

## Гидрозатворы и бардоотводчики

При удалении кубового остатка (барда, лютерная вода, эпюрат и т. д.) из колонны вместе с ним может прорываться пар. Поэтому устройства для отвода кубовой жидкости должны пропускать жидкость и задерживать выход пара из куба. Самым простым устройством для отвода кубовой жидкости является гидравлический затвор, т.е. U-образная труба, соединяющая куб колонны со сборником кубовой жидкости. В статическом положении столб жидкости ( $H$ ) уравновешивает разность давления ( $p_1 - p_2$ ), а именно (рис. XII-6):

$$H = (p_1 - p_2)/gp = \Delta p/9,81\rho,$$

где  $p$  — давление, Па (1 м вод. ст.  $\approx 10^4$  Па);  $\rho$  — плотность жидкости, кг/м<sup>3</sup>.

При движении жидкости в сторону сборника величина  $H$  уменьшается на величину напора, необходимого для преодоления гидравлических сопротивлений.

Гидравлические затворы хорошо работают при жидкостях, не содержащих крупных взвешенных частиц. Их применяют во всех колоннах, в том числе и бражных, перерабатывающих дробленое зерно-картофель-

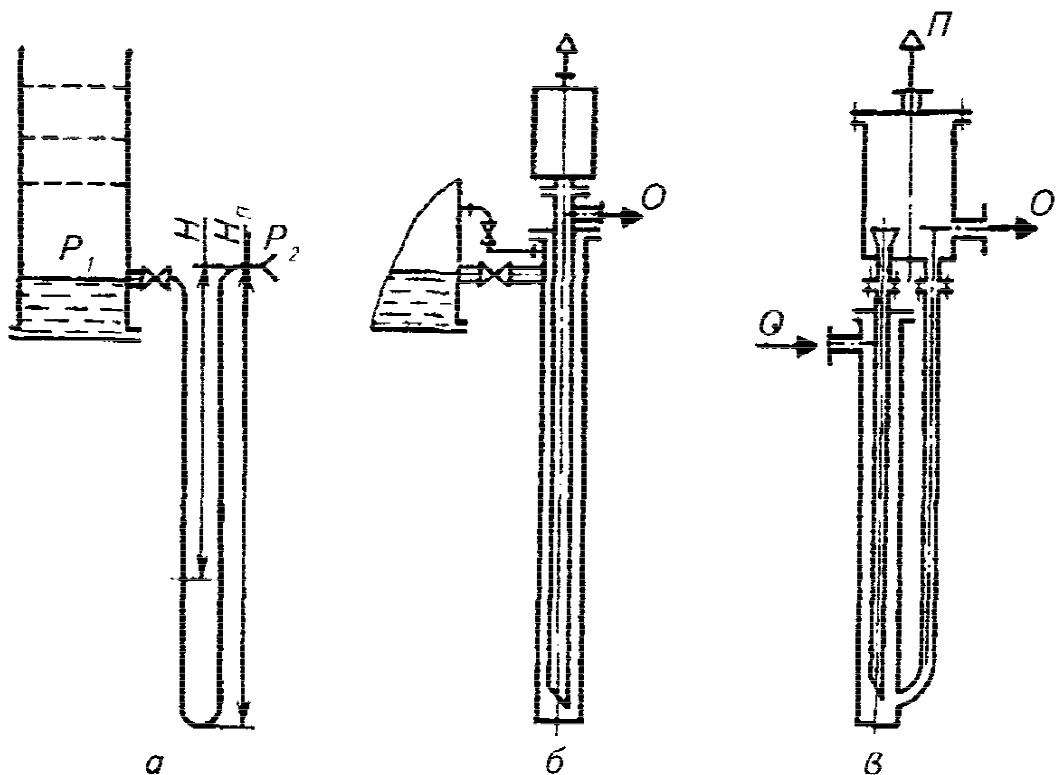


Рис. XII-6. Гидрозатворы

ное сырье. Конструктивно они могут быть оформлены по-разному (см. рис. XII-6).

Практически полная высота гидрозатвора (в м) должна быть равна

$$H_n = (\Delta p / 9,81\rho) + 2,$$

где  $\Delta p$  — максимально возможный перепад давлений в кубе колонны и соответствующем сборнике кубовой жидкости, Па;  $\rho$  — плотность кубовой жидкости, кг/м<sup>3</sup>.

При выходе кубовой жидкости из гидрозатвора давление понижается и, если жидкость не охлаждается, она частично испаряется, вследствие чего пузырьки пара уменьшают ее плотность. При этом может возникнуть выброс жидкости из гидрозатвора, если высота его недостаточна. Работа затвора нарушается и не восстанавливается без изменения режима работы колонны.

Чтобы исключить выброс жидкости из гидрозатвора, необходимо делать его больше по высоте или слегка охлаждать в нем кубовую жидкость. В практике спиртзаводов может быть применена схема циркуляционного охлаждения, как это показано на рис. XII-6, в.

При выходе жидкости из гидрозатвора ее поток необходимо соединить с атмосферой, чтобы исключить сифонирование жидкости из гидрозатвора. Поэтому на выходе жидкости из гидрозатвора, в верхней точке, необходимо установить расширитель с воздушником, через который отводятся продукты самоиспарения. Патрубок для выхода жидкости из расширителя должен быть на уровне патрубка выхода кубовой жидкости из колонны, а если выше, то не более чем на 0,5 м.

