

ваются плотной двухслойной крышкой с термоизоляционным вкладышем внутри, чтобы максимально сохранить низкую температуру, т. е. уменьшить испарение сухого льда. В каждую камеру помещают контейнер, в который укладывают 18 блоков сухого льда размером 210×210×840 мм. Подъем и спуск контейнеров осуществляются электрической талью.

#### ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СО<sub>2</sub>

Кроме правил, указанных при обслуживании баллонов и накопителей, на всех стадиях производственного процесса получения сжиженного углекислого газа и сухого льда не исключены утечки газа, являющегося токсичным. Безопасность работы обеспечивается соблюдением герметичности аппаратов, арматуры и трубопроводов, наличием и исправным состоянием приточно-вытяжной вентиляции в углекислотном цехе.

Углекислый газ без запаха, поэтому утечки в подозрительных местах определяются мыльным раствором или специальным индикатором.

При эксплуатации сосудов, работающих под давлением, необходимо строго соблюдать правила Госгортехнадзора. Вращающиеся детали механизмов должны быть ограждены. Включать в эксплуатацию оборудование необходимо при строгом соблюдении инструкций по его обслуживанию, следить за исправностью контрольно-измерительных приборов и их показаниями при заданном режиме.

В цехе должны быть автоматические сигнализаторы, извещающие о появлении в воздухе углекислого газа в сверхдопустимых количествах, и одновременно включающие аварийную вентиляцию.

Все работающие в углекислотном цехе должны пройти инструктаж по безопасным правилам ведения процессов, обращения с защитными средствами, оказания первой помощи.

Блок сухого льда из льдогенератора вынимают после того, как давление в полости аппарата понизится до давления всасывания цилиндра первой ступени компрессора. Открывать крышку льдогенератора следует только при закрытых жидкостном вентиле и диафрагме.

Блоки сухого льда брать незащищенными руками запрещается.

В углекислотном цехе должны быть в удобных безопасных местах размещены настенные ящики со средствами индивидуальной защиты, ручные пускатели вентиляционных установок. На рабочих местах должны быть вывешены технологическая схема установки, правила эксплуатации оборудования и инструкция по технике безопасности. Трубопроводы углекислотных установок и арматура должны быть покрашены в соответствующие цвета для лучшей ориентации рабочего.

---

## РАЗДЕЛ III. ОБОРУДОВАНИЕ ЛИКЕРНО-ВОДОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

---

### Глава 7. ПРОИЗВОДСТВО ВОДКИ

Для приготовления водок используют емкостное оборудование (сортировочные, доводные и напорные чаны), фильтрационные аппараты и мерники.

Основными компонентами водок являются этиловый спирт и вода, к которой предъявляют повышенные требования. Особое значение имеют жесткость и солевой состав воды, так как при смешивании со спиртом растворенные в воде соли кальция и магния выпадают в осадок, вызывая помутнение изделий, что является браком. Поэтому воду, прежде чем использовать для приготовления ликеро-водочных изделий, осветляют и умягчают на специальных установках.

#### Оборудование для осветления и умягчения воды

Для производства ликеро-водочных изделий применяется вода с общей жесткостью до 1,6 мг-экв/л (жесткость воды обуславливается солями кальция и магния). Удаление из воды коллоидной мути осуществляется коагуляцией и фильтрацией на песочных фильтрах.

Воду умягчают (снижают жесткость) катионитовым способом.

Сущность катионитового способа умягчения заключается в обмене ионов Са и Mg воды на ионы Na и H катионитов.

Установка (рис. 142) состоит из катионитового фильтра 1, солерастворителя 2 и промывного чана 3. Цикл работы катионитовой установки состоит из следующих операций: умягчение воды, промывка и разрыхление катионита обратным током воды, регенерация катионита и отмывка солей жесткости и поваренной соли от катионита.

Неумягченная вода насосом или самотеком из напорного бака поступает в фильтр 1. В результате ионообменных реакций, происходящих в фильтре 1, соли жесткости кальция и магния переходят в соли натрия, не дающие осадка. Умягченная вода собирается в приемный резервуар (на рис. 142 не показан).

После окончания фильтрации из напорного бака 3 вода подается в нижнюю часть фильтра для промывки и взрыхления фильтрующего слоя. Отработанная вода из фильтра удаляется в канализацию.

Восстановление катионита производится раствором хлорида натрия (поваренной соли), приготовленной в солерастворителе 2. Избыток соли, остающийся после регенерации, смывается водой в канализацию. Высоту слоя воды в фильтре 1 проверяют с по-

мощью сигнальной трубки 4. Воздух из фильтра удаляется по трубке 5.

Скорость фильтрации воды через катионитовый фильтр составляет 10—15 м/ч. При промывке и взрыхлении катионита скорость воды в фильтре берется 18—20 м/ч, а при его отмывке от соли — 4 м/ч.

**Катионитовый фильтр.** Корпус фильтра (рис. 143) изготавливается из листовой стали в виде вертикального цилиндра со сферическими днищем и крышкой. На днище фильтра, залитого бетоном,

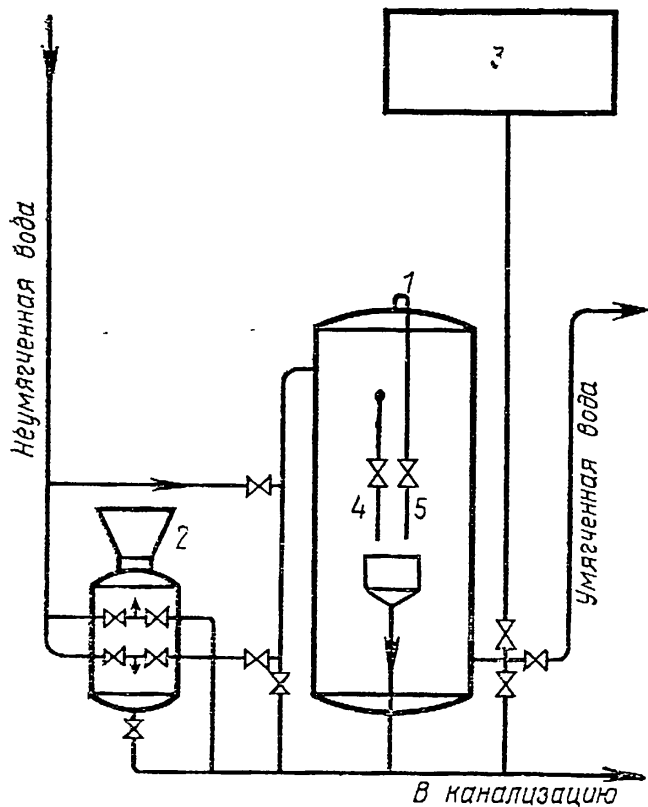


Рис. 142. Схема катионитовой установки.

