейшую переработку. Плотные дрожжевые осадки при перезарядке фильтра сползают по на-

клонному поддону в шнековый транспортер 15, откуда постунают на сушку или на промывку водой и повторную фильтрацию.

Компенсатор давления через реле давления связан с пускателем насоса 4 и отрегулирован на давление 0,3—0,2 МПа.

Поплавковое реле также связано с пускателем насоса 3 и настроено на верхний и нижний уровни фильтрата в приемке. Для контроля давления в компенсаторе на нем установлен манометр. Создающаяся воздушная подушка в компенсаторе давления сглаживает толчки поршневого насоса 4, и давление в фильтр-прессах нарастает плавно. Все четыре фильтр-пресса работают от одного насоса и компенсатора. От компенсатора параллельно два трубопровода подают жидкие дрожжевые осадки в два фильтр-пресса каждый. На каждом трубопроводе установлены трехходовые краны, с помощью которых можно отключить тот или иной фильтр-пресс, т. е. позволяют производить перезарядку фильтр-пресса, не нарушая бесперебойной работы линии.

#### Контрольные вопросы

1. Каковы устройство и принцип действия экстрактора ЭНД-3М?
2. В чем заключается принцип действия гидроциклона?
3. Как устроен брагоперегонный аппарат?
4. Какие основные правила техники безопасности необходимо выполнять в аппаратном отделении?
5. Как устроена центрифуга НОГШ-325?
6. Каковы устройство и принцип действия паровой сушилки для вянокислой извести?
7. Какие неисправности могут возникнуть при эксплуатации рамных фильтр-прессов? Как устранить эти неисправности?

#### ГЛАВА IX

### ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РОЗЛИВА И ОФОРМЛЕНИЯ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Процесс розлива и придания готовой продукции товарного вида включает следующие технологические операции: подготовку и отбраковку стеклянной посуды; мойку, заполнение и закупорку бутылок; контроль (бракераж) готовой продукции; наклеивание этикеток, укладку бутылок в ящики и передачу готовой продукции на склады или в экспедиции. Данные операции выполняют с помощью специальных автоматов, действующих в определенной последовательности и соединенных системой транспортеров в единый конвейер, т. е. в поточную линию розлива вин.

Для розлива вин в бутылки емкостью 0,25; 0,5; 0,75 и 0,8 л применяют поточные линии производительностью 3000 и 6000 бутылок в час. Для стерильного розлива вин в бутылки емкостью 0,5; 0,75 и 0,8 л применяют линии той же производительности. Розлив вин в бутылки емкостью 0,05; 0,1 и 0,2 л в сувенирном исполнении осуществляют на поточных линиях производительностью 6000 бутылок в час. Производительность поточных линий розлива вин увязывают с размерными рядами предприятий вторичного виноделия. Проектирование новых машин и автоматов осуществляют в строгом соответствии с утвержденными типоразмерами поточных линий. Такая регламентация позволяет унифицировать выпускаемое оборудование, способствует комплексной механизации и автоматизации производства, применению новейших методов организации труда.

### **БУТЫЛКОМОЕЧНЫЕ МАШИНЫ**

Внешний вид и разливостойкость винопродукции и соков в значительной степени обусловлены качеством мойки бутылок. Бутылки поступают на винзавод загрязненными остатками продукта, механическими и биологическими примесями.

Бутылки, предназначенные для заполнения вином, должны быть чистыми, прозрачными, не иметь следов грязи, пыли и недопустимых количеств микрофлоры на своей поверхности. Поэтому всю стеклотару, поступившую на винзавод, подвергают мойке.

Различают бутылкомоечные шприцевальные, отмочно-шприцевальные и отмочно-шприцевальные машины с механической обработкой бутылок щетками. В основном применяют отмочно-шприцевальные машины, в которых процесс мойки состоит из двух стадий — отмочки в подогретых моющих жидкостях и многократного шприцевания ими бутылок. Отмочно-шприцевальные машины АМ2М-6, АМ2Е-3М и Т1-АМЕ-6 являются наиболее совершенными моделями.

### **Устройство бутылкомоечных машин**

*Бутылкомоечная машина АМ2М-6* (рис. 61). Она предназначена для мойки новых и оборотных стеклянных бутылок емкостью 0,25; 0,33 и 0,5 л. Все механизмы, устройства и системы машины смонтированы на сварном корпусе из листовой стали. Внутри корпуса имеются валы со звездочками, по которым свободно катятся две параллельно расположенные втулочно-роликовые цепи. Между цепями закреплено 110 бутылконосителей. Машина имеет механизмы автоматической загрузки и выгрузки бутылок. Стол загрузки, закрепленный на каркасе,

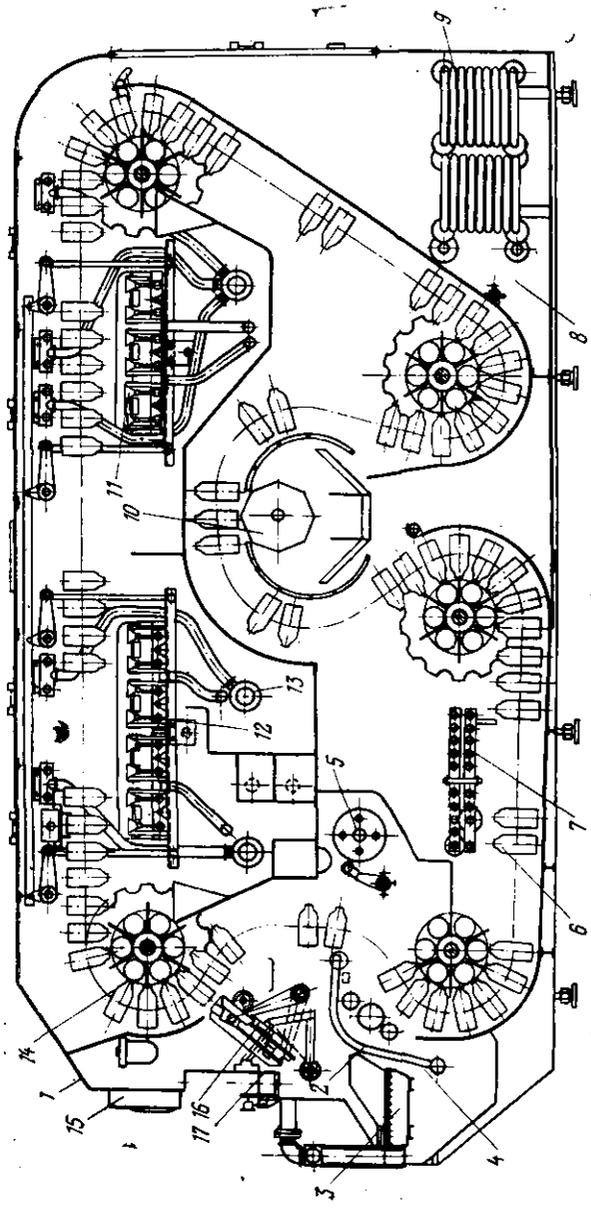


Рис. 61. Бутылкоочисная машина АМ2М-6.

1 — корпус машины; 2 — механизм загрузки; 3 — ролик стола загрузки; 4 — корпус загрузки; 5 — вал привода машины; 6 — левая откидная ванна; 7 — теплообменник первой ванны; 8 — вторая откидная ванна; 9 — теплообменник второй ванны; 10 — воронитесь бутылки; 11 — шпирцевое устройство шеечного раствора; 12 — шпирцевое устройство телной и водной воды; 13 — коллектор шеечного раствора; 14 — конвейер носителей; 15 — контрольно-измерительные приборы; 16 — механизм выгрузки; 17 — транспортер вымытых бутылок.

имеет ролики для транспортирования бутылок к механизму загрузки. Вымытые бутылки подаются на отводящий транспортер механизмом выгрузки.

Мойку бутылок осуществляют с помощью систем щелочного и водяного обмыва их наружных и внутренних поверхностей с вводом шприцев внутрь бутылок. Для интенсификации процесса удаления этикеток имеется механизм ворошения этикеток. Щелочной раствор подогревается в двух ваннах паром через глухие теплообменники. Подачу воды и щелочного раствора к системам наружного обмыва и внутреннего шприцевания бутылок осуществляют насосные установки. На переднем щите машины установлены дистанционные термометры, показывающие температуру моющих растворов.

Периодическое продвижение бутылконосителей, загрузку и выгрузку бутылок осуществляет привод машины.

Машина снабжена конечными выключателями, обеспечивающими немедленную остановку машины в случаях заклинивания или перегрузки основного транспортера с бутылконосителями, заклинивания или перегрузки привода загрузочной планки транспортера механизма выгрузки, неполного выпадения бутылок из бутылконосителя при выгрузке, падения бутылок на транспортер, отводящий их из машины.

Бутылки, поступившие в машину, подвергаются последовательно предварительному ополаскиванию водой температурой 25—30°С и отмочке в первой ванне, наполненной 1,5%-ным раствором каустической соды при температуре 55—60°С. В первой ванне бутылки находятся в течение 2 мин. 24 с. На участке перехода бутылок во вторую ванну этикетки смываются каскадом щелочного раствора при температуре 75—80°С.

Из бутылок выливается щелочной раствор, и они погружаются во вторую ванну, где происходит отмочка загрязнений щелочным раствором при температуре 75—80°С. Отмочка загрязнений на внутренней поверхности продолжается при выходе бутылки из второй отмочной ванны на наклонной ветви конвейера бутылконосителей. Продолжительность этой операции составляет 2 мин. 31 с.

В верхней части трассы бутылки обмываются горячим щелочным раствором, а затем, продвигаясь дальше, подвергаются многократному шприцеванию последовательно горячим щелочным раствором температурой 75—80°С (продолжительность 43 с), горячей водой температурой 50—55°С (продолжительность 29 с), теплой водой температурой 25—30°С (продолжительность 22 с) и холодной водопроводной водой температурой 10—15°С (продолжительность 7 с). Затем бутылки выгружаются на отводящий пластинчатый транспортер.

*Бутылкомоечные машины АМ2Е-3М и Т1-АМЕ-6.* Они предназначены для мойки стеклянных бутылок вместимостью 0,5;

0,75 и 0,8 л, а также 0,7 л типа «Рейнская» и «Бордо», поступающих со стеклотарных заводов и возвратных от потребителя (оборотная тара нормальной загрязненности, без остатков засохшей винной пленки). Конструкция машины АМ2Е-3М аналогична конструкции машины Т1-АМЕ-6.

Машины Т1-АМЕ-6 и АМ2Е-3М цепные, отмочно-шприцевальные с прерывистым движением цепи транспортера бутылконосителей. Загрузка и выгрузка бутылок из машин механизированы. Бутылки подводятся к машинам и отводятся от них с помощью пластинчатых транспортеров.

Машины приводятся в движение от электродвигателей через ременную передачу и червячный редуктор. От редуктора через открытую пару шестерен вращается вал с кривошипом. Кривошип через тягу и храповое зацепление периодически вращает приводной вал, который за каждый оборот (кинематический цикл машины) проталкивает цепи с бутылконосителями на 1 шаг.

На валу электродвигателя машин установлены вариаторы скорости из двух раздвижных дисков, представляющих собой шкив с изменяющимся диаметром. Вариатором регулируют производительность машин и настройку на производительность линии розлива. Для шприцевания внутренней и наружной поверхностей бутылок служат две трубы. Жидкость к ним подается насосами.

Температуру моющей жидкости в машинах поддерживают с помощью вентиля и контролируют манометрическими термометрами ТПГ-14, установленными на щитах.

Механизмы отбора этикеток машин выполнены в виде вращающегося сетчатого барабана, через который насосом забирается жидкость из второй отмочной ванны. Этикетки присасываются к наружной поверхности барабана и при его вращении сдуваются в специальный лоток. Воздушный поток создает вентилятором.

Механизмы загрузки машин состоят из аккумулятора бутылок и транспортера. Аккумулятор представляет собой стол, выполненный в виде вращающихся в одном направлении валков. Над валками расположены разделители, предназначенные для деления движущихся бутылок на ручки, расстояние между которыми равно шагу гнезд в бутылконосителях. Транспортер загрузки выполнен из двух цепей, между которыми закреплены две планки. Цепи движутся по направляющим и звездочкам.

Вода, нагретая до температуры 25—30°С, после шприцевания направляется на предварительные обмыв и подогрев бутылок. Подогрев жидкости в первой щелочной ванне до температуры 45—50°С производят паром.

## Эксплуатация бутылкомоечных машин

Перед пуском бутылкомоечной машины необходимо произвести ее осмотр, проверить исправность узлов и предохранительных устройств, убедиться в отсутствии на транспортерах и в машине посторонних предметов. Затем проверяют уровень и температуру воды и моющих растворов в ваннах, чистоту сеток всасывающих патрубков насосов. Необходимо внимательно проверить правильность установки в машине труб со шприцами. Направление струй из сопел внутреннего шприцевания должно быть совмещено с осями гнезд бутылконосителей; струи сопел коллекторов наружного обмыва должны ополаскивать бутылки. При засорении отдельных сопел необходимо остановить машину и заменить шприцевую рамку.

### Техническая характеристика бутылкомоечных машин

Производительность (номинальная), бутылок в час . . . . .	6000	3000	6000
Количество бутылконосителей, шт. . . . .	110	94	118
Количество гнезд в бутылконосители, шт. . . . .	16	12	16
Расход воды (расчетный), м <sup>3</sup> /ч . . . . .	5,6	5,86	16
Избыточное давление воды, МПа . . . . .	0,1—0,2	0,1—0,2	0,1—0,2
Расход пара (расчетный), кг/ч . . . . .	224	240	360
Избыточное рабочее давление пара в сети, МПа . . . . .	0,2—0,4	0,2—0,4	0,2—0,4
Общая мощность электродвигателей, кВт . . . . .	16,5	16,4	30,0
Габариты, мм . . . . .	5250×2715×2600	8085×5000×2650	8085×5000×2650
Масса машины без моющего раствора и бутылок, кг . . . . .	9000	13500	13500

Затем открывают вентиль водопровода, включают транспортер подачи бутылок и заполняют аккумулятор загрузки. В процессе заполнения аккумулятора бутылками включают машину в работу.