Трубопровод от штуцера отвода кубовой жидкости к гидрозатвору необходимо прокладывать с уклоном в сторону гидрозатвора не менее 5 %. В качестве запорной арматуры между кубом и гидрозатвором устанавливают задвижку с горизонтальным расположением оси или пробковый кран с вертикальным расположением оси; вентили устанавливать не рекомендуется.

Ввиду большой высоты гидрозатворов бражной и особенно спиртовой колонны их необходимо устанавливать в колодцах или обсадных трубах.

Проходное сечение труб гидрозатвора определяют исходя из скорости движения в нем жидкости 0,2–0,4 м/с. Нижний предел рекомендуется для заводов, перерабатывающих зерно-картофельное сырье, верхний — для мелассных заводов и лутерной воды.

Величину гидрозатворов, соединяющих между собой отдельные элементы ректификационных установок (колонна — колонна; дефлегматор — колонна и т. д.), можно определить по формуле

$$H = (\Delta p / 9,81 \rho) + l,$$

где  $\Delta p$  — максимальная разность давлений в соединяемых точках элементов установки, кПа;  $\rho$  — плотность рабочей жидкости в гидравлическом затворе,  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

В нижней части продуктовых гидрозатворов желательно иметь дренажный кран или заглушенный штуцер.

Для отвода из бражной колонны барды с крупными взвешенными частицами (при переработке недробленого зерна или картофеля) устанавливают поплавковые барорегуляторы (рис. XII-7). Для четкой работы клапана барорегулятора желательно, чтобы привалочные поверхности седла и поплавка имели сферическую форму. Внутреннюю полость по-

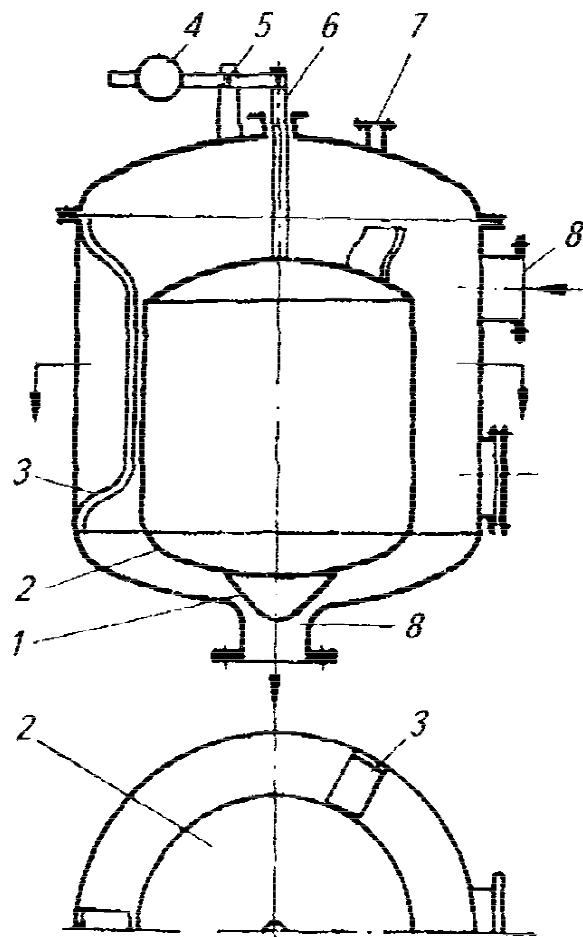


Рис. XII-7. Бардоотводчик (барорегулятор): 1 — поплавок; 2 — клапан; 3 — направляющие; 4 — шток; 5 — рычаг; 6 — противовес

поплавка целесообразно соединять с атмосферой через отверстие в штоке, чтобы исключить смятие поплавка при образовании свищей в его стенке.

### Конденсатоотводчики

Конденсатоотводчики предназначены для отвода конденсата греющего пара из испарителей. При неудачной конструкции конденсатоотводчиков и неправильной эксплуатации потери пара могут достигать 25 %. В качестве конденсатоотводных элементов могут применяться подпорные шайбы, конденсатоотводчики с закрытым или открытым поплавком, мембранные, термодинамические (типа 45ч12нж и 45ч15нж, которые отличаются компактностью, малым просоком пара; они устанавливаются на конденсатоотводной коммуникации крышкой вверх). Ниже приводится зависимость пропускной способности термодинамических конденсатоотводчиков  $G$  от условного прохода  $d_y$ :

$d_y$	15	20	25	32	40	50	мм;
$G$	0,8	1,0	1,25	1,6	2,0	2,5	т/ч.

### Вакуум-прерыватели

Вакуум-прерыватели предназначены для предохранения колонны либо от смятия за счет внешнего давления при образовании в колонне разрежения (вакуума), либо разрыва при росте давления в колонне выше допустимого. Таким образом, вакуум-прерыватель исполняет роль гидравлического предохранительного клапана (рис. XII-8, а). Он соединяется с колонной штуцером диаметром 40–60 мм, который расположен в верхней части нижней емкости вакуум-прерывателя. При работе емкость вакуум-прерывателя заполняется жидкостью (при пуске ректификационной колонны заливается водой). В случае увеличения давления в колонне выше атмосферного оно по соединительному трубопроводу передается жидкости, которая по центральной трубе диаметром около 50 мм поднимается на высоту, соответствующую избыточному (сверх атмосферного) давлению в колонне, образуя гидравлический затвор. Высота центральной трубы рассчитывается на максимально допустимое давление в колонне. При повышении давления сверх допустимого жидкость из емкости по центральной трубе выбрасывается и колонна сообщается с атмосферой.

При образовании разрежения (вакуума) в колонне воздух из атмосферы свободно проходит в нее, барботируя через слой жидкости в резервуаре высотой 250–300 мм.