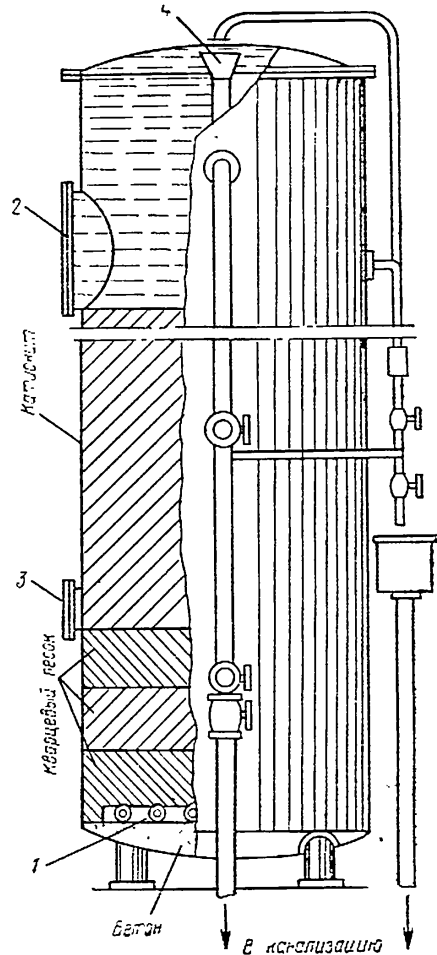


Рис. 143. Катионитовый фильтр.

располагается дренажное устройство 1, состоящее из горизонтально уложенной трубы и присоединенных к ней патрубков с закрытыми концами. Патрубки имеют отверстия диаметром 2—3 мм, в которые ввинчиваются шестигранные колпачки. На каждой грани колпачка просверлено четыре отверстия диаметром 2—3 мм.

Дренажное устройство создает равномерное распределение воды по всему сечению фильтра в период фильтрации и при промывке фильтра.

Сверху через люк 2 на дренажное устройство насыпают три слоя кварцевого песка общей высотой 600—700 мм (песок задерживает унос частиц катионита из фильтра). Размеры зерен песка нижнего слоя 5—10 мм, среднего — 3—4 мм и верхнего — 1,5—

2 мм. Затем насыпают катионит слоем 1,5—2 м. Через лючок 3 отбирают для контроля пробу катионита.

Свободное пространство над катионитом высотой 0,8—1 м дает возможность взрыхлять катионит при промывке, а также способствует равномерному распределению умягченной воды по всему сечению фильтра. Чтобы подача воды в фильтр была равномерной, на конце трубы, подводящей воду, устанавливается воронка 4 с отверстиями. Вода, проходя фильтрующий слой сверху вниз, умягчается. Через воронку 4 поступает также солевой раствор при регенерации катионита и удаляется промывная вода во время его взрыхления.

Когда фильтрация ухудшается, ее прекращают и приступают к регенерации катионита, подавая в фильтр насыщенный раствор поваренной соли.

Катионитовый фильтр оборудован контрольной водомерной трубкой, воздушником, манометром и системой трубопроводов с арматурой для контроля и регулирования режима фильтрации и регенерации катионита.

Техническая характеристика катионитовых фильтров приведена в табл. 30.

Таблица 30

| Тип фильтра | Диаметр, мм | Полная высота, мм | Диаметр труб, мм |                   |            | Площадь поверхности фильтра, м <sup>2</sup> | Объем катионита, м <sup>3</sup> |
|-------------|-------------|-------------------|------------------|-------------------|------------|---|---------------------------------|
|             |             |                   | для воды         | для раствора соли | сигнальных |   |                                 |
| 1           | 1010        | 3100              | 51               | 27,5              | 12,5       | 0,80  | 1,2                             |
| 2           | 1340        | 3530              | 73,5             | 40                | 12,5       | 1,41  | 2,12                            |
| 3           | 1572        | 3660              | 100,5            | 51                | 12,5       | 1,94  | 2,91                            |

Для расчета основных размеров фильтра следует определить объем катионита  $V$  (в м<sup>3</sup>), необходимый для загрузки фильтра, чтобы снизить жесткость воды,

$$V = \frac{G'_в Ж}{m (E V_в Ж) \beta},$$

- где  $G'_в$  — суточный объем умягченной воды, м<sup>3</sup>;  
 $Ж$  — величина снижения общей жесткости воды от начальной  $Ж_н$  и до конечной  $Ж_к$ , мг-экв/л;  $Ж = Ж_н - Ж_к$ ;  
 $m$  — число циклов в сутки; берется до 4;  
 $E$  — емкость поглощения катионита, г-экв/м<sup>3</sup>;  
 $V_в$  — объем воды, необходимый для промывки 1 м<sup>3</sup> катионита после регенерации, для сульфогля  $V_в = 4 \div 5$  м<sup>3</sup>;  
 $\beta$  — коэффициент набухания катионита.

Площадь поперечного сечения фильтра  $F$  (в м<sup>2</sup>)

$$F = \frac{V}{h},$$

где  $h$  — высота слоя катионита, м.

Диаметр фильтра  $D$  (в м)

$$D = \sqrt{\frac{4F}{\pi}}$$

Время фильтрации воды  $\tau$  (в ч) в одном цикле определяется по формуле

$$\tau = \frac{V}{\omega F},$$

где  $\omega$  — скорость фильтрации, м/ч; обычно  $\omega = 10 \div 15$  м/ч.

Всего требуется воды  $G_B$  (в м<sup>3</sup>) на промывку, взрыхление катионита и отмывку от него соли

$$G_B = \omega_B F \tau,$$

где  $\omega_B$  — скорость воды в фильтре, м/ч.