В процессе работы необходимо внимательно следить за поступлением, загрузкой и выгрузкой бутылок. По показаниям приборов следят за температурой воды и моющих растворов; не реже 2 раз в смену контролируют концентрацию моющих растворов. В случае появления запаха керосина или других специфических посторонних запахов от попавших в машину загрязненных бутылок, необходимо немедленно остановить маши-

**Возможные неполадки в работе бутылкомоечных машин,  
причины и способы их устранения**

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения неполадок
Повышенный термический бой бутылок	Перегрев щелочной раствор	Уменьшить поступление пара в подогреватель; устранить пропуски пара; притереть клапан парового вентиля
То же	Недостаточно нагреты вода и щелочный раствор	Увеличить давление и подачу пара в бесшумный барботер; продуть конденсатоотводчик; пока идет напревание, остановить машину
»	Предварительный нагрев бутылок не производится	Прочистить и промыть коллектор обмыва бутылок при загрузке
Неудовлетворительное отмокание этикеток	Слабая концентрация щелочи, низкая температура щелочного раствора; несоблюдение режима мойки	Увеличить концентрацию щелочи; увеличить подачу пара в подогревателя
Бутылки падают при установке на транспортер	Неправильная регулировка механизма выгрузки бутылок; износ планки толкателя; велика скорость транспортера; некачественное изготовление цепи транспортера	Отрегулировать механизм выгрузки на нужный угол качания; заменить резину на планке толкателя; отрегулировать скорость транспортера; проверить и отрихтовать цепь транспортера выгрузки
Бутылки не выпадают из носителей при выгрузке	Погнуты стенки носителей; гнезда носителей забили этикетками и стеклом; внутренняя поверхность гнезд носителей покрыта ржавчиной	Отрихтовать стенки носителей; очистить гнезда носителей; прокрутить носители в растворе щелочи повышенной концентрации до исчезновения ржавчины
Неудовлетворительное качество мойки внутренней поверхности бутылок	Струи моющего раствора не попадают в горла бутылок	Передвинуть трубы со шприцами, добившись совмещения струй с центрами гнезд носителей
Неудовлетворительная работа шприцев	Низкое давление в напорном трубопроводе; забивание сопел, сеток и фильтров	Очистить фильтры, сетки, сопла; не допускать в машину бутылки со смолкой на венчике и алюминиевой фольгой
Неудовлетворительное качество мойки наружной поверхности бутылок; бутылки снаружи покрыты белым налетом	Не произведено окончательное ополаскивание бутылок	Проверить подачу водопроводной воды на ополаскивание наружной поверхности бутылок

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения неполадок
Сетки и фильтры тонкой очистки быстро засоряются бумажной маской	Повышенная концентрация щелочного раствора; увеличен зазор между перегородкой и барабаном этикеттоборника; плохой отбор этикеток	Снизить концентрацию щелочного раствора; отрегулировать зазор между резиновым кольцом и сектором; проверить работу вентилятора

ну и сменить моющие жидкости в ваннах. При нарушении температурного режима или концентрации моющих растворов необходимо также остановить машину. При отключении машины в результате срабатывания установленных на ней микропереключателей необходимо устранить причину, вызвавшую остановку, вернуть в исходное положение рычаги, воздействовавшие на кнопки микропереключателей, и вновь включить машину.

После окончания работы и выгрузки бутылок перекрывают поступление воды, выключают насосы, производят полный оборот носителей при включенном щелочном шприцевании. Необходимо также освободить водяную ванну, тщательно промыть ее и заполнить чистой водой.

Через каждые 3 смены бутылкомоечную машину останавливают для профилактического осмотра и чистки. Для этого из машины выгружают все бутылки, отработанный щелочной раствор сливают в отделение регенерации щелочи, выпускают воду из ванны, открывают люки и удаляют скребком накопившийся в ваннах слой загрязнений, затем струей из брандспойта смывают загрязнения со стенок машины. Тщательно осматривают все механизмы машин и устраняют замеченные дефекты, проверяют исправность бутылконосителей и крепление их к цепи, промывают и прочищают все сетки и поддоны.

### Техника безопасности при эксплуатации бутылкомоечных машин

К работе на бутылкомоечной машине допускаются лица, прошедшие специальное обучение, хорошо знающие конструкцию машины и ее технологический цикл, освоившие правила безопасного обслуживания агрегата. Кроме того, администрация предприятия обязана закрепить слесаря-наладчика за бутылкомоечной машиной. До ввода машины в режим мойки бутылок начинать работу запрещено.

В течение всей смены оператор должен контролировать работу машины. При появлении стуков, посторонних шумов ма-

шину необходимо остановить, выяснить причины неполадок и устранить их.

В процесс подготовки бутылок к расфасовке в них готовой продукции необходимо выполнять следующие правила техники безопасности:

контролировать правильность положения сопел шприцевых труб, которое должно обеспечивать попадание жидкости внутрь бутылок при остановке носителей и их хороший наружный об-  
мыв;

не допускать засоренности фильтров тонкой очистки и сеток всасывающих патрубков насосов;

следить за накоплением этикеток и периодически удалять их скребком; периодически продувать сетку барабана этикет-  
отборника, т. е. прокрутить 2—3 раза барабан при включенном вентиляторе и выключенном щелочном насосе;

контролировать натяжение цепей бутылконосителей (регу-  
лировку осуществляют равномерным перемещением подшипни-  
ков натяжного вала).

## РАЗЛИВОЧНЫЕ АВТОМАТЫ

Для розлива виноградных и плодово-ягодных вин на винза-  
водах нашей страны в основном применяют автоматы, принцип  
действия которых основан на гравитационном дозировании  
жидкости. Этот принцип характеризуется тем, что истечение  
жидкости из напорного резервуара в дозаторы, а затем из до-  
заторов в бутылки происходит под гидростатическим напором  
столба разливаемой жидкости.

При розливе виноградных вин применяют дозирование по  
объему. Розлив виноградных вин в сувенирные бутылки объ-  
емом 0,05; 0,1 и 0,2 л осуществляют по уровню.

### Устройство разливающих автоматов

*Автомат АЖ (конструкции П. И. Жукова)* (рис. 62). Он  
предназначен для розлива вин в бутылки емкостью 0,25 и 0,5 л.  
Автомат состоит из литой чугунной станины 1, внутри которой  
находится привод — электродвигатель и червячный редуктор.  
Выходной вал редуктора своими шлицами соединен с валом  
карусели 2. В круглые отверстия, расположенные по окружно-  
сти карусели, запрессовано двенадцать гильз 3, которые явля-  
ются направляющими штоков 4 подъемных цилиндров. На ниж-  
них концах штоков на осях закреплено по три ролика, один из  
которых движется по рабочей поверхности кольцевого копира  
5, а два других — в пазах направляющих гильз. Штоки при  
вращении карусели 2 поднимаются копиром 5.

В верхней части автомата находится напорный резервуар  
7 с поплавком 8 и двенадцатью дозировочными стаканами 9.

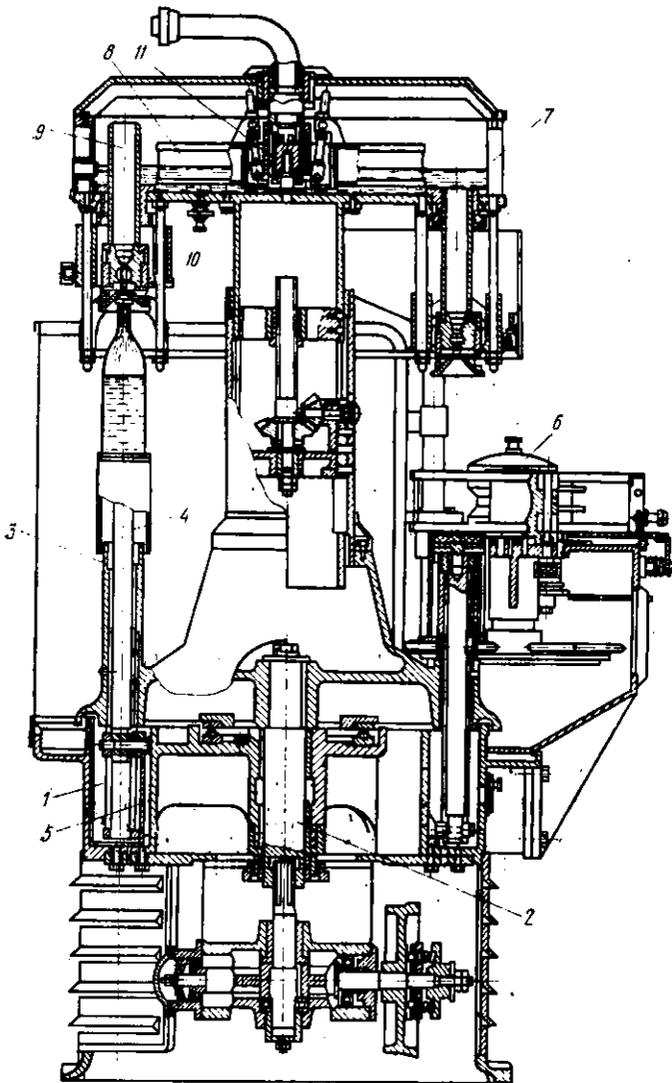


Рис. 62. Разливочный автомат АЖ (конструкции П. И. Жукова).

которые расположены соосно с подъемными цилиндрами. Напорный резервуар смонтирован на телескопической стойке, состоящей из двух вставленных одна в другую труб. Внутренняя труба 10 с помощью фланца прикреплена к днщу расходного бака. В зависимости от размеров бутылок можно регулировать

расстояние между дозировочными стаканами и подъемными цилиндрами. Установка напорного резервуара в необходимом положении осуществляется с помощью зубчатых конических колес, вращение которых обеспечивает подъем или опускание резервуара. Постоянный уровень жидкости в резервуаре поддерживается клапаном 11, шарнирно соединенным с поплавком.

Подача пустых бутылок на подъемные цилиндры и съём с них наполненных бутылок осуществляются с помощью звездочек 6, движение которых синхронизировано с движением карусели.

Автомат работает следующим образом. Бутылки захватываются загрузочной звездочкой и выставляются ею на подъемные цилиндры. После установки донышком на площадку подъемного цилиндра бутылка одновременно с вращением круглого стола поднимается вверх на величину подъема копира. При этом горлышко бутылки упирается в колокольчик дозировочного стакана и центрируется колокольчиком.

После подъема верхних кромок дозировочных стаканов выше уровня жидкости в резервуаре рычажки кранов, надавливая на неподвижные упоры, поворачивают пробки кранов на 90° и жидкость из дозировочных стаканов стекает в бутылки. При дальнейшем вращении ротора подъемные цилиндры вместе с бутылками поднимаются до уровня стола автомата. Разгрузочная звездочка снимает наполненные бутылки и выставляет их на магистральный конвейер. Одновременно дозировочные стаканы под действием планки копира опускаются в нижнее положение и наполняются жидкостью. В верхней части дозировочных стаканов установлены пеногасители.

Емкость дозировочных стаканов при переходе от одного объема бутылок к другому изменяют с помощью вытеснителей, которые вставляют в стаканы вместо пеногасительных трубок. Автомат снабжен блокировкой, обеспечивающей его остановку при перегрузке бутылками конвейера или неправильном заходе бутылок в загрузочную звездочку.

*Автомат ВАР-6* (рис. 63). Он предназначен для розлива вина в бутылки емкостью 0,5 и 0,75 л. Автомат состоит из следующих основных узлов: станины, карусели, подъемных плунжеров, напорного резервуара с дозаторами, электропривода.

Уровень жидкости в напорном резервуаре 1 автоматически поддерживается поплавковым устройством 2, снабженным клапаном. Дно резервуара имеет кольцевой коллектор 3, с которым сообщаются восемнадцать клапанных дозаторов 4. Напорный резервуар вместе с поплавковым устройством и дозаторами установлен на телескопической стойке 5, с помощью которой, вращая валик 12, можно регулировать расстояние между дозаторами и подъемными столиками. Нижний конец стойки 5 закреплен в диске карусели 6, на которой соосно с дозаторами смонтированы восемнадцать подъемных плунжеров 10. Теле-

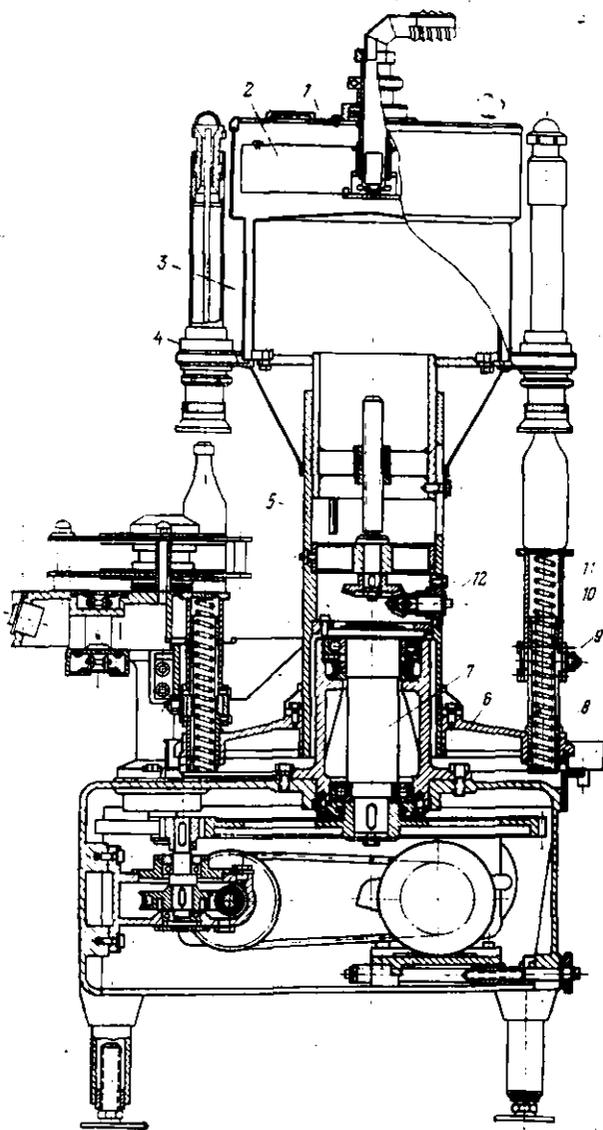


Рис. 63. Разливочный автомат ВАР-6.

скопическая стойка соединена на фланце с главным валом 7.

Подъемный плунжер 10 состоит из неподвижного штока 8, закрепленного на карусели 6. Внутри штока установлена пружина 11, под действием которой происходит перемещение сто-

лика по штоку вверх. Столик опускается с помощью копира, по которому перекачивается ролик 9, закрепленный на столике.