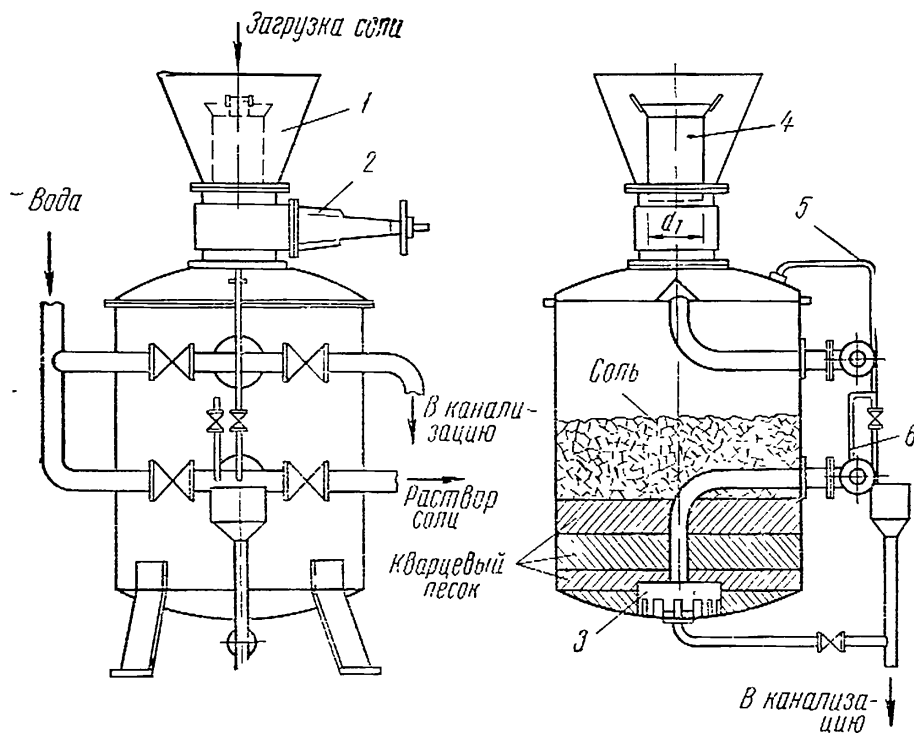


Рис. 144. Солерастворитель.

**Солерастворитель** (рис. 144). Аппарат изготовляется из листовой стали в виде цилиндра с приваренным сферическим днищем и съемной сферической крышкой, которая соединяется с корпусом через фланцы с прокладкой. На крышке находится загрузочная воронка 1 с задвижкой 2. Для задерживания крупных примесей в воронку вставляют съемный цилиндр 4 с решетчатым днищем.

Над днищем расположено дренажное устройство 3 в виде цилиндрической коробки со щелями. На него насыпается три слоя кварцевого песка общей высотой 300—400 мм, величина зерен нижнего слоя 5—7 мм, среднего 2—3 мм и верхнего 1,5—2 мм.

Поваренную соль через воронку 1 загружают в количестве, необходимом для одной регенерации фильтра. Вода поступает сверху, проходя сквозь слой соли, растворяет ее. Раствор соли фильтруется через слой песка и с содержанием соли около 10% подается в катионитовый фильтр.

Промывают песок в солерастворителе обратным потоком воды снизу вверх. На трубопроводах установлено четыре вентиля, через которые вода может поступать как сверху, так и снизу. Через трубку 5 удаляется из солерастворителя воздух, а через трубку 6 отбирается проба солевого раствора.

Чтобы предохранить внутренние стенки солерастворителя от коррозии, их покрывают слоем асфальта или бетона. В табл. 31 приведена техническая характеристика солерастворителей.

Таблица 31

| Тип солерастворителя | Диаметр, мм | Высота цилиндрической части, мм | Общая высота, мм | Диаметры труб, мм |          |                          | Максимальная загрузка соли, кг |
|----------------------|-------------|---------------------------------|------------------|-------------------|----------|--------------------------|--------------------------------|
|                      |             |                                 |                  | для загрузки соли | для воды | для спуска промывных вод |                                |
| 1                    | 427         | 600                             | 1550             | 150               | 51       | 20                       | 60                             |
| 2                    | 640         | 700                             | 1700             | 150               | 51       | 20                       | 140                            |
| 3                    | 850         | 700                             | 1800             | 200               | 51       | 20                       | 180                            |

Расход соли составляет для глауконита 180—195 г и для сульфоглей 280 г на 1 г-экв/л солей жесткости, поглощенных катионитом.

#### Аппаратурно-технологические схемы непрерывного получения водки

За типовую схему непрерывного производства водки принята схема, показанная на рис. 145.

Водопроводная или артезианская вода для снижения жесткости проходит натрий-катионитовый фильтр 1 (рис. 145) и собирается в сборнике 3 умягченной воды, откуда перекачивается насосом 4 в напорный бак 5.

В солерастворителе 2 готовится раствор хлорида натрия для регенерации катионита.

Спирт из спиртохранилища насосом перекачивается в мерник 6, из которого самотеком поступает в бачок 7 с постоянным уровнем, а умягченная вода наливается в такой же бачок 8. Из бачков 7 и 8 спирт и воду направляют в смеситель непрерывного действия 9. Сюда же добавляют из бачков 10 и 11 растворы соды или сахара в зависимости от сорта водки.

Полученная смесь (сортировка) из смесителя 9 сливается в напорный чан 12, а затем фильтруется на песочных фильтрах 13 и угольных колонках 14. В результате фильтрации из сортировки удаляются примеси, что улучшает вкус и аромат водки.

Активный уголь, заполняющий угольные колонки 14, после фильтрации определенного количества сортировки теряет адсорбционную способность. Для регенерации угля его обрабатывают паром. Выделяющиеся при этом пары спирта конденсируются в холодильнике 17. Из угольных колонок сортировка через фильтр 13 поступает в доводный чан 15, в котором содержание спирта до-

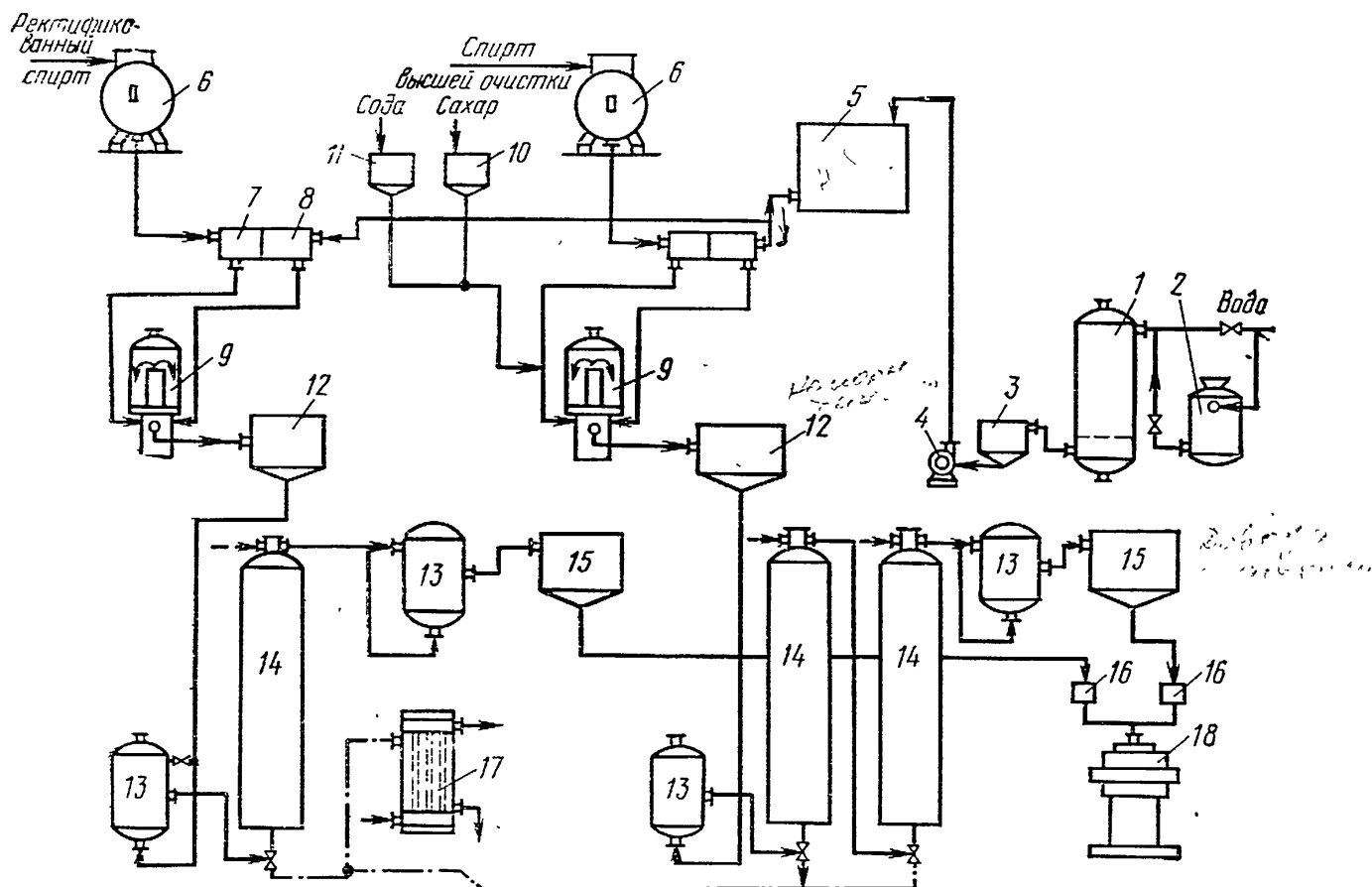


Рис. 145. Аппаратурно-технологическая схема непрерывного производства водки.

водится до стандартной крепости водки. Из доводного чана водку через контрольные фильтры 16 направляют на разливочные автоматы 18.

В угольных колонках сортировка фильтруется через неподвижный слой угля. При этом многопористая поверхность активного угля используется не полностью из-за слеживания угля. Работниками ВНИИПрБа и Московского ликерно-водочного завода разработана и внедрена непрерывная схема обработки сортировки в кипящем слое активного угля (рис. 146), которая позволяет более эффективно использовать его поверхность.

Спирт и умягченная вода из бачков 1 и 2 с постоянным уровнем подаются в смеситель непрерывного действия 3, из которого

сортировка насосом 4 перекачивается в фильтр 5 для очистки от взвешенных частиц. После фильтра сортировка последовательно проходит через три реактора 6, в которых активный уголь при скорости сортировки 5—8 л/(м<sup>2</sup>·с) приводится в кипящее состояние. Из реакторов 6 сортировка поступает в доводный чан (на рис. 146 не показан), предварительно пройдя через фильтр 7, где очищается от взвешенных частиц угля.

Для уменьшения потерь спирта от испарения все аппараты и чаны, в которых находятся спирт, сортировка или водка, герметически закрываются, а их воздушники соединены со спиртоловушкой.

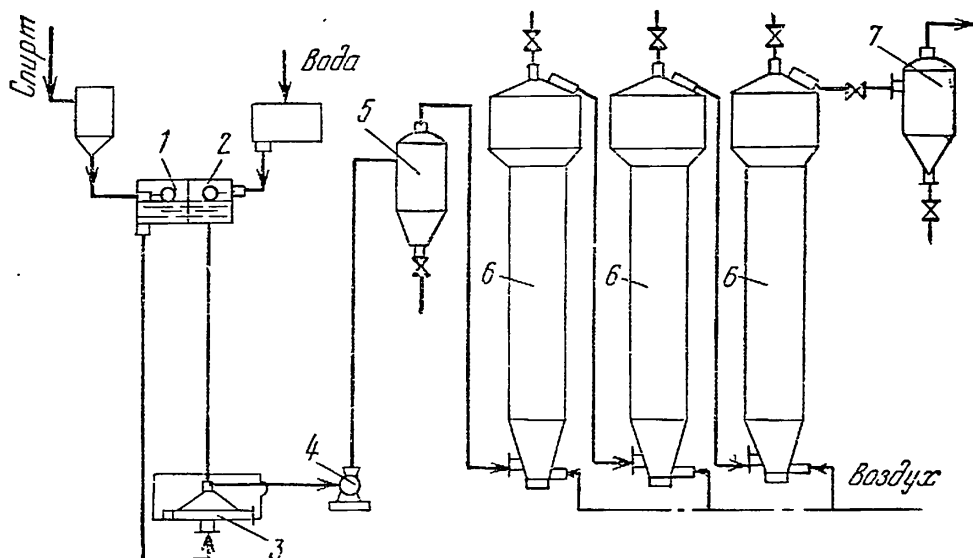


Рис. 146. Непрерывная схема обработки сортировки в кипящем слое активного угля.

### Оборудование для производства водки

**Смесители.** При периодическом приготовлении сортировок (на многих ликерно-водочных заводах водку готовят пока периодически) смешивание спирта с умягченной водой производится в чане-смесителе (рис. 147). Он имеет форму цилиндра с плоскими или коническими крышкой и дном. Отношение диаметра к высоте 1,2 : 1. Изготавливается чан-смеситель из листовой стали толщиной 4—5 мм. Вместимость чанов определяется производительностью завода.

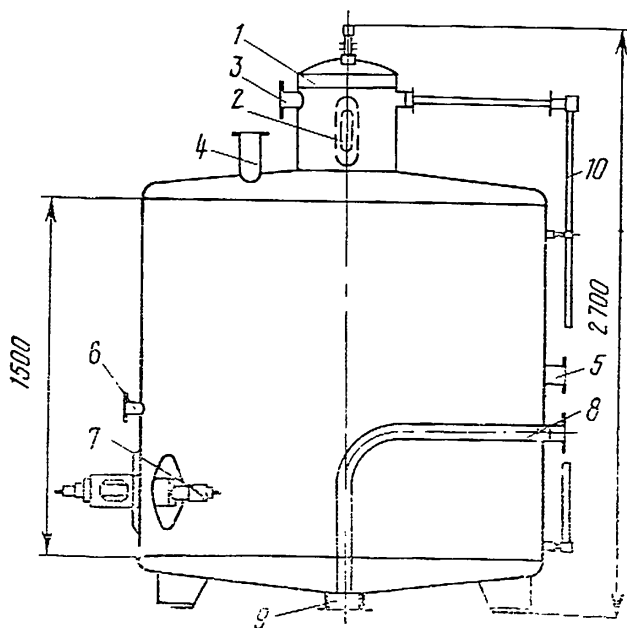


Рис. 147. Чан-смеситель периодического действия.