Приводной механизм автомата расположен в нижней части станины. Он состоит из электродвигателя, клиноременной передачи, червячного редуктора, фрикционной муфты и системы цилиндрических зубчатых колес, с помощью которых вращение передается главному приводному валу карусели, загрузочной

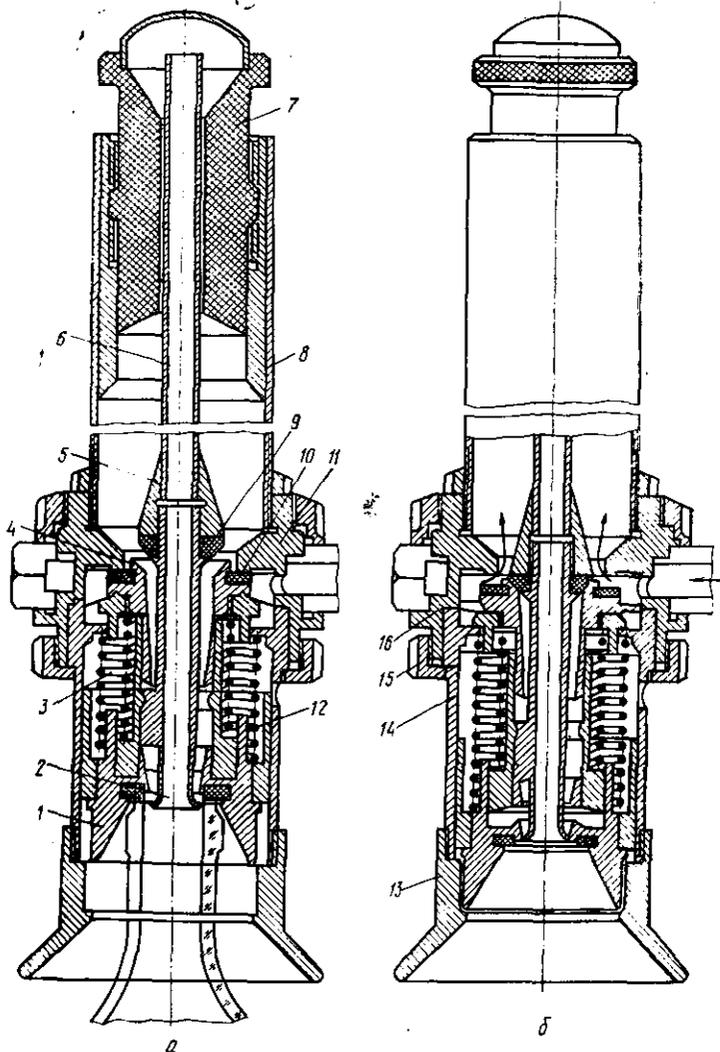


Рис. 64. Дозатор автомата ВАР-6:

*а* — момент слива жидкостей; *б* — наполненный жидкостью.

и разгрузочной звездочкам автомата. В местах входа и выхода бутылок из автомата установлены шарнирные рычаги блокировки с пружинами, выключающими в случае переполнения транспортера бутылками электропривод.

Клапанный дозатор автомата ВАР-6 показан на рис. 64. В корпус 11 дозатора ввинчен мерный стакан 8, в верхней части которого помещен вытеснитель 7. Вытеснитель служит для регулирования объема жидкости в стакане. К нижней части корпуса с помощью накидной гайки 15 прикреплена втулка 14, на которую навинчен колокольчик 13. Внутри втулки 14 смонтирована клапанная система — отсекающий клапан 10 и сливной клапан 9 с седлом 4. Сливной клапан закреплен на трубке 6, отводящей воздух при наполнении бутылки. Клапан открывается при надавливании горлышка бутылки на резиновое кольцо, закрепленное в обойме 1. Данная конструкция исключает скальвание горлышка, а также создает необходимое уплотнение полостей дозатора и бутылки при наливке.

Трубка 2 является продолжением воздухоотводящей трубки 6. Они соединены между собой гайкой 5. Для направления струи жидкости на стенки бутылки конец трубки 2 расширен. Полость дозатора с пружинами отделена от верхней его части резиновой мембраной 16. Пружина 3 прижимает клапан 9 к седлу 4. Пружина 12 предназначена для опускания обоймы 1 в нижнее положение.

Автомат работает следующим образом. Порожные бутылки, перемещаясь по пластинчатому транспортеру, подходят к дистанционному механизму (шагомеру) и от него поступают к разгрузочной звездочке, которая ритмично передвигает их на подъемные столики вращающейся карусели.

При подъеме столика с бутылкой головка ее центрируется с помощью колокольчика 13 дозатора под сливную трубку мерного стакана 8. Колокольчик давит на обойму 1 и закрывает отсекающий клапан 10. При этом мерный стакан 8, наполненный разливаемой жидкостью, изолируется от напорного резервуара. Затем, продолжая подниматься, бутылка открывает сливной клапан 9 и отмеренная доза жидкости через кольцевой зазор между стенками сливной и помещенной внутри нее воздухоотводящей трубок поступает из мерного стакана в бутылку, стекая тонким слоем по ее стенке. Это обеспечивает равномерное наполнение бутылки, предотвращает стремительное вытеснение из нее воздуха, пенообразование и выброс жидкости.

При опускании наполненной бутылки сливной клапан 9 закрывается, а отсекающий клапан 10 открывается, через отверстие наполнительной трубки жидкость из резервуара снова поступает в мерный стакан 8. Подъемный столик карусели с наполненной жидкостью бутылкой опускается и перемещается к разгрузочной звездочке, которая снимает бутылку со столика и передает ее на движущуюся ленту магистрального конвейера.

Автомат А1-ВРА-6 (рис. 65). Он предназначен для разлива тихих вин в бутылки емкостью 0,5; 0,75 и 0,8 л, и относится к машинам карусельного типа непрерывного действия с дозировкой жидкости по объему. Автомат состоит из следующих основных узлов: станины, карусели, разливочной головки, по-

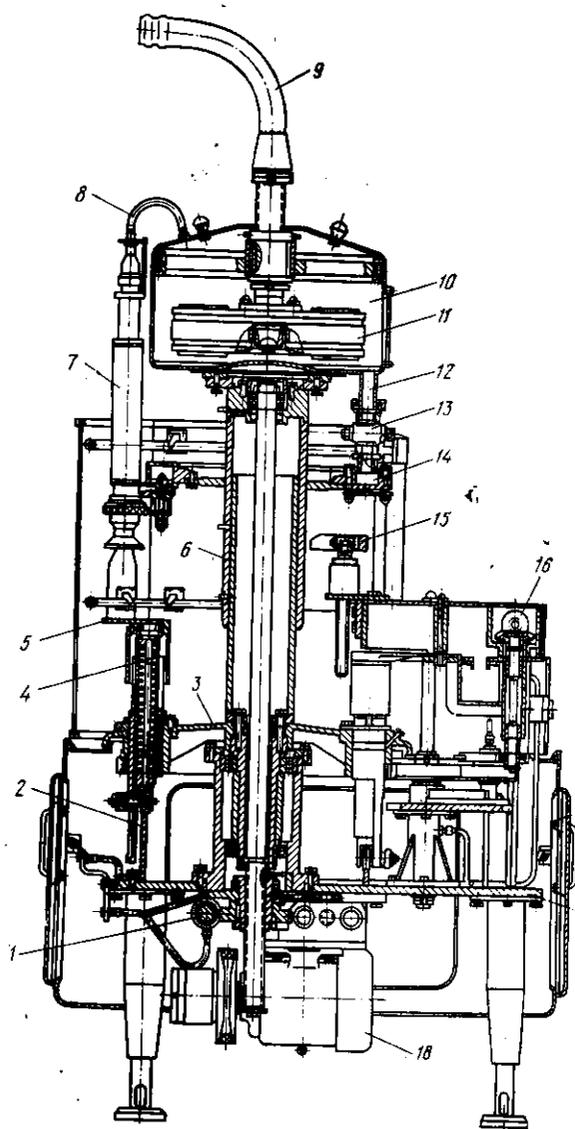


Рис. 65. Разливочный автомат А1-ВРА-6.

плавкового устройства, подъемных плунжеров, стола транспортера и привода.

На станине 17 автомата смонтированы привод и вращающаяся карусель 3. Привод, расположенный в нижней части станины, состоит из электродвигателя 18, клиноременной передачи и червячного редуктора 1. С каруселью 3 жестко связано основание телескопической стойки 6. При необходимости телескопическая стойка может подниматься или опускаться. В передней части автомата находится загрузочно-разгрузочный стол для бутылок, через который проходит магистральный транспортер конвейера розлива. На столе расположены входная и выходная звездочки, делительный шнек 16 с автоблокировкой, электромагнитный кнопочный пускатель и верхний копир 15.

На вращающейся карусели автомата закреплены корпуса подъемных плунжеров 4, которые имеют в верхней части платформы 5 для бутылок. Внутри корпусов смонтированы штоки с пружинами, которые постоянно поддерживают штоки в верхнем положении и во время наполнения бутылок прижимают их горлышки к центрирующим колокольчикам наполнителей. Подъемные плунжера поднимаются и опускаются под действием нижнего копира 2.

Разливочная головка состоит из расходного резервуара 10 и шестнадцати дозаторов 7, прикрепленных к резервуару снаружи и сообщающихся системой каналов 8 с его газовым пространством. Мерные стаканы дозаторов соединены с расходным резервуаром коллектором 14. Расходный резервуар соединен с коллектором патрубком 12 через кран 13. В расходной резервуар введена труба 9 для подачи вина. На ее конце в резервуаре установлен регулятор уровня 11, состоящий из поплавка и клапана.

Автомат работает следующим образом. Пустые бутылки подаются к делительному шнеку, который выдает их с определенным интервалом в гнезда входной турникетной звездочки для установки на столики подъемных плунжеров.

Постоянный уровень жидкости в расходном резервуаре поддерживается поплавком. При открывании наполнительного клапана дозатора (рис. 66) от неподвижного верхнего копира, установленного в передней части автомата, происходит наполнение мерного стакана.

Плунжеры поднимают бутылки к разливочным устройствам по нижнему копиру при вращении карусели. При подъеме бутылка центрируется колокольчиком и сливным корпусом, а горлышко ее прижимается к герметизирующей прокладке. При этом образуется кольцевой зазор между седлом клапана накопника и диафрагмой, и доза жидкости стекает в бутылку по стенкам.

После наполнения бутылки плунжер по копиру опускается

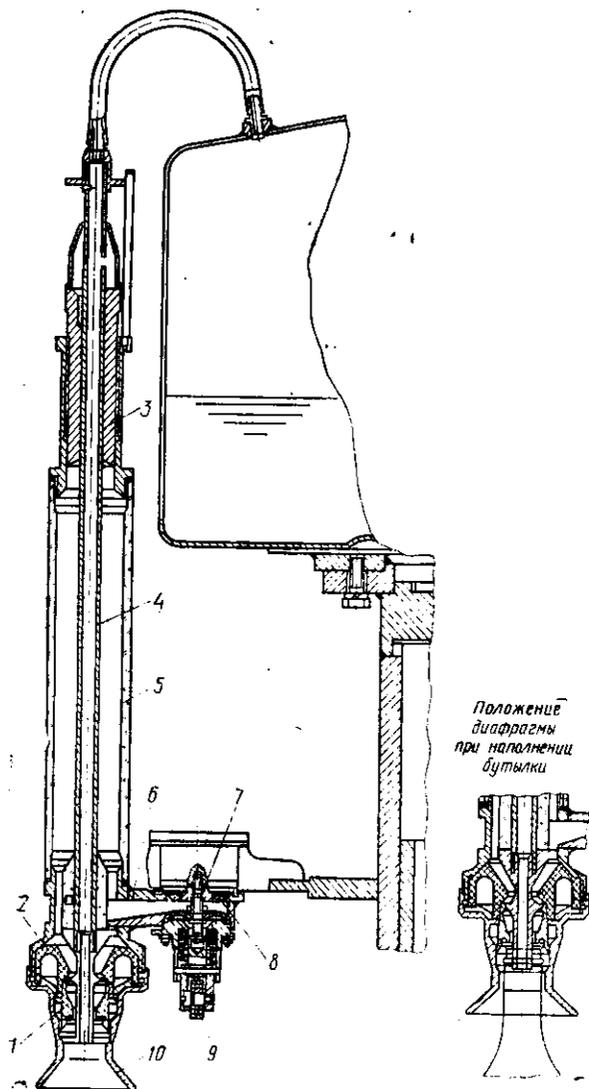


Рис. 66. Дозатор автомата А1-ВРА-6:

1 — сливной конус; 2 — диафрагма; 3 — вытеснитель; 4 — центральная трубка; 5 — мерный стакан; 6 — корпус клапана; 7 — шарнир; 8 — несущий клапан; 9 — ролик; 10 — колокольчик.

вниз и диафрагма перекрывает сливной клапан под действием сил упругости резины и массы сливного конуса.

Бутылки снимаются с плунжеров с помощью разгрузочной звездочки и выводятся на магистральный транспортер. Блоки-

ровка бутылок на входе в автомат отключает его привод в случае заклинивания бутылок.

Автомат А1-ВРА-6 имеет несколько усовершенствованную модификацию — автомат Т1-ВРА-6А.

Техническая характеристика разливочных автоматов

	АЖ	ВАР-6	А1-ВРА-6	Т1-ВРА-6
Производительность, бутылок в час . . . . .	3000	6000	3000	6000
	(бутылки емкостью 0,5 л)	(бутылки емкостью 0,5 л)	(бутылки емкостью 0,8 л)	(бутылки емкостью 0,5 л)
Количество дозирующих устройств, шт. . . . .	12	18	16	28
Мощность электродвигателя, кВт . . . . .	0,6	0,6	1,1	0,8
Габариты, мм . . . . .	1000×1125× ×1850	975×800× ×1850	1430×1126× ×2286	1620×1910× ×2290
Масса, кг . . . . .	1250	830	977	2000

### Эксплуатация разливочных автоматов

Перед эксплуатацией автоматов необходимо произвести наружный осмотр, проверить плавность вращения его механизмов, удалить случайно попавшие в автомат посторонние предметы, очистить колокольчики от осколков стекла, осмотреть и убедиться в исправности сливных трубок дозаторов. Необходимо проверить также правильность подачи бутылок на подъемные столики, работу загрузочного и разгрузочного механизмов, исправность защитных ограждений.

В процессе эксплуатации разливочного автомата необходимо систематически проверять наличие масла в редукторе и производить смазку механизмов в предусмотренные инструкции по эксплуатации автомата сроки. Оператор обязан своевременно убирать стеклобой, следить за равномерной подачей бутылок и правильностью центровки их на подъемных столиках, следить за работой поплавка и уровнем вина в расходном баке (при выключенном автомате уровень вина в резервуаре не должен повышаться), проверять работу дозаторов (при сливе вино должно стекать по стенкам бутылок), следить за санитарным состоянием автомата и не допускать попадания разливаемого вина на электрооборудование автомата.

При переводе автомата на розлив в бутылки другой емкости необходимо выполнять следующие операции:

поднять или опустить расходный резервуар автомата в зависимости от высоты бутылок, в которые предполагается производить розлив вина;

заменить подающую звездочку автомата;

учитывая емкость бутылок, на которую налаживается автомат, изменить емкость дозирочных стаканчиков;

сливные рожки дозирочного устройства заменить рожками с необходимым внутренним диаметром;

изменить частоту вращения карусели (при необходимости).

После окончания работы оператор должен убрать с автомата оставшиеся на нем бутылки и стеклобой, промыть наружные поверхности и расходный резервуар автомата теплой водой, сливая при этом промывную воду через дозаторы, протереть автомат насухо.