В центре крышки чана устроена горловина 1 со смотровыми стеклами 2. Через патрубки 4, 5 и 6 чан заполняется спиртом, обратными продуктами и водой. Штуцер 3 служит для присоединения воздушника. Чан оборудован водомерным стеклом 10 и пробоотборными кранами. В нижней части чана, сбоку, тангенциально установлена пропеллерная мешалка 7, вращающаяся с частотой 480 об/мин. Такая частота вращения обеспечивает качественное перемешивание.

Готовый водно-спиртовой раствор (сортировку) выкачивают через трубопровод 8, который для полного опорожнения чана опущен в коробку 9.

Перемешивание водно-спиртовой смеси длится 15—20 мин.

Воду и спирт можно перемешивать также сжатым воздухом. В этом случае в чане-смесителе устанавливают для подачи воздуха лучевой барботер, который состоит из шести радиальных лучевых трубок с отверстиями диаметром 1,5 мм. На 1 м<sup>2</sup> поперечного сечения чана в 1 мин расходуется 1 м<sup>3</sup> воздуха. Длительность перемешивания — до 10 мин. Продолжительность одного цикла составляет около 2 ч. При таком способе перемешивания улучшаются вкус и аромат водки, но возрастают потери спирта. Для уменьшения потерь требуется устанавливать спиртоловушку. Число чанов-смесителей  $z_1$  зависит от производительности завода и вместимости чанов:

$$z_1 = \frac{V'_{\text{сор}}}{V_{\text{г}} \varphi},$$

где  $V'_{\text{сор}}$  — объем сортировки, приготовляемой за сутки, дал;  
 $V_{\text{г}}$  — геометрический объем чана-смесителя, дал;  
 $\varphi$  — коэффициент заполнения;  $\varphi = 0,9$ .

С учетом циклов работы (оборачиваемости) одного чана в сутки  $m = \frac{\tau_{\text{сор}}}{\tau}$  (здесь  $\tau_{\text{сор}}$  — продолжительность работы сортировочного отделения в сутки, ч;  $\tau$  — длительность одного цикла, ч).

Число чанов  $z$ , необходимых к установке, будет равно

$$z = \frac{z_1}{m} = \frac{V'_{\text{сор}} \tau}{V_{\text{г}} \varphi \tau_{\text{сор}}}.$$

Для смешивания воды и спирта в непрерывном потоке применяют смеситель конструкции Ленинградского ликерно-водочного завода (рис. 148) и смеситель конструкции ВНИИПрБа (рис. 149).

В смесителе конструкции Ленинградского ликерно-водочного завода умягченная вода и спирт поступают через штуцера 1 и 9, проходят барботеры 2 и 3, нижнюю сетку 5, кольца Рашига 6, верхнюю сетку 5, перемешиваются и по трубе 7 готовая сортировка сливается в сборник. Производительность смесителя можно определять по уровню в стеклянном фонаре 8. Температуру в фонаре измеряют термометром 4.

Корпус изготавливается из луженой меди или нержавеющей стали.

Смеситель конструкции ВНИИПрБа (см. рис. 149) состоит из кольцевой трубы 1 с отверстиями, штуцера 2 для подвода спирта, штуцеров 5 для ввода воды, корпуса 3, решеток 4 и диафрагмы 6. Вода и спирт, поступающие одновременно в смеситель, пройдя систему решеток и диафрагмы, превращаются в однородную смесь. Производительность установки от 70 до 130 дал/ч.

12. **Напорные чаны.** Напорные чаны изготавливаются из листовой стали толщиной 4—5 мм. Форма чана прямоугольная, днище и крышка плоские. Вместимость чанов от 300 до 1000 дал. Для прочности к боковым стенкам чана приварены уголки с тягами.

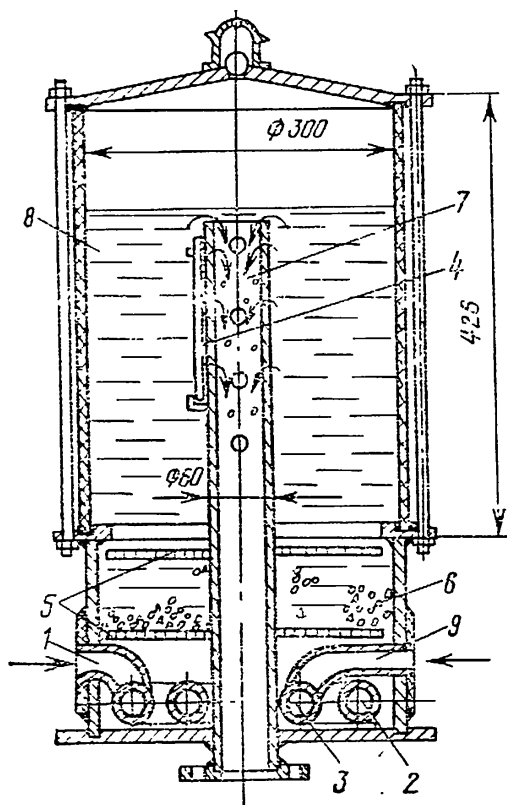


Рис. 148. Смеситель непрерывного действия конструкции Ленинградского ликерно-водочного завода.

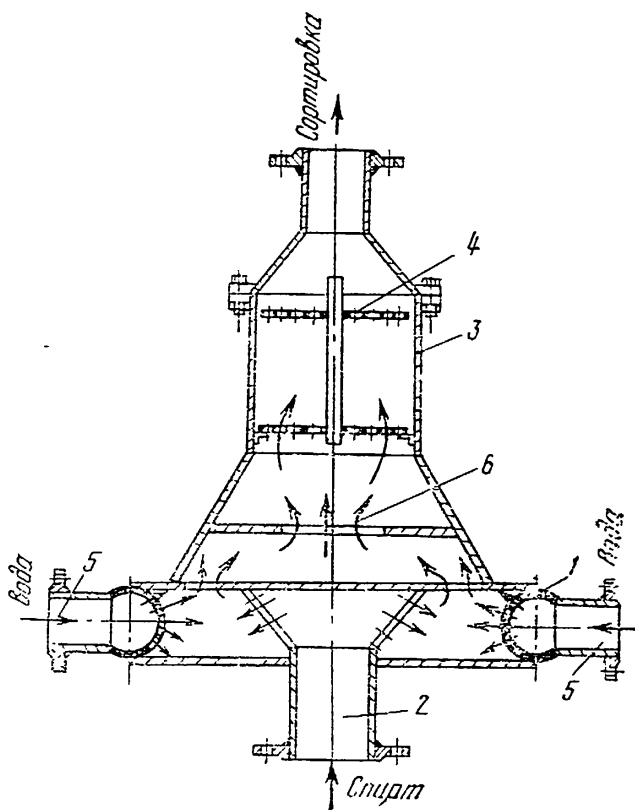


Рис. 149. Смеситель непрерывного действия конструкции ВНИИПрБа.