#### Возможные неполадки в работе разливающих автоматов, их причины и способы устранения

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения неполадок
Шагомер задерживает бутылки перед загрузочной звездочкой	Разрегулированы планки шагомера	Отрегулировать планки шагомера
Подающая звездочка устанавливает бутылки не по центру подъемных столиков	Подающая звездочка сместилась в радиальном направлении	Отрегулировать подающую звездочку, установить ее правильно по отношению к подъемному столику
При включенном автомате уровень вина в расходном резервуаре повышается	Неисправно поплавковое устройство	Разобрать поплавковое устройство и устранить дефект
Разливаемое вино вытекает из дозаторов	Неисправен сливной клапан	Осмотреть сливной клапан и при необходимости заменить пружину или прокладку
При вращении карусель дрожит, работает рывками	Неисправен редуктор или цилиндрические зубчатые колеса привода карусели	Проверить редуктор; осмотреть зубчатые колеса и обеспечить их нормальное зацепление
Нагревается редуктор	В ванне редуктора отсутствует масло; при длительной работе масло перегрелось	Залить ванну редуктора маслом до контрольной трубки; проверить износ редуктора; заменить червячную передачу или подшипник; сменить масло в ванне редуктора

#### УКУПОРЧНЫЕ АВТОМАТЫ

Надежная укупорка бутылок необходима для сохранения качества вин и обеспечения соответствующих условий их выдержки и хранения.

## Устройство укупорочных автоматов

Автомат ВУА-3. Кинематическая схема автомата показана на рис. 67. Он предназначен для укупорки бутылок емкостью от 0,25 до 0,8 л полиэтиленовым капсюлем или корковой пробкой. Автомат состоит из следующих основных узлов: механизма загрузки бутылок, механизма перемещения бутылок по столу автомата, механизма подъема бутылок, механизма подачи пробок в укупорочный патрон, механизма ворошения пробок, механизма забивания пробок, привода и станины, на которой смонтированы механизмы автомата.

Автомат приводится в движение от электродвигателя 1 через клиноременную передачу 2, червячный редуктор 3 и распределительный вал 4. Кулачок, установленный на распределительном валу, сообщает вертикальное движение штоку механизма подъема бутылок 5. Распределительный вал 4 приводит также в действие механизм забивания пробок 6, механизм ворошения пробок в бункере 7 и вал 8. На валу 8 установлены кулачки: 9 — привода компрессора 15, 10 — для подачи бутылок на укупорку и кривошипный механизм 11 привода турникетной звездочки 12.

В верхней части автомата укреплен бункер 14 для полиэтиленовых капсюлей. Конусный диск 13 бункера получает вращение с помощью цепной передачи 16 от распределительного вала 4. Из бункера капсюли, проваливаясь в зазоры между штифтами, укрепленными на торцевой части конуса, попадают в кольцевую ручей 17. Отсюда они по капсюлепроводу 20 сжатым воздухом от компрессора 15 подаются к укупорочной головке. Отсекатель 18 сблокирован с роликом 19 автоматического включения каретки турникета. При наличии бутылки ролик действует на систему рычагов и включает тягу

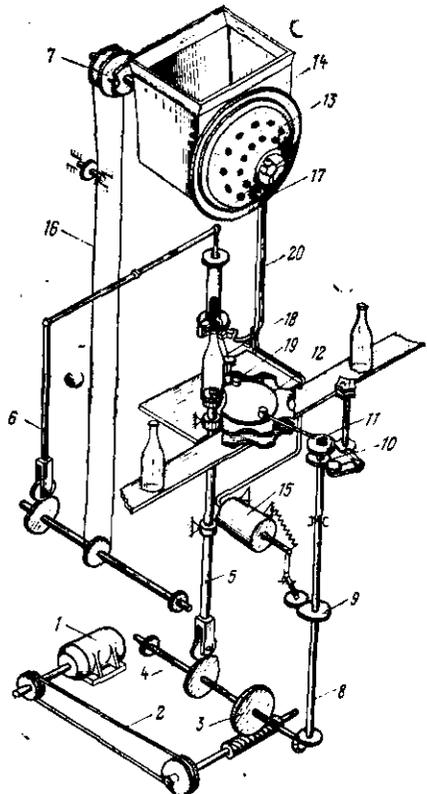


Рис. 67. Кинематическая схема укупорочного автомата ВУА-3.

отсекателя. Одновременно капсуль заталкивается сжатым воздухом в укупорочный патрон. При подъеме плунжера бутылка попадает в патрон, упирается горлышком в направляющий конус и укупоривается капсулем.

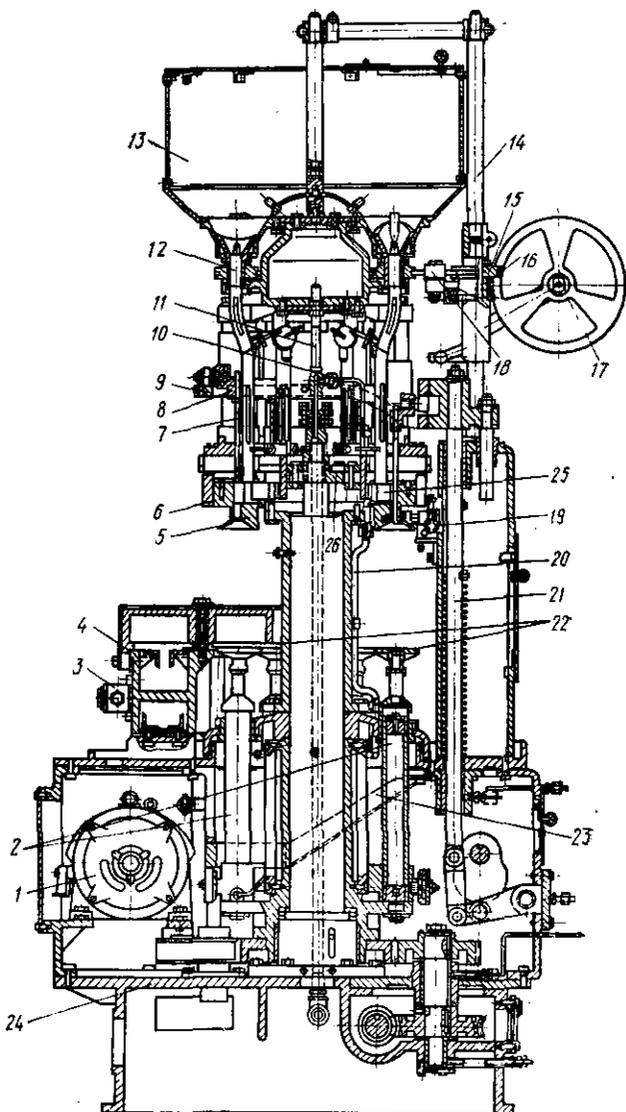


Рис. 68. Укупорочный автомат ВУА-6.

В автомате предусмотрено устройство для удаления деформированного капсюля. При неправильном движении бутылки на поворотном столе автомат останавливается.

*Автомат ВУА-6* (рис. 68). Он предназначен для укупорки бутылок емкостью 0,25 и 0,5 л корковой и полиэтиленовой пробкой, а также может быть приспособлен для укупорки бутылок кронен-пробкой.

Автомат состоит из станины 24 с приводом, карусели подъема бутылок, бункера-питателя 13, бумагоподающего механизма и механизма загрузки и выгрузки бутылок 4.

Верхняя карусель 6 с укупорочными патронами имеет центрирующие колокольчики 5. Над ней расположен верхний копир 9, по которому катятся ролики 8. В роликах закреплены бойки 7, совершающие возвратно-поступательные движения.

В верхней части автомата смонтирован бункер-питатель 13, имеющий специальное устройство для ворошения пробок. Бункер состоит из верхней, неподвижной и нижней вращающейся вместе с укупорочной каруселью 6 части. От бункера через индивидуальные воронки отходят шесть пробкопроводов 12, которые также вращаются вместе с каруселью 6. Одновременно верхние части пробкопроводов вращаются вокруг собственных осей, что обеспечивает лучшее попадание пробок в пробкопроводы. Это вращение передается от шкива 15, укрепленного на стойке 14, с помощью клинового ремня 16. Натяжение ремня обеспечивается с помощью ролика 18. Укупорочный шток 21 движется возвратно-поступательно под действием кривошипа, вращающегося от редуктора через цепную передачу и цилиндрическую зубчатую пару. Для подачи под пробку бумаги предусмотрены кассета 17 и механизм резки и подачи бумаги 19.

Подъемные столики 2 имеют платформы 22 для установки бутылок. Подъем столиков осуществляется воздухом, нагнетаемым в пространство над плунжером. Сжатый воздух поступает в цилиндры через распределительное кольцо по специальным коммуникациям 10, 11 и 20. В нижнем положении плунжеры удерживаются копиром 23.

Для подачи пробки из пробкопровода под боек имеется толкатель 25 с роликом, обкатывающим копир 26.

Автомат приводится в действие электродвигателем 1, который через бесступенчатый клиноременной вариатор, червячный редуктор и цилиндрическую зубчатую пару передает вращение главному валу. Автомат имеет кнопку управления 3 и блокировки «Нет бутылки — нет бумаги», и «Нет бутылки — нет пробки».

Автомат работает следующим образом. Бутылки шнеком-шагомером направляются на стол загрузки, снимаются с него звездочкой и ставятся на платформы подъемных столиков. Бутылки, поднимаясь вместе со столиками сжатым воздухом, цен-

трируются колокольчиками укупорочных патронов. В процессе вращения с каруселью боек забивает в бутылку пробку, под которую уже подана пергаментная лента. Укупоренная бутылка опускается и подается с помощью разгрузочной звездочки на стол разгрузки, а затем транспортером направляется к бракеражному автомату.

#### Техническая характеристика автоматов ВУА-3 и ВУА-6

	ВУА-3	ВУА-6
Производительность бутылок в час	3000	6000
Количество укупорочных патронов, шт.	1	6
Мощность электродвигателя, кВт	1	1,7
Габариты, мм	1008×654×2230	1070×1674×2380
Масса, кг	500	1330

#### Эксплуатация укупорочных автоматов

Перед эксплуатацией автомата необходимо произвести его наружный осмотр, затем включить автомат и в течение 1—2 мин проверить на холостом ходу правильность работы всех узлов и механизмов. При обнаружении неисправностей необходимо, не приступая к работе, сообщить о них начальнику цеха.

#### Основные неполадки в работе укупорочных автоматов, их причины и способы устранения

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения неполадок
Бутылки плавно не захватываются подающей звездочкой	Смещение звездочки шагомера в радиальном направлении	Звездочку шагомера следует установить таким образом, чтобы ее зубья были расположены перпендикулярно к передней направляющей шагомера
Шагомер задерживает бутылки перед загрузочной звездочкой	Разрегулированы планки шагомера	Отрегулировать планки шагомера
Загрузочная звездочка устанавливает бутылки не на центр платформы	Загрузочная звездочка смещена в радиальном направлении	Отрегулировать загрузочную звездочку
В момент подхода к узлу разгрузки подъемные столики не опускаются	Нарушена правильность установки копира подъема и опускания	Проверить и отрегулировать установку копира
Плохое качество укупорки бутылок	Сработался центрирующий колокольчик укупорочного патрона	Заменить колокольчик
При работе греется редуктор	В ванне редуктора отсутствует масло; при длительной работе масло перегрелось	Залить ванну редуктора маслом; проверить износ редуктора и заменить червячную пару или подшипник; сменить масло в ванне

В процессе эксплуатации постоянно следят за работой автомата. При появлении посторонних стуков или шумов автомат выключают. Необходимо своевременно производить смазку всех трущихся поверхностей автомата. Для смазки следует применять веретенное масло марки 12 или 20.

Не реже 1 раза в неделю проверяют надежность крепления всех узлов автомата. Люфт деталей на шпонках и в штифтах не допускается. Следует также постоянно следить за герметичностью воздушных коммуникаций укупорочного автомата (если они имеются).

В случае разрегулировки автомата работу нужно прекратить и вызвать дежурного слесаря для наладки автомата. Проверку правильности регулировки автомата производят, проворачивая его механизмы вручную (механизмы автомата должны проворачиваться от усилия рук 1 человека).

Масло не должно попадать на клиновые ремни и шкивы привода автомата. По окончании работы автомат очищают от стеклобоя и приводят в порядок.

### БРАКЕРАЖНЫЕ АВТОМАТЫ

Перед наполнением вином и после укупорки бутылки подвергают визуальному просмотру перед световым экраном. При этом проверяют чистоту посуды, прозрачность изделий, отсутствие посторонних включений, трещин на поверхности бутылок и качество укупорки. Некачественную продукцию отбраковывают для переработки. Для того чтобы обнаружить в вине посторонние включения, бутылку в браковочном автомате резко переворачивают вверх дном. При этом тяжелые включения, находящиеся на дне бутылки, опускаются, а легкие поднимаются, что позволяет их обнаружить.

На винодельческих предприятиях в линиях розлива вин в бутылки применяют бракеражные автоматы типа АБ (АБ-1, АБ-2, АБ-3, АБ-4) и БАЗ-6. Инспекционные автоматы АБ-1 имеют производительность 3000 бутылок в час и позволяют одновременно просматривать 4 бутылки емкостью 0,5 л. Автоматы АБ-3 производительностью 2400 бутылок в час дают возможность одновременно просматривать 3 бутылки емкостью 0,75—0,8 л. Универсальные инспекционные автоматы АБ-4 предназначены для одновременного просмотра 4 бутылок емкостью 0,75 и 0,8 л или 5 бутылок емкостью 0,5 л.

### Устройство бракеражных автоматов

*Автомат АБ* (рис. 69). Это аппарат дискового типа, линейный, однопозиционный. Он состоит из литой чугунной станины 1, внутри которой смонтирован привод с электродвигателем и червячным редуктором, корпуса 2, экрана 3, входной звездочки

4, толкателей 5, вращающегося диска 6, ограждающего диска 7.

Автомат работает следующим образом. Бутылки, прошедшие загрузочную звездочку, нажимают на стрелку, расположенную над конвейером на высоте 10 мм. С помощью стрелки, движущейся по ходу бутылок до упора в ограничитель, бутылки устанавливаются на площадку нижнего окна рабочего диска. В этот момент стрелка под воздействием пружины возвращается в первоначальное положение. При повороте диска на  $180^\circ$  находящиеся на его площадке бутылки поворачиваются горлышком вниз и устанавливаются перед световым экраном для бракеража. При дальнейшем движении диска бутылки возвращаются вниз и толкателем сдвигаются на конвейер, после чего звездочка подает к толкателю очередные бутылки и цикл повторяется.