На крышке чана устроен люк для очистки и ремонта, плотно закрываемый крышкой с помощью болтов и резиновой прокладки. Там же расположены воздушная трубка и люк для замера и отбора проб. Наблюдая по указательному стеклу за уровнем сортировки, при превышении его можно прекратить подачу сортировки, закрыв краны (их два) на трубопроводе.

Чтобы не допустить перелива, вместимость напорного чана должна быть не меньше вместимости чана-смесителя. Вместимость напорных чанов рассчитывается из условия двухчасового отстаивания, с тем чтобы отделить минеральные осадки от сорти-

ровки, загрязняющие фильтры при дальнейшей обработке ее активным углем. Число чанов определяется, как и при расчете смесителей.

В днище чана находится патрубок для спуска промывных вод и осадков (шлама). Сортировка на фильтрацию забирается через патрубок, расположенный на высоте 100 мм от днища, чтобы не уходил осадок, образующийся, хотя и в незначительных количествах, на дне чана.

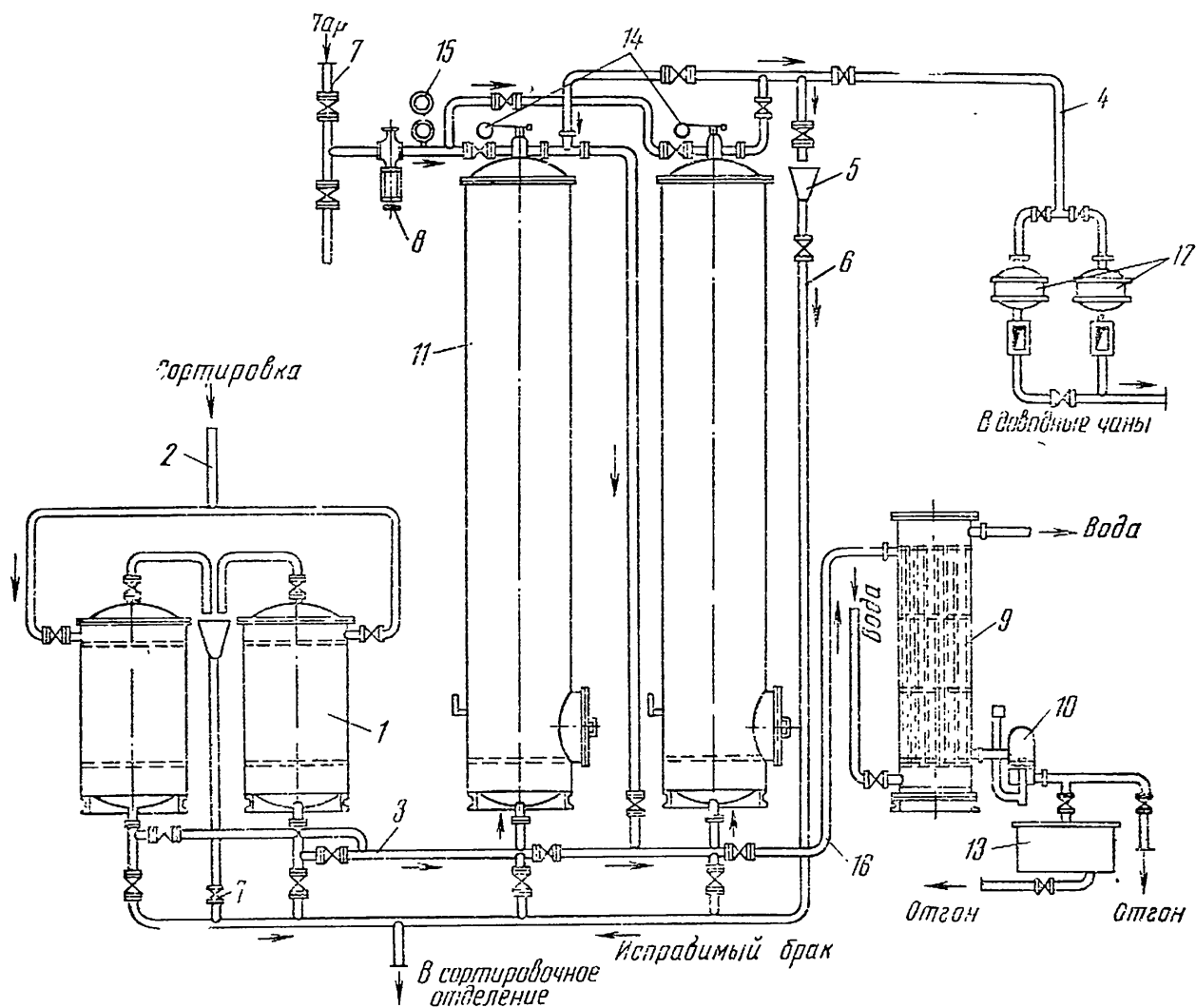


Рис. 150. Фильтрационная установка для обработки сортировок.

**Фильтрационная установка для сортировок.** Сортировка, приготовленная в смесителе, содержит тонкодисперсные частицы. Только после тщательной фильтрации на фильтрационной установке сортировка приобретает вкус и аромат, характерные для водки. В фильтрационную установку (рис. 150) входят два песочных фильтра 1 (форфильтры) для предварительной фильтрации сортировки, две последовательно соединенные угольные колонки 11, два керамических 12 или песочных фильтра для окончательной фильтрации, холодильник 9 для конденсации водно-спиртовых паров при регенерации угля, контрольный фонарь 10 и сборник отгона 13.