Автомат БАЗ-6 (рис. 70). Это аппарат непрерывного действия. Он состоит из цепного конвейера 4 с носителями 3 для бутылок, приводной 5 и натяжной звездочек, узлов входа 1 и вы-

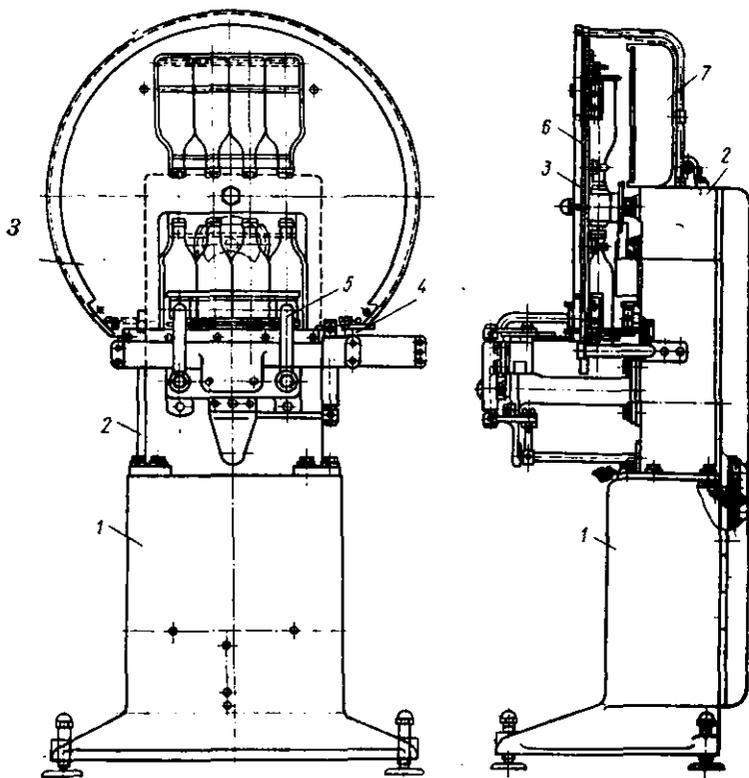


Рис. 69. Бракеражный автомат АБ.

хода 6 бутылок, светового экрана 2, привода и чугуной станины 7, на которой монтируются все узлы автомата.

Укупоренные бутылки поступают к загрузочной звездочке автомата. Звездочка сдвигает бутылки с конвейера и устанавливает их между скобами носителя. При движении роликовой

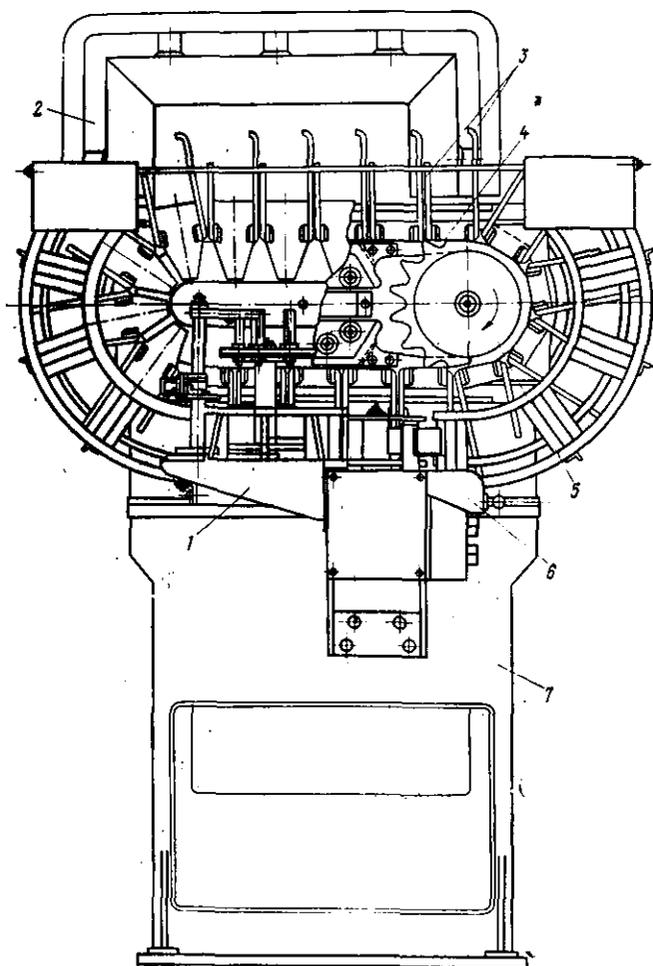


Рис. 70. Бракеражный автомат БАЗ-6.

цепи конвейера автомата бутылки, огибая ведомую звездочку, из вертикального положения переходят в наклонное, затем переворачиваются вверх дном и в таком положении проходят перед световым экраном. В местах поворота носителей установлены направляющие, предохраняющие бутылки от выпадания.

## Техническая характеристика бракеражных автоматов

	АБ	БАЗ-6
Производительность бутылок в час	3000—6000	6000
Емкость бутылок, л	0,25—0,8	0,5
Количество одновременно просматриваемых бутылок, шт.	4—6	1
Мощность электродвигателя, кВт	0,27	0,27
Габариты, мм	760×500×1600	1160×660×1630
Масса, кг	330	350

## Эксплуатация бракеражных автоматов

Перед эксплуатацией бракеражного автомата необходимо произвести его внешний осмотр. Затем включают свет в экране, фиксируют положение загрузочной звездочки рычагом-собачкой, проверяют правильность включения и выключения автомата, работу автомата на холостом ходу, обращая при этом внимание на правильность установки толкателей и вращение цепи, проверяют работу автоблокировки без бутылок, работу автомата при подаче бутылок. Необходимо также освободить рабочее место от посторонних предметов и подготовить несколько порожних ящиков для укладки в них забракованных бутылок.

В процессе работы автомата необходимо следить за правильным входом бутылок. Включать автомат необходимо только при наличии бутылок на конвейере, а выключать с таким расчетом, чтобы на конвейере оставались 3—4 бутылки, что позволяет избежать неправильного захода бутылок во входную звездочку.

В случае падения бутылок, их заклинивания, а также попадания осколков стекла в автомат его необходимо отключить от сети и принять меры к устранению неисправностей. При обнаружении бутылок с посторонними включениями и другими дефектами вынимают бутылки из носителей.

По окончании работы необходимо тщательно убрать рабочее место, очистить автомат от стеклообоя и других посторонних предметов, протереть автомат.

### Возможные неполадки в работе бракеражных автоматов, их причины и методы устранения

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения неполадок
<b>Автоматы типа АБ</b>		
Неисправности в работе входной турникетной звездочки; звездочка задерживает все бутылки	Не работает блокировка автомата; собачка не выходит из зацепления храповика	Ослабить стопорные болты на рычаге блокировки; отрегулировать работу собачки и вновь застопорить

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения неполадок
Звездочка задерживает отдельные бутылки	Мал зазор между звездочкой и ограждением; бутылки заклиниваются в звездочке вследствие большого зазора между звездочкой и ограждением	Отрегулировать зазор по размеру бутылок с наибольшим диаметром
Бутылки не задерживаются перед звездочкой	Сработалась пружина на рычаге собачки	Заменить подшипник или надежно завернуть палец
Неисправности в работе толкателя: толкатель недосылает бутылки в окно диска	Вышел из строя шарикоподшипник ролика толкателя или отвернулся палец вместе с роликом	То же
Бутылки зацепляются за опору при проталкивании в окно диска	Высоко установлен пластинчатый конвейер	Отрегулировать высоту автомата так, чтобы опорная площадка диска была выше ленты транспортера не более чем на 1 мм
То же	Окно диска перекошено по отношению к конвейеру	Устранить перекосы поворотом ножек автомата
Неисправности в работе диска вращения: диск работает рывками, не останавливается против окна или останавливается с перекосом; при остановке бьет бутылки	Большой зазор между мальтийским крестом и диском; на цевочном диске износились пальцы; ослабло натяжение передачи; не закреплена звездочка; износилась тормозная колодка	Отрегулировать положение диска; заменить износившиеся пальцы; натянуть цепи; закрепить звездочку стопорным болтом; сменить колодку
Диск вращения останавливается рывком	Ослабли амортизационные пружины в диске вращения	Заменить пружины
Диск зажат во время поворота	Износилась тормозная колодка на диске; сорван палец на цевочном диске и мальтийский крест зажат между пальцами	Заменить тормозную колодку; обратным ходом вручную высвободить диск и установить палец
Неисправности, связанные с работой привода: привод работает, но автомат не вращается	Неисправен фрикцион; не работает зацепление собачки фрикциона с храповиком блокировки; оборвалась передаточная цепь с фрикционного на кулачковый вал	Сменить пружину фрикциона или поставить шарики в гнезда; заметить срезанный палец и пружину собачки; восстановить зацепление; соединить цепь

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения неполадок
<b>Автомат БА3-6</b>		
Автомат не работает при включенном электродвигателе	Износились зубья муфты сцепления; сломалась пружина муфты сцепления	Отремонтировать или заменить муфту; заменить пружину
Повышенный бой бутылок на выходе из автомата	Соскочила или сломалась пружина рычага блокировки, взаимодействующего с конечным выключателем	Поставить пружину на место; при поломке заменить пружину
Повышенный бой бутылок при их заклинивании между входной звездочкой и носителем	Не отрегулирована зубчатая предохранительная муфта	Ослабить пружину до срабатывания муфты, удерживая носитель рукой
Падение бутылок при входе и выходе их из носителей	Износились детали цепи носителей	Заменить детали
Неправильное положение бутылок в носителях при прохождении их перед экраном	Слабо натянуты цепи носителей; износились детали цепи носителей	Натянуть цепь; заменить цепь

### ЭТИКЕТИРОВОЧНЫЕ АВТОМАТЫ

На винозаводах в основном эксплуатируют этикетировочные автоматы непрерывного действия линейного типа с роторными (вакуумными) этикетопереносчиками ВЭВ и ВЭМ.

#### Устройство этикетировочных автоматов

Автомат ВЭВ (рис. 71) предназначен для наклеивания этикеток на цилиндрическую часть бутылок.

Все узлы автомата смонтированы на станине 4, внутри которой расположены привод и вакуумный насос с электродвигателем. Этикетопереносчиком в автомате является вакуумный барабан, равномерно вращающийся вокруг вертикальной оси. На цилиндрической поверхности барабана расположены шесть сегментов с вакуум-присосками. Шаг сегментов соответствует интервалу между бутылками, продвигаемыми по транспортеру шнеком 1. Вакуум-присоски предназначены для захватывания этикеток из магазинов 6 и переноса их на поверхность бутылок. Подключение присосок к вакуум-наосу производится золотником, находящимся на торцевой поверхности барабана-этикетопереносчика 5. На вращающемся диске имеются клапаны, которые сообщают вакуум-присоски и вакуум-насосы друг с другом только при наличии бутылок между витками шнека 1. В момент нанесения этикетки на поверхность бутылки тот же

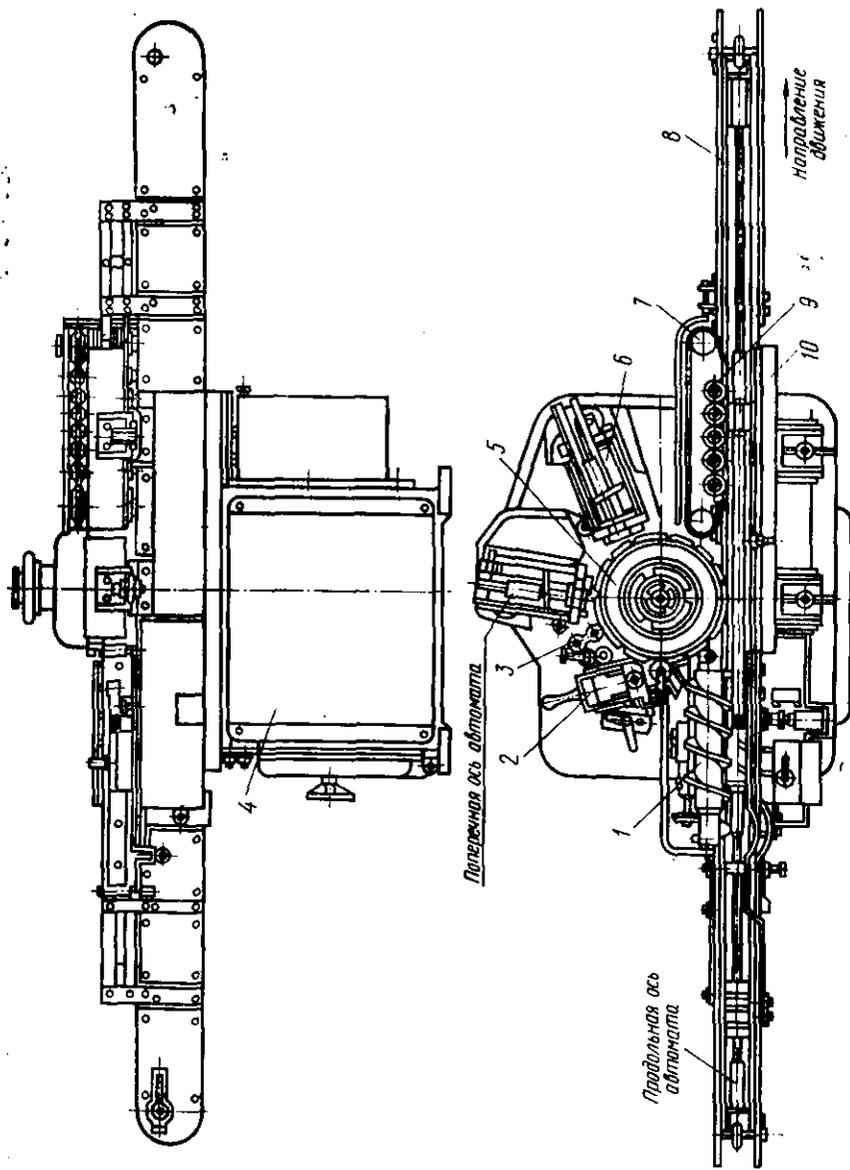


Рис. 71. Этикетировочный автомат ВЭВ.

вращающийся золотник отсоединяет присоски от вакуум-насоса и соединяет их с атмосферой.

Клеевая ванна 2 имеет два ролика. Один из них захватывает клей из ванны и наносит его тонким слоем на второй намазывающий ролик, который в свою очередь переносит клей на обратную сторону этикетки в виде узких продольных полосок. Клеевая ванна при работе автомата совершает качественные движения вокруг вертикальной оси, благодаря чему намазывающий ролик в нужный момент приближается к сегменту барабана-этикетопереносчика для нанесения клея на этикетку. При отсутствии на сегменте этикетки блокирующее устройство задерживает клеевую ванну на некотором расстоянии от этикетопереносчика и предотвращает смазывание клеем его поверхности. Датировое устройство 3 состоит из резервуара с краской, войлочного валика, переносящего краску из резервуара на поверхность шрифта, и валика с наборным шрифтом.

Магазины 6 этикеток работают последовательно от механизма качания и механизма поступательного перемещения. Каждый из двух магазинов совершает сложное движение — качание вокруг вертикальной оси и возвратно-поступательное движение в радиальном направлении, приближающее или удаляющее магазин от барабана-этикетопереносчика 5. Наличие двух магазинов, работающих поочередно, позволяет каждому качаться с умеренной скоростью, что при переменном направлении движений обеспечивает более спокойную работу. При отсутствии бутылки в автомате блокирующее устройство выключает соответствующий магазин и этикетка не наносится на сектор этикетопереносчика.

Шнек 1, вращающийся синхронно с барабаном-этикетопереносчиком, предназначен для рассредоточения бутылок на транспортере 8 и подачи их через строго определенные интервалы к этикетопереносчику.

На выходе бутылок от барабана установлен накатный транспортер, состоящий из приводного 7 и пяти опорных 9 роликов, а также пяти резиновых ремней. На противоположной стороне обкаточных ремней направляющие транспортера имеют подушки из мягкой губчатой резины. Обкаточные ремни и подушки предназначены для разглаживания этикеток на поверхности бутылки.

Автомат работает следующим образом. Шнек 1 рассредоточивает бутылки на строго определенные интервалы и подает по касательной к сегментам барабана-этикетопереносчика 5. Продвигаясь шнеком к барабану, бутылки последовательно нажимают на штыри-датчики блокирующих устройств и включают в работу магазины этикеток и клеевой механизм. Магазин этикеток, приближаясь к барабану-этикетопереносчику, нажимает на клапан золотника и сообщает присоски очередного сегмента с вакуум-насосом. Присоски снимают одну этикетку

из магазина. При этом лицевая сторона этикетки соприкасается с поверхностью сегмента, а обратная открыта для штемпелевки и нанесения клея. При дальнейшем вращении барабана-этикетопереносчика с очередной бутылкой последняя отключает присоски от вакуум-насоса и сообщает их с атмосферой. В результате этикетка свободно отделяется от присосок и, соприкасаясь смазанной клеем стороной с поверхностью бутылки, приклеивается. Бутылка с наклеенной этикеткой, продолжая двигаться по транспортеру 8, входит в зону транспортера 7, который перекачивает бутылку по неподвижной подушке 10 и прижимает этикетку к поверхности бутылки.

Этикетировочный автомат ВЭВ имеет модификацию — автомат ВЭМ, который отличается от первого наличием не двух, а одного магазина.

#### Техническая характеристика этикетировочных автоматов

	ВЭМ	ВЭВ
Производительность, бутылок в час	3000—6000 (бутылки емкостью 0,25—0,8 л)	6000—12000 (бутылки емкостью 0,25—0,8 л)
Мощность электродвигателей, кВт		
привода . . . . .	0,8	1,0
вакуум-насоса . . . . .	1,7	1,7
Габариты, мм . . . . .	1100×960×1240	1100×1148×1268
Масса, кг . . . . .	850	922

#### Эксплуатация этикетировочных автоматов

Перед эксплуатацией автоматов необходимо заполнить магазин этикетками, наполнить клеевую ванну клеем, смочить подушку для штампа штемпельной краской, проверить набор цифр штампа — дату (год, месяц, число), номер бригады и браковщицы. Этикетки, закладываемые в магазин, должны быть из одной партии, т. е. иметь одинаковые размеры.

Для обеспечения безаварийной работы этикетировочного автомата необходимо выполнять следующие мероприятия:

не реже 2 раз в смену промывать теплой водой намазную ролик во избежание попадания клея с него на поддерживающую этикетки гребенку, а затем с гребенки — на вакуум-барабан;

промывать клеевую ванну теплой водой 1 раз в смену;

периодически промывать теплой водой подушечки из губчатой резины, служащие опорой при нанесении и разглаживании этикеток, и ремни накатного конвейера;

периодически прочищать отверстия прососов этикетопереносчиков, а также каналы вакуумного барабана и золотникового устройства.

В процессе эксплуатации автоматов необходимо своевременно пополнять магазин автомата этикетками, периодически подливать клей в клеевую ванну, смазывать краской подушки

для штампа. Необходимо также следить за тем, чтобы клей не попадал на поверхность этикетопереносчиков во избежание приклеивания к ним этикеток. Нельзя допускать попадания в автомат стеклобоя, этикеток и т. д.

По окончании работы тщательно протирают все наружные части автомата, промывают клеевую ванну горячей водой, приводят в порядок рабочее место.

Возможные неполадки в работе этикетировочных автоматов, их причины и методы устранения

Неполадки	Причины неполадок	Способы устранения неполадок
<p>Бутылки и этикетки движутся несинхронно</p> <p>Клей на этикетки наносится в недостаточном количестве</p> <p>Нарушилась работа штемпельного механизма; не обеспечивается блокировка систем «Нет этикетки — нет клея», «Нет этикетки — нет штампа»; недостаточный присос этикеток; клей наносится на этикетки неравномерным слоем</p> <p>Плохо разглаживаются этикетки на бутылках</p> <p>Этикетки присасываются к этикетопереносчикам вакуум-барабана при отсутствии бутылок на конвейере</p> <p>Этикетки не присасываются к этикетопереносчикам</p>	<p>Нарушена работа дистанционного устройства</p> <p>Износились сегменты вакуум-барабана</p> <p>Износился резиновый намазной ролик; износился клеевой ролик</p> <p>Износились резиновые подушки; износились ремни накатного конвейера</p> <p>Сломан или погнут шуп механизма блокировки системы «Нет бутылки — нет этикетки»; сломалась или соскочила пружина рычага блокировки</p> <p>Нарушена целостность воздухопроводов; износилась крыльчатка вакуум-насоса; вышла из строя муфта сцепления вакуум-насоса с электродвигателем</p>	<p>Правильно выставить шпек относительно вакуум-барабана</p> <p>Заменить сегменты</p> <p>Заменить намазной ролик; проточить клеевой ролик и в случае непригодности заменить его</p> <p>Заменить подушки и ремни</p> <p>Заменить или выправить шуп;</p> <p>Надеть или заменить пружину</p> <p>Проверить целостность и герметичность воздухопроводов, устранить дефекты; заменить крыльчатку; отремонтировать или заменить муфту сцепления</p>

#### АВТОМАТЫ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ И УКЛАДКИ БУТЫЛОК В ЯЩИКИ

Для извлечения и укладки бутылок в ящики применяют автоматы производительностью 6000, 12 000 и 24 000 бутылок в час. Автоматы производительностью 6000 бутылок в час имеют одну захватную головку, производительностью 12 000 бутылок в час — две, производительностью 24 000 бутылок в

час — четыре захватные головки. За основу конструкции приняты автоматы производительностью 12 000 бутылок в час.

Автомат И2-АУА-12 (рис. 72). Принцип действия автомата заключается в следующем.

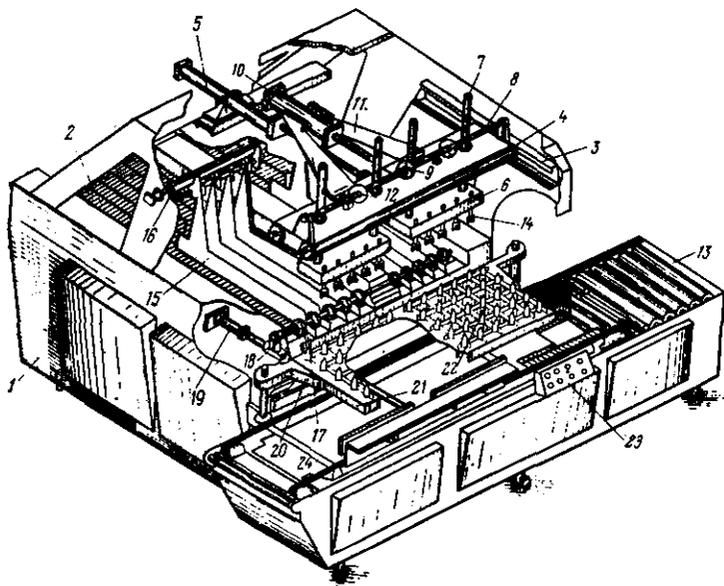


Рис. 72. Автомат И2-АУА-12 для укладки в ящики:

1 — корпус автомата; 2 — бутылочный транспортер; 3 — направляющие каретки; 4 — каретка; 5 — цилиндр перемещения каретки; 6 — захватная головка; 7 — направляющие захватной головки; 8 — вал подъема захватных головок; 9 — приводная звездочка; 10 — цилиндр вертикального перемещения захватных головок; 11 — кронштейны крепления ящиков; 12 — звездочки подъема захватных головок; 13 — механизмы перемещения ящиков; 14 — захватные устройства; 15 — разделители бутылок на потоки; 16 — механизм вращения бутылок; 17 — труба фотоблэкировки; 18 — упорные кулаки; 19 — цилиндр поворота упорных кулаков; 20 — механизмы центрирования бутылок; 21 — рама механизма центрирования бутылок; 22 — перегородки; 23 — пульт управления; 24 — соединители перегородок (направляющие бутылок)

Пустые ящики подаются транспортером к механизму перемещения ящиков 18, который отделяет головной ящик и помещает его между тяговыми планками. Планки, переместившись на соответствующее количество захватных головок *б* число шагов, останавливаются. Механизм центрирования бутылок 21 опускается на ящики и производит центрирование ящика с помощью центраторов, а направляющие лепестки механизма входят в гнезда ящика.

Каретка 4 с захватами находится в верхнем положении над бутылочным столом. В данный момент бутылки должны полностью заполнить направляющие, упереться в упорные кулаки

18 и утопить рычажки (заслонки). Движение бутылочного стола прекращается и труба 17 вместе с цилиндром поворота упорных кулаков 19 поворачивается на 45°, освобождая бутылки от осевого давления. Захватные головки опускаются вниз, захватные устройства 14 захватывают бутылки, после чего головки поднимаются. Каретка перемещается и останавливается над ящиком. При этом труба 17 с упорными кулаками возвращается в исходное положение и начинается движение бутылочного стола.

Одновременно с подъемом захватных головок ряды захватных устройств с бутылками раздвигаются на шаг, равный шагу бутылок в ящиках. Затем захватные головки с бутылками опускаются вниз и, не доходя 50 мм от дна ящика, отпускают бутылки на дно ящика. После этого захватные головки поднимаются, перемещаются и останавливаются над бутылочным столом. Одновременно ряды захватных устройств 14 сближаются до расстояния, равного диаметру бутылок, и цикл повторяется.

*Автомат УАБ для укладки бутылок в ящики.* Автомат имеет два транспортера для бутылок, транспортер для ящиков, механизм захвата бутылок, механизм подъема ящиков и привод.

Бутылки поступают в машину (по пять штук) по двум периодически движущимся транспортерам. Они устанавливаются под механизмом захвата, планки которого в это время сходятся и зажимают горлышки бутылок. Затем захват с бутылками отходит к центру, а его место занимает второй захват, в который устанавливаются следующие пять бутылок. После этого обе пары захватов сходятся в центре машины и устанавливаются строго над ящиком, который подается транспортером, находящимся в нижней части машины.

Ящик с помощью механизма подъема движется вверх, и бутылки из раскрывшихся захватов подаются в гнезда ящика. Для смягчения силы удара бутылок о дно ящика и центрирования их над гнездами между ящиком и бутылками имеется каретка с пружинящими лепестками.

Заполненный ящик опускается на транспортер и выводится из машины, а пустые захваты под действием пружин возвращаются в исходное положение. Синхронная работа всех узлов машины обеспечивается кулачковыми механизмами. Автомат приводится в действие от индивидуального электродвигателя.

#### ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМАТОВ ЛИНИИ РОЗЛИВА

К работе на автоматах допускаются лица, изучившие правила техники безопасности и сдавшие технический минимум по обслуживанию автоматов линии розлива.

Перед эксплуатацией автоматов необходимо проверить исправность всех механизмов, предохранительных и блокировочных устройств, пусковой аппаратуры, наличие и надежность крепления заземляющего устройства к корпусу электропривода. В процессе эксплуатации автоматов проверяют исправность всех защитных кожухов и ограждающих устройств.

Работать на автоматах необходимо только в спецодежде и в защитных перчатках. Запрещено извлекать битое стекло из машины незащищенными руками. Для этого необходимо пользоваться специальными устройствами — скребками, щетками и крюками. Стеклобой извлекают только после отключения привода автомата. Собирают стеклобой в специальный ящик. По мере накопления ящиков их выпружают в бункер централизованного сбора стеклобоя.

Рабочие места и проходы нельзя загромождать посторонними предметами. Рабочие места должны быть снабжены настилами и решетками.

Очистку и мойку машины производят только после полной остановки и отключения машины от электросети.

#### Контрольные вопросы

1. Какое оборудование входит в состав поточных линий розлива вин и отделки готовой продукции?
2. Каковы устройство и принцип действия бутылкомоечных машин?
3. Каковы устройство и принцип действия разливающих автоматов?
4. Какие наиболее характерные неисправности встречаются при работе укупорочных автоматов?
5. Каковы устройство и принцип действия бракеражных автоматов?
6. Опишите конструкцию этикетировочного автомата ВЭВ.
7. Каков принцип действия автоматов для извлечения бутылок из ящиков?
8. Какие основные правила техники безопасности следует выполнять при обслуживании автоматов линии розлива?

#### ГЛАВА X

### ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Цель лабораторно-практических занятий — изучение конструкций и анализ работы машин и агрегатов, используемых в первичном виноделии и в производстве виноградных соков. Лабораторные работы позволяют закрепить теоретические знания, полученные учащимися на лекционных занятиях и при выполнении ими домашних заданий, а также научить практическим приемам регулировки и наладки основных видов машин и аппаратов. Лабораторный практикум включает изучение конструкции, разборку и сборку, регулировку и наладку машины.

*Методика проведения лабораторно-практических занятий.*  
При организации лабораторных работ в целом и при проведении каждой работы в отдельности необходимо руководствоваться следующими методическими указаниями. Лабораторные работы выполняют в следующей последовательности: постановка задачи и цель лабораторной работы; ознакомление с рабочим местом; проведение инструктажа по технике безопасности; изучение конструкции машины; разборка, сборка и наладка машины; проверка качества результатов работы; уборка рабочего места.

Конструкцию машин начинают изучать с обсуждения предъявляемых к ней технико-технологических требований. Затем рассматривают технологическую схему работы машины, регулирующие узлы механизма, регуляторы и предохранители.

Регуляторы, изменяя тот или иной технологический параметр, могут влиять на качество продукта и производительность труда, поэтому необходимо указать элементы регулирования, которые обеспечивают наибольшую производительность труда при высоком качестве получаемого продукта.

Снижение качества винопродуктов, поломки деталей машин, вынужденные остановки оборудования и несчастные случаи в основном возникают из-за неисправности в механизмах. Поэтому, изучая конструкцию машины, необходимо выяснить возможные неполадки и причины их возникновения, а также способы предупреждения и устранения неисправностей.

Рассмотрев каждый механизм в отдельности, необходимо изучить их совокупное действие, т. е. представить полную картину выполнения операции.

При разборке узлов машины пользуются инструментами, которые соответствуют выполняемой операции (ключ, отвертка и т. д.). Разбирать машину необходимо по узлам, снимая их в последовательном порядке. Последовательность и способы выполнения разборочно-сборочных операций для каждой машины указаны в технологических картах и схемах.