Из напорного бака сортировка по трубе 2 поступает в два песочных фильтра 1, работающие параллельно. Очищенная от механических примесей сортировка по трубе 3 попадает в угольную колонку 11. При очистке водки «Экстра» и «Столичной» включают последовательно две угольные колонки. Сортировку фильтруют через слой активного угля, далее по трубе 4 направляют на вторичную фильтрацию в керамических фильтрах 12 (или песочных), а затем — в доводный чан. При заполнении угольной

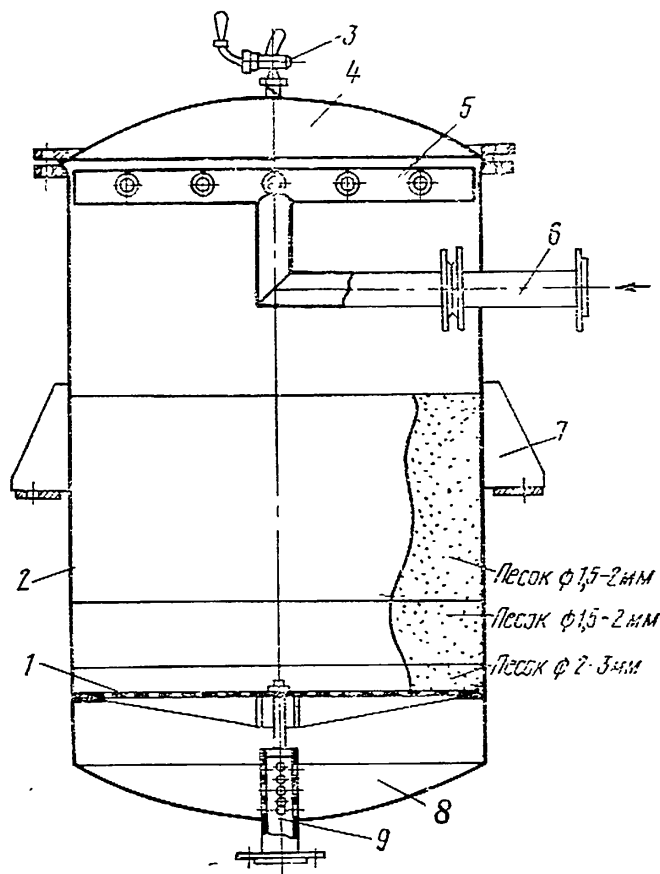


Рис. 151. Однопоточный песочный фильтр.

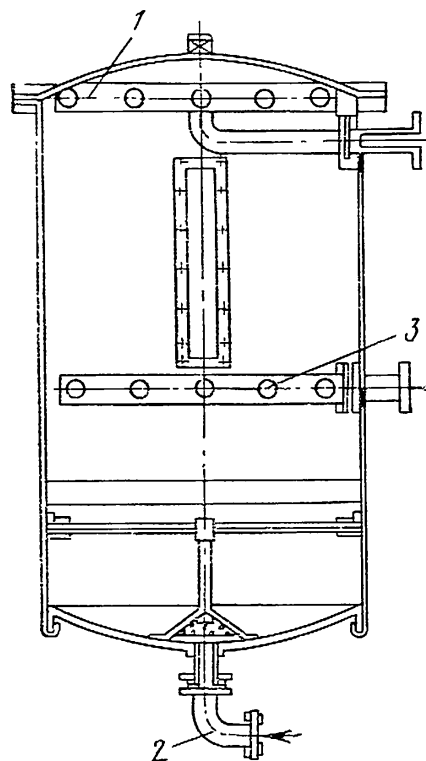


Рис. 152. Двухпоточный песочный фильтр.

колонки сортировкой воздух вытесняется вверх и удаляется через трубку. Первые порции фильтрата пониженной крепости (уголь поглощает спирт) попадают в воронку 5 и возвращаются в сортировочное отделение по трубе 6. По этой же трубе отводят сортировку перед регенерацией.

Перегретый или насыщенный пар при регенерации подается в колонку по трубе 7, на которой установлены редуцирующий вентиль 8, предохранительный клапан 14 и манометр 15. Пар проходит сквозь слой угля, спирт и примеси испаряются и с температурой около  $100^{\circ}\text{C}$  по трубе 16 попадают в конденсатор 9, где конденсируются и поступают через контрольный фонарь 10 в сборник отгона 13. Из сборника 13 отгон подают на ректификацию или денатурацию. Остатки, не содержащие спирта, спускают в канализацию. Песочные фильтры устанавливают перед и после обработки сортировки активным углем. По способу подачи сортиров-

ки — одним или двумя потоками — песочные фильтры делят на однопоточные и двухпоточные. Керамические фильтры с меньшей пропускной способностью обычно устанавливают после угольных колонок, когда жидкость уже почти не имеет механических примесей.

Однопоточный песочный фильтр (рис. 151) имеет форму вертикального цилиндра 2 со сферическими днищем 8 и крышкой 4, привинчиваемой болтами. Между крышкой и корпусом проложена паронитовая прокладка. Имеющийся на крышке кран 3 служит для удаления воздуха. В днище для слива фильтрата вварен штуцер 9, который одновременно является опорой для решетки 1.

По окружности решетка 1 опирается на кольцо, приваренное к корпусу. На решетку укладывается сетка с размерами ячеек  $0,4 \times 0,9$  мм. Для уплотнения соединения между кольцом и решеткой прокладывают паронит. Сортировку подают по патрубку 6 в коллектор 5, который благодаря перфорированным трубам равномерно распределяет поступающую сортировку по всему сечению фильтра. На решетку укладывают сетку, а на нее насыпают три слоя кварцевого песка общей высотой 0,5 м: нижний слой песка имеет размеры зерен от 2—3 мм; средний — 1,5—2 мм и верхний — 1—1,5 мм. При монтаже фильтра опорные лапы 7 затягиваются болтами.

Фильтрация сортировок происходит под давлением 0,02—0,06 МПа. При загрязнении фильтра скорость фильтрации уменьшится до 2—6 м/ч, поэтому песок промывают потоком воды, которую подают снизу вверх.

Производительность однопоточного фильтра после промывки песка достигает 90—150 дал/ч. Продолжительность цикла работы фильтра составляет 2500—3000 ч.

Двухпоточный песочный фильтр (скоростной) (рис. 152) отличается от однопоточного тем, что сортировка фильтруется через слой песка двумя потоками: сверху через коллектор 1 и снизу через перфорированную трубу 2. Осветленный раствор отводится через дренажное устройство 3, расположенное в середине слоя мелкого песка. Самый крупный песок находится на днище фильтра. Труба дренажного устройства обтянута сеткой с диаметром отверстий 0,2—0,3 мм.

Двухпоточный фильтр имеет большую производительность по сравнению с однопоточным — 200—250 дал/ч. Продолжительность цикла фильтрации в этом фильтре 5000—6000 ч.