При разборке детали клеймят для обозначения их места и положения в узле. Знаки наносят клеймами или краской. Располагают знаки на поверхностях смежных деталей таким образом, чтобы при сборке они находились рядом и читались с одной стороны. Порядок цифр должен указывать последовательность установки деталей.

После съема узлов машины болты, винты и гайки во избежание смешивания устанавливают на прежнее место. Если это сделать невозможно, их размещают вместе с деталями узла. Болты из клеммовых соединений полностью не вывертывают, а только ослабляют. Снимаемые с машины детали первоначально размещают на столе дальше от рабочего места, а детали, снимаемые последними, — ближе к машине. Не рекомендуется снимать с машины большее количество узлов, чем

требуется для изучения и наладки в предусмотренное время.

После съема узла с машины производят разборку узла, знакомятся с конструкцией деталей, их установкой, способом соединения и регулировочными устройствами. Нельзя сбивать детали молотком. Сначала устанавливают причину затруднения съема детали, затем устраняют неисправность. При выбивании детали необходимо применять бородки, бронзовые выколотки и подкладки. Соединения деталей, выполненные сваркой и пайкой, соединения с применением прессовых посадок (ступиц колес с зубчатыми венцами, упорных колец с валами), а также соединения неотчетливых деталей (резьбовых штуцеров с корпусами, рукояток с рычагами, дверок с петлями) не разбирают.

После изучения конструкции узлов и деталей производят их сборку. Все детали и узлы должны устанавливаться легко, без применения значительных физических усилий. Порядок сборки соответствует обратному порядку разборки. После сборки и регулировки машины проверяют правильность регулировки проворачиванием рабочих органов вручную.

*Организация рабочих мест лаборатории.* Машины, приборы и инструменты должны быть расставлены в лаборатории таким образом, чтобы во время занятий не загромождались проходы. Около каждой машины устанавливают стол. Наглядные пособия группируют согласно темам занятий; их рекомендуют размещать на открытых стеллажах и стендах. Схемы, плакаты и чертежи, подобранные по определенным темам, целесообразно размещать на специальных подставках.

Если лабораторно-практические занятия проводятся не в лаборатории, а в производственном помещении, то рядом с изучаемым оборудованием размещают передвижной верстак и стеллажи для хранения снимаемых деталей и узлов. Верстак и стеллажи должны быть достаточно прочными, их лучше изготовлять из угловой стали с деревянным настилом.

Изучаемое оборудование и рабочие места освещают в соответствии с санитарными нормами. При необходимости над столами и верстаками подвешивают временные светильники или переносные электролампы, защищенные сетками.

Учащиеся обязаны выполнять только ту работу, которая предусмотрена графиком прохождения лабораторных работ, и перед выполнением работы внимательно ознакомиться с заданием и инструкцией по технике безопасности.

### **ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА И ПОЛУЧЕНИЯ СУСЛА**

#### **Центробежная дробилка-гребнеотделитель ЦДГ-20А**

*Цель работы:* изучение конструкции дробилки-гребнеотделителя ЦДГ-20А, приобретение практических навыков в разборке, сборке и регулировке машины.

Устройство и принцип действия дробилки-гребнеотделителя ЦДГ-20А описаны на стр. 14—15.

*Разборка и сборка машины.* Разборку дробилки-гребнеотделителя ЦДГ-20А производят в следующем порядке: отсоединяют сеть электропитания; снимают электродвигатель, коробку скоростей и редуктор, передающий вращение на ротор машины; отсоединяют и снимают крышку корпуса; вынимают ротор. Сборку машины производят в обратной последовательности.

*Регулировка машины.* Регулировка и наладка дробилки-гребнеотделителя ЦДГ-20А заключается в подборе оптимальной частоты вращения ее ротора, при которой обеспечиваются паспортная производительность машины и удовлетворяющие технологическим требованиям качественные показатели получаемого продукта.

Частоту вращения ротора подбирают в зависимости от сорта перерабатываемого винограда, степени его зрелости и других условий, влияющих на прочность прикрепления ягод к плодоножкам. Переключение частоты вращения ротора производят с помощью рычага коробки скоростей. Положения рычага указаны в специальной табличке, укрепленной на корпусе машины.

Синхронность работы дробилки-гребнеотделителя ЦДГ-20А и поршневого мезгового насоса ПМН-28 обеспечивают, регулируя подачу насоса. Для этого необходимо повернуть ручку перепускного крана насоса в любую сторону от ее вертикального положения.

## Пресс Т1-ВПО-10

*Цель работы:* изучение конструкции пресса Т1-ВПО-10; приобретение практических навыков в разборке, сборке и регулировке машины.

Устройство и принцип действия пресса Т1-ВПО-10 описаны на стр. 29—32.

*Разборка и сборка пресса.* Разборку пресса производят в следующем порядке. Сначала снимают гидрорегулятор, упорную гайку главного вала специальным ключом, отсоединяют штоки гидроцилиндра от запорного конуса, снимают упорный кронштейн, предварительно вывернув гайки на стяжках, извлекают из гнезда траверсы упорный шарикоподшипник и сферическую шайбу, выворачивают патрубок из малого цилиндра, последовательно снимают запорный конус, цилиндр, прессующий шнек и упорное кольцо, транспортирующий шнек. Затем вынимают из транспортирующего шнека манжету с шайбой, разбирают редуктор, вывинчивают гайки и снимают корпус пресса. После этого снимают корпус редуктора, разъединяют большую и малую крышки, вынимают из большой крышки шестерню, а затем вал-шестерню.

При разборке редуктора сначала необходимо слить из него масло, затем последовательно снять верхние крышки, электродвигатель, большую и малую крышки в сборе, блок шестерен, зубчатое колесо с нижнего вала, отсоединить болты, снять два сухаря и шестерню привода главного вала, вынуть главный вал, снять крышку и специальным съемником вынуть нижний вал, снять шестерню привода транспортирующего шнека, снять крышку и вынуть вал промежуточных шестерен.

Сборку пресса производят в обратной последовательности.

## НАСОСЫ ДЛЯ ПЕРЕКАЧИВАНИЯ ПРОДУКТОВ ВИНОДЕЛЬЧЕСКОГО И ВИННОСОКОВОГО ПРОИЗВОДСТВ

### Маркировка насосов

Условное обозначение поршневых и центробежных насосов, выпускаемых специально для винодельческой промышленности, состоит из сочетания трех прописных букв, за которыми через тире следует цифра. Первая буква в обозначении — «В» показывает принадлежность насоса к винодельческому производству, вторая — определяет тип насоса: «П» — поршневой, «Ц» — центробежный. Цифра, следующая за буквенным обозначением, показывает величину подачи насоса (в м<sup>3</sup>/ч). При обозначении мезговых насосов применяют сочетание из четырех букв. В этом случае на третьем месте ставят букву «М» — мезговой. Например, насос ВПМН-20 расшифровывается следующим образом: насос винодельческий поршневой мезговой с подачей 20 м<sup>3</sup>/ч.

Для одновинтовых насосов применяют специальное обозначение по ГОСТ 10057—62. Оно состоит из цифры 1 и прописной буквы «В», обозначающих сокращенное его наименование (одновинтовой), и дроби, числитель которой указывает округленное значение подачи в литрах на 100 оборотов винта, знаменатель — давление нагнетания (в кгс/см<sup>2</sup>).

Допускается добавлять к обозначению две буквы, характеризующие назначение насоса и его конструктивное исполнение. Так, к условному обозначению винтовых насосов, специально сконструированных для винодельческой промышленности, прибавляют букву «В».

### Насос ВПМН-20

*Цель работы:* изучение конструкции насоса ВПМН-20, приобретение практических навыков в разборке и сборке насоса.

Устройство и принцип действия насоса ВПМН-20 описаны на стр. 68—69.

*Разборка и сборка насоса.* Разборку насоса производят в следующем порядке. Сначала отсоединяют сеть электропита-

ния, снимают ограждение и переходные патрубки и последовательно электродвигатель, редуктор, пальцево-втулочную муфту, коленчатый вал. Затем вынимают направляющий поршень, открывают крышку клапанной коробки, вынимают шаровые клапаны, а затем рабочий поршень.

Сборку насоса производят в обратном порядке.

### Насос ВЦН-20

*Цель работы:* изучение конструкции насоса ВЦН-20, приобретение практических навыков в разборке и сборке насоса.

Устройство и принцип действия насоса ВЦН-20 описаны на стр. 74—75.

*Сборка и разборка насоса.* Сборку насоса осуществляют в следующем порядке:

прикрепляют корпус сальника в сборке к фланцу электродвигателя;

устанавливают рабочее колесо на валу электродвигателя на шпонке и закрепляют его винтом. Одновременно устанавливают резиновую манжету и отбойное кольцо. Рабочее колесо после установки на вал подвергают статической балансировке (радиальное биение посаженного на вал рабочего колеса допускается в пределах от 0,03 до 0,04 мм, а осевое — от 0,02 до 0,03 мм на 100 мм радиуса);

в спиральном корпусе устанавливают защитно-уплотнительное кольцо;

с помощью откидных болтов закрепляют спиральный корпус;

с помощью накидных гаек к насосу прикрепляют штуцера;

устанавливают сливные пробки;

к электродвигателю прикрепляют ось с колесами и ручку с опорой;

устанавливают электрооборудование.

В процессе сборки необходимо следить за тем, чтобы все детали были поставлены точно на свои места.

Разборку насоса производят в обратном порядке.

### Насосы 1В20/5В и 1В12/5В

*Цель работы:* изучение конструкции насосов 1В20/5В и 1В12/5В, приобретение практических навыков в разборке и сборке насосов.

Устройство и принцип действия насоса 1В20/5В описаны на стр. 78—79.

*Разборка и сборка насосов.* Разборку насосов осуществляют в следующей последовательности. Сначала отсоединяют сеть электропитания, штуцера от всасывающего и нагнетательного патрубков, всасывающий патрубок от рабочей части насоса,

рабочую часть от напорного патрубка. Затем выворачивают у напорного патрубка стяжные шпильки, отсоединяют электродвигатель, напорный патрубок от корпуса насоса, отворачивают винт и снимают кольцо с промежуточного вала, снимают крышку с корпуса насоса, вынимают из гнезда подшипники и промежуточный вал, снимают подшипники с вала, корпус с тележки и приборы с приборной доски, а затем и доску с тележки, отсоединяют также ось от тележки, снимают с оси колеса, разбирают карданный вал, выворачивают винт из резиновой обоймы.

Сборку насосов производят в обратном порядке.

### **Характеристика насосов и взаимосвязь подачи и напора**

В процессе эксплуатации насосы работают в различных режимах, т. е. при разных подачах, напорах и частоте вращения рабочих органов. Для правильной эксплуатации насосов необходимо знать, как изменяются напор, к. п. д. и мощность, потребляемая насосом, при изменении его подачи. Взаимосвязь напора, мощности и к. п. д. насоса от его подачи выражают в виде кривых, называемых характеристиками.

В зависимости от способа определения характеристик их подразделяют на так называемые рабочие и теоретические, т. е. расчетные. Рабочие характеристики получают экспериментальным путем при испытании насоса, теоретические — рассчитывают при проектировании насоса. При снятии рабочей характеристики насоса значение показателей (подача, напор и мощность при замеренной частоте вращения) получают, регулируя задвижку на нагнетательном трубопроводе насоса.

Подача центробежного насоса (зависит от размеров и частоты вращения рабочего колеса) тем меньше, чем больше напор жидкости, и наоборот. При свободном истечении жидкости из нагнетательного патрубка подача насоса является максимальной.

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СБРАЖИВАНИЯ СУСЛА И ХРАНЕНИЯ ВИНМАТЕРИАЛОВ**

*Цель работы:* изучение конструкций и ознакомление с работой оборудования для сбраживания сусла и хранения виноматериалов, а также вспомогательного оборудования, приобретение практических навыков в монтаже, обслуживании и разборе оборудования.

Это оборудование, в том числе и бродильное, относится к емкостному оборудованию. Устройство и принцип действия технологического оборудования для сбраживания сусла и хранения виноматериалов описаны на стр. 85—92.

*Монтаж и подготовка к эксплуатации* емкостного оборудования состоит из следующих основных этапов: проверка комплект-

ности и предварительный осмотр стекломалевого поверхности (для эмалированных резервуаров); осмотр приспособлений для такелажных работ (транспортных рым-болтов, шпилек и т. п.); проверка подготовки опор, в частности, обеспечения уклона в сторону слива продукта; вторичный тщательный осмотр внутренней поверхности, протирка ее ветошью, промывка горячей водой, пользуясь губкой или другим мягким материалом (для промывки можно использовать 0,4%-ный раствор перманганата калия или 1%-ный раствор серной кислоты); установка заглушек, крышек, необходимой арматуры; обвязка коммуникациями; заполнение резервуаров водой и проверка работы арматуры.

При ознакомлении с данными вопросами особое внимание следует обратить на устройство арматуры, способы и методы ее установки и крепления, правила охраны труда при выполнении монтажных работ; устройство и установку контрольно-измерительной аппаратуры.

Следующий важный этап подготовки оборудования к эксплуатации — литражирование емкостей.

*Обслуживание* емкостного оборудования сводится к профилактическому осмотру (приблизительно 1 раз в 2 месяца), смазке наружных резьб шпинделей вентилях (1 раз в месяц), винта лаза (1 раз в 3 месяца), восстановлению защитного покрытия, очистке внутренней поверхности резервуара от осадка, санитарной обработке резервуаров и коммуникаций, наблюдению за показаниями контрольно-измерительной аппаратуры, регулированию рабочих параметров процесса.

При этом следует ознакомиться с основными методами перечисленных работ, системой плано-предупредительного ремонта, прогрессивной организацией проведения указанных работ, опытом передовых предприятий.

*Литражирование* заключается в определении точного объема (вместимости) резервуаров, предназначенных для хранения виноматериалов. Для измерения этого объема, а также для приемки, учета и выпуска виноматериалов применяют мерники (технические I и II классов, образцовые I и II разрядов).

Литражирование емкостей заключается, прежде всего, в обоснованном выборе методики проведения этого процесса, а также в его организации. По первому вопросу необходимо ознакомление с теоретическими положениями (принципами определения объема, различием результатов при применении различных методик и т. д.), а по второму — приобрести практические навыки по работе с мерниками различных классов и разрядов, монтажом стационарных мерников, подсчетом результатов и т. п.

*Санитарная обработка резервуаров и коммуникаций* заключается в мойке внутренней поверхности специальными моющими растворами. Эти работы выполняют с помощью специальных устройств — моечных машинок, приспособлений и др.

В программу практических занятий входит ознакомление с рецептурами моющих растворов, их составлением, приготовлением смесей, с конструкцией и принципом действия моечных устройств, способами управления их работой и регулирования рабочих параметров (давления струй, расхода моющей жидкости и др.).