В керамических фильтрах (схематически он показан на рис. 150) рабочей поверхностью являются пористые керамические плитки диаметром 175 мм и толщиной 20 мм. Размер пор 40 мкм. Плитка устанавливается между сферическими корпусом и крышкой с резиновой прокладкой и закрепляется откидными болтами. Под плиткой укладывают картонную прокладку. Один болт — неподвижный. Вокруг него поворачивается шайба. Отвернув болты и поворачивая шайбу вокруг неподвижного болта, мож-

но сменить плитку. Для наблюдения за скоростью и качеством фильтрации под фильтром укрепляют стеклянный фонарь и пробный кран. Замену керамических плиток и регенерацию их производят раз в неделю.

В другой конструкции керамического фильтра — фильтре с щелевым расходомером — удобно контролировать скорость фильтрации.

Керамические фильтры по сравнению с песочными обладают значительными преимуществами. Они имеют небольшие размеры, в них легко заменяются плитки. Регенерация плиток осуществляется быстро и без потерь спирта. Однако качество фильтрата несколько хуже. Производительность керамического фильтра около 30 дал/ч.

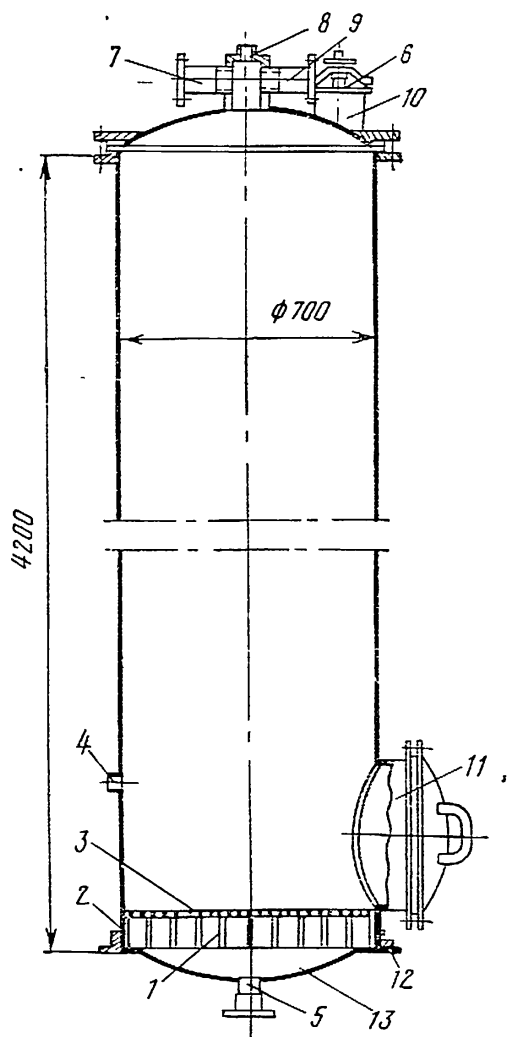


Рис. 153. Угольная колонка.

Угольная колонка предназначена для очистки сортировки для активным углем. Угольная колонка (рис. 153) изготавливается цилиндрической формы диаметром 0,7 м и высотой 4,3 м из листовой меди, внутри луженой, толщиной 2—2,5 мм или из нержавеющей стали, в отдельных случаях из титана. Днище колонки 13 плоское или сферическое. В середине днища имеется штуцер 5, через который сортировка поступает в колонку. На высоте 0,15 м от днища находится решетка 3, опирающаяся на колосники 1, которые приварены к кольцу 2. Решетка 3 застилается марлевой салфеткой и засыпается слоем активного угля высотой 4 м. Сверху уголь покрывают также марлевой салфеткой и, кроме того, разъемной металлической луженой сеткой.

Зарядку колонки осуществляют через люк 10, который герметически закрывается крышкой 6 на прокладке с помощью скобы и винта с рукояткой. Во избежание всплывания его засыпают плотным слоем. Через 10—15 сут уголь заметно слеживается и его вновь досыпают до горловины. Фильтрат выводится через трубу 9 с патрубком для выпуска воздуха. При регенерации пар подается в колонку по трубе 7, имеющей штуцер для манометра.

В нижней части колонки расположены люк 11 с плотно закрывающейся крышкой для выгрузки угля и бобышка 4 для термо-

метра, служащего для измерения температуры при регенерации угля. На несущую конструкцию колонка опирается кольцевым угольником 12. Число угольных колонок определяют по формуле  $z = \frac{V_c}{П} + 1$ , где  $V_c$  — объем очищаемой сортировки, дал;  $П$  — производительность колонки, дал/ч.

Скорость фильтрации сортировки до 2 м/ч, что при диаметре колонки 0,7 м соответствует производительности 60 дал/ч.

Практически после фильтрации 15000 дал сортировки (из расчета 16 г угля на 1 дал) колонку останавливают на регенерацию, так как в процессе фильтрации адсорбционные и каталитические свойства угля снижаются. Для регенерации угля его обрабатывают паром температурой 110—130°С в течение 3—4 ч. Расход пара составляет 4 кг на 1 кг угля. После обработки паром через слой угля продувают воздух. Срок службы активного угля 4—5 лет. На одну загрузку требуется 250—300 кг угля. Фильтрацию водки «Экстра» производят только через свежий активный уголь. При снижении активности угля его регенерируют и используют для фильтрации обычных водок.

Водно-спиртовые пары и пары летучих веществ, выделяющиеся при регенерации угля, направляют в холодильник. Полученный спиртовой отгон используют для приготовления денатурированного спирта.

В колонке на паровой трубе (на штуцере 8) устанавливают предохранительный клапан, отрегулированный на предельное давление 0,18 МПа, превышать которое недопустимо.

Ленинградским научно-исследовательским межотраслевым институтом пищевой промышленности созданы установки, в которых смесь сортировки и угля интенсивно перемешивается воздухом. Эффективность фильтрации при этом повышается, так как увеличивается поверхность контакта между углем и сортировкой.

15 **Доводные чаны.** Доводной чан (сборник готовой продукции) — бак цилиндрической формы с коническими днищем и крышкой — изготавливается из листовой меди, внутри луженой, или нержавеющей стали.

По трубе, опущенной почти до дна, чан заполняется водкой. Через люк, завинчивающийся крышкой, в чан, если требуется, добавляются вода или спирт, чтобы крепость водки соответствовала стандарту. На крышке расположен воздушный краник для выпуска и впуска воздуха при заполнении и опорожнении чана. Для ручного перемешивания жидкости имеется лопастная мешалка, а для замера объема водки и регулирования ее подачи — соответственно два мерных стекла и краники для отключения. В нижней части каждого стекла находится краник для отбора пробы из чана. Очистку и ремонт чана ведут через специальный лаз в крышке. Чаны устанавливают так, чтобы при полном заполнении уровень водки был на 300 мм ниже контрольных фонарей фильтра.

В табл. 32 приведены основные размеры доводных чанов.

Из доводных чанов водка поступает на разливочные автоматы.