*Восстановлению защитных покрытий* предшествует тщательное изучение и анализ характера повреждения, выбор вида покрытия и способа его нанесения. При этом следует ознакомиться с материалами по агрессивности винодельческих оред (сусла, виноматериалов, вин, спирта и др.), коррозионной стойкости различных материалов и существующими средствами защиты от коррозии, с областями их применения (эмальями, лаками, эпоксидными смолами, эпросинами), методами нанесения, в том числе и предварительной подготовкой поверхности, а также с вопросами контроля качества покрытий и охраны труда при их нанесении.

В программу практических занятий входит опытное нанесение различных покрытий на небольшие поверхности. Это должно производиться при строгом соблюдении режимов нанесения грунта отдельных слоев, их сушки в соответствии с действующими инструкциями.

На практических занятиях следует познакомиться с конкретными материалами по *строительству и монтажу железобетонных резервуаров*, т. е. нормативными материалами, составом и рецептурой бетонов, методами строительства, выбором и подготовкой площадок под фундаменты и опоры, обработкой поверхности, контролем строительных и отделочных работ и т. д.

Часть практических занятий должна быть посвящена ознакомлению с видами тепловой изоляции резервуаров и коммуникаций, в том числе и для транспортировки виноматериалов и вин автомобильным и железнодорожным транспортом, требованиями к изоляции, а также практическим навыкам их нанесения и монтажа.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВИНМАТЕРИАЛОВ И ВИН

*Цель работы:* изучение конструкции и ознакомление с работой оборудования для обработки виноматериалов и вин, а также вспомогательного оборудования, приобретение практических навыков в монтаже, обслуживании и разборке оборудования и его санитарной обработке.

Устройство и принцип действия технологического оборудования для обработки виноматериалов и вин частично описаны на стр. 110—117.

## Горизонтальные цилиндрические фильтры

*Монтаж и подготовка к эксплуатации горизонтальных цилиндрических фильтров* состоит из следующих основных этапов; проверка комплектности изделия и предварительный его осмотр; сборка фильтровальных секций и закрепление их на полом валу; закрытие днища крышкой; установка необходимой арматуры и контрольно-измерительных приборов; проверка вспомогательных элементов установки (насоса и др.); зарядка фильтра.

При ознакомлении с этими вопросами наибольшее внимание следует обратить на устройство арматуры, способы переключения трехходовых кранов на рабочий режим, результаты показаний контрольно-измерительных приборов, конкретные правила охраны труда при проведении этих работ.

*Обслуживание данных фильтров* сводится к профилактическому осмотру, смазке наружных резьб болтов, восстановлению защитных покрытий, периодической санитарной обработке, наблюдению за нормальным поступлением нефильтрованного продукта и отводом фильтрата, регулированию производительности фильтра, а также оценке осветляющей способности.

При этом следует ознакомиться с видами и характеристикой фильтрующих материалов, используемых для фильтрации с намывным слоем, а также с порядком регенерации фильтрующей поверхности.

Разборку оборудования производят в порядке, обратном сборке.

*Регенерацию фильтрующей поверхности* в фильтрах можно производить пропусканием фильтрата в направлении, обратном прохождению нефильтрованного продукта при фильтрации с последующим удалением осадка, а также промывкой поверхности специальными растворами.

*Санитарную обработку* фильтра производят при смене фильтрующих секций.

При изучении перечисленных вопросов особое внимание обращают на организационную сторону вопросов, своевременность и правильность проведения этих мероприятий, соблюдение требований техники безопасности обслуживающим персоналом. Необходимо учесть положительный опыт в этой области передовых предприятий винодельческой промышленности.

## Пластинчатые фильтры

*Монтаж и подготовку к эксплуатации пластинчатых фильтров* в основном осуществляют так же, как и горизонтальных цилиндрических фильтров. Однако особое внимание необходимо уделить проверке зажимных устройств, сборке пластин, надежности уплотнительных колец между ними и работе насоса.

При изучении данных вопросов наиболее тщательно должны быть рассмотрены конструкция зажимных устройств и его работа, типы и конструкция пластин, конкретные правила охраны труда при проведении этих работ.

*Обслуживание* фильтров сводится к профилактическому осмотру, наблюдению за нормальным поступлением нефильтрованного продукта и отводом фильтрата, наблюдению за показаниями контрольно-измерительных приборов, к оценке осветляющей способности фильтра и регулированию его производительности.

При проведении практических занятий следует ознакомиться с видами фильтрации (осветляющая, стерилизующая), различными типами фильтр-пластин, применяемых в отечественном виноделии, их сравнительной характеристикой, основными показателями (масса, пористость, впитываемость, зольность), принципом компоновки фильтра, с порядком намыва фильтрующего слоя (при фильтрации с намывным слоем) и др. вопросам практического характера.

Разборку оборудования производят в порядке, обратном сборке.

*Санитарную обработку* пластинчатых фильтров производят так же, как и горизонтальных цилиндрических.

### **Вспомогательное оборудование**

К вспомогательному оборудованию фильтрационных установок относят дозаторы фильтрационных материалов, устройства для отжима фильтр-пластин, для мойки тканевых перегородок фильтров.

В программу практических занятий входит ознакомление с конструкцией этих устройств, принципом их действия, правилами монтажа и эксплуатации. При этом особое внимание надо сосредоточить на работе дозирующих устройств, регулировании их рабочих параметров.

### **Сепараторы**

Сепараторы относятся к сравнительно новому в отечественном виноделии и перспективному виду оборудования для осветления виноматериалов на любом этапе производства.

В программу практических занятий целесообразно включить изучение следующих вопросов: принцип действия сепараторов с цилиндрическими вставками и коническими тарелками; устройство основных узлов сепараторов — привода, барабана, гидроузла, механизма разгрузки барабана, приемно-отводящего устройства; правила монтажа, обслуживания и разборки сепараторов, в том числе регулирование производительности се-

параторов и эффективность сепарирования (степень осветления).

При этом особое внимание необходимо обратить на сборку и разборку машины, от качества которой зависит нормальная работа сепаратора и безопасность обслуживающего персонала, нужно дать определенные сведения по балансировке вращающихся деталей сепаратора.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Авдеева А. А. Коррозия в пищевых производствах и способы защиты. М., «Пищевая промышленность», 1972. 243 с.

Гамбашидзе А. К. Оборудование винодельческого производства. М., Пищепромиздат, 1960. 250 с.

Емельянов В. Д. Теплотехнический и технико-эксплуатационный анализ подогревателей мезги. — «Виноделие и виноградарство СССР», 1965, № 1, с. 35—41.

Емельянов В. Д. Современное дробильно-треботоделительное оборудование винзаводов. М., ЦИНТИпищепром, 1968, 56 с.

Зайчик Ц. Р. Основное технологическое оборудование первичного виноделия. М., «Пищевая промышленность», 1967. 118 с.

Зайчик Ц. Р. Машины и аппараты первичного виноделия. М., «Машиностроение», 1966. 220 с.

Зайчик Ц. Р. Оборудование предприятий винодельческой промышленности. М., «Пищевая промышленность», 1968. 372 с.

Зайчик Ц. Р. Машины и аппараты первичного виноделия. М., «Машиностроение», 1970. 328 с.

Лунин О. Г. Теплообменные аппараты пищевой промышленности. М., «Пищевая промышленность», 1967. 216 с.

Нилов В. И., Тюрин С. Т. Созревание и хранение виноматериалов в крупных резервуарах. М., «Пищевая промышленность», 1967. 192 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . . . . .	3
<b>Глава I. Оборудование для транспортирования, приемки и переработки винограда</b> . . . . .	<b>4</b>
Транспортные средства доставки винограда . . . . .	4
Оборудование приемных пунктов винограда . . . . .	5
Разгрузочные площадки и бункера-питатели для винограда . . . . .	8
Устройство площадок и бункеров-питателей . . . . .	8
Эксплуатация оборудования разгрузочных площадок и бункеров-питателей . . . . .	10
Правила техники безопасности при механизированной приемке винограда . . . . .	11
Дробильно-гребнеотделяющее оборудование . . . . .	11
Устройство машин . . . . .	12
Эксплуатация дробилок-гребнеотделителей . . . . .	16
Техника безопасности при эксплуатации дробильно-гребнеотделяющего оборудования . . . . .	17
Стекатели . . . . .	19
Устройство машин . . . . .	19
Эксплуатация стекателей . . . . .	25
Техника безопасности при эксплуатации стекателей . . . . .	26
Прессы . . . . .	27
Устройство прессов периодического действия . . . . .	27
Устройство прессов непрерывного действия . . . . .	29
Эксплуатация прессов . . . . .	33
Техника безопасности при эксплуатации прессов . . . . .	36
<b>Глава II. Поточные линии для переработки винограда на белые и красные виноматериалы</b> . . . . .	<b>37</b>
Поточная линия ВПЛ-10К . . . . .	38
Поточные линии ВПЛ-20МЗ и ВПЛ-30ЕЗ . . . . .	39
Поточные линии ВПКС-10А и ВПЛК-10 . . . . .	42
<b>Глава III. Оборудование для сбраживания сусла и мезги</b> . . . . .	<b>47</b>
Устройство установок для сбраживания сусла и мезги . . . . .	48
Подготовка бродильных установок к эксплуатации . . . . .	58
Эксплуатация бродильных установок . . . . .	59
Техника безопасности при эксплуатации бродильных установок . . . . .	63
<b>Глава IV. Насосы для перекачивания винопродуктов</b> . . . . .	<b>64</b>
Поршневые насосы . . . . .	65
Центробежные насосы . . . . .	72
Одновинтовые насосы . . . . .	78
Эксплуатация насосов для перекачивания винопродуктов . . . . .	80
Техника безопасности при эксплуатации насосов . . . . .	84
<b>Глава V. Технологические емкости для обработки, хранения и транспортировки винопродуктов</b> . . . . .	<b>85</b>

Деревянные емкости . . . . .	85
Железобетонные емкости . . . . .	87
Металлические емкости . . . . .	90
Автомобильные цистерны . . . . .	92
Железнодорожные цистерны . . . . .	95
Машины для мойки бочек . . . . .	96
Техника безопасности при эксплуатации технологических емкостей	98
<b>Глава VI. Оборудование для физико-механической обработки вино-</b>	
<b>продуктов</b> . . . . .	<b>100</b>
Сульфитодозаторы . . . . .	100
Устройство сульфитодозаторов . . . . .	100
Эксплуатация сульфитодозаторов . . . . .	104
Техника безопасности при эксплуатации сульфитодозаторов	105
Спиртодозаторы . . . . .	105
Устройство спиртодозаторов . . . . .	105
Эксплуатация спиртодозаторов . . . . .	106
Техника безопасности при эксплуатации спиртодозаторов	107
Мешалки . . . . .	107
Фильтры . . . . .	110
Эксплуатация фильтров . . . . .	114
Техника безопасности при эксплуатации фильтров	116
<b>Глава VII. Оборудование для тепловой обработки винопродуктов</b>	
	<b>117</b>
Паровые подогреватели . . . . .	118
Устройство двухстенных теплообменников . . . . .	118
Устройство змеевиковых теплообменников . . . . .	118
Эксплуатация паровых подогревателей . . . . .	120
Техника безопасности при эксплуатации паровых подогревателей	122
Теплообменники . . . . .	122
Устройство трубчатых теплообменников . . . . .	123
Устройство пластинчатых теплообменников . . . . .	124
Эксплуатация теплообменников . . . . .	129
Техника безопасности при эксплуатации теплообменников	130
Ультраохладители (испарители-охладители) . . . . .	130
Устройство ультраохладителей . . . . .	131
Эксплуатация ультраохладителей . . . . .	136
<b>Глава VIII. Оборудование для комплексной переработки отходов</b>	
<b>виноделия</b> . . . . .	<b>136</b>
Экстракторы . . . . .	138
Устройство экстракторов . . . . .	138
Эксплуатация экстракторов . . . . .	141
Техника безопасности при эксплуатации экстракторов	143
Гидроциклон ВГО-1000 . . . . .	143
Центрифуги . . . . .	144
Устройство центрифуг . . . . .	144
Эксплуатация центрифуг . . . . .	147
Техника безопасности при эксплуатации центрифуг	149
Брагоперегонные аппараты . . . . .	149
Устройство брагоперегонных аппаратов . . . . .	149
Эксплуатация брагоперегонных аппаратов . . . . .	151
Техника безопасности и противопожарные мероприятия при экс-	
плуатации брагоперегонных аппаратов . . . . .	152
Паровая сушилка для виннокислой извести . . . . .	152
Фильтр-прессы . . . . .	153
Устройство фильтр-прессов . . . . .	153
Эксплуатация фильтр-прессов . . . . .	155
Техника безопасности при эксплуатации фильтр-прессов	157
Линия фильтрации дрожжевых осадков . . . . .	157

Глава IX. Оборудование для розлива и оформления готовой продукции . . . . .	158
Бутылкомоечные машины . . . . .	159
Устройство бутылкомоечных машин . . . . .	159
Эксплуатация бутылкомоечных машин . . . . .	163
Техника безопасности при эксплуатации бутылкомоечных машин . . . . .	165
Разливочные автоматы . . . . .	166
Устройство разливочных автоматов . . . . .	166
Эксплуатация разливочных автоматов . . . . .	175
Укупорочные автоматы . . . . .	176
Устройство укупорочных автоматов . . . . .	177
Эксплуатация укупорочных автоматов . . . . .	180
Бракеражные автоматы . . . . .	181
Устройство бракеражных автоматов . . . . .	181
Эксплуатация бракеражных автоматов . . . . .	184
Этикетировочные автоматы . . . . .	186
Устройство этикетировочных автоматов . . . . .	186
Эксплуатация этикетировочных автоматов . . . . .	189
Автоматы для извлечения и укладки бутылок в ящики . . . . .	190
Техника безопасности при эксплуатации автоматов линии розлива . . . . .	192
Глава X. Лабораторный практикум . . . . .	193
Технологическое оборудование для переработки винограда и получения сусла . . . . .	195
Насосы для перекачивания продуктов винодельческого и винносоквого производств . . . . .	197
Технологическое оборудование для сбраживания сусла и хранения виноматериалов . . . . .	199
Технологическое оборудование для обработки виноматериалов и вин . . . . .	201
Список использованной литературы . . . . .	204

*Владимир Дмитриевич Емельянов*

**ОБОРУДОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ  
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВИНОГРАДНЫХ ВИН И СОКОВ**

Редактор *Д. Г. Шапошников*

Худ. редактор *С. Р. Нак*

Техн. редактор *Л. И. Ноньчева*

Корректор *Т. Н. Бобрикова*

---

Т-06307 Сдано в набор 19/XII 1973 г. Подписано к печати 16/IV 1974 г.  
Формат 60×90<sup>1/16</sup> Бумага типограф. № 2 Печ. л. 13,0 Уч.-изд. л. 13,89  
Тираж 7000 экз. Зак. 22 Цена 32 коп.  
Издательство «ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»  
113035, Москва, М-35, 1-й Кадашевский пер., д. 12.

---

Московская типография № 19 Союзполиграфпрома  
при Государственном комитете Совета Министров СССР  
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли,  
наб. Мориса Тореза, 34