

Регулирование дросселированием является способом наиболее простым и надежным в эксплуатации, а следовательно, и наиболее распространенным.

Следует отметить, что при дроссельном регулировании из-за больших значений местной скорости изнашивается регулирующий орган (дроссельный клапан) и возникает опасность неплотного соединения при остановке насоса.

В принципе дросселирование может быть осуществлено также клапаном на всасывающей линии; однако такой способ регулирования не нашел практического применения из-за опасности возникновения кавитации и небольшой величины напора, который может быть задросселирован в этом клапане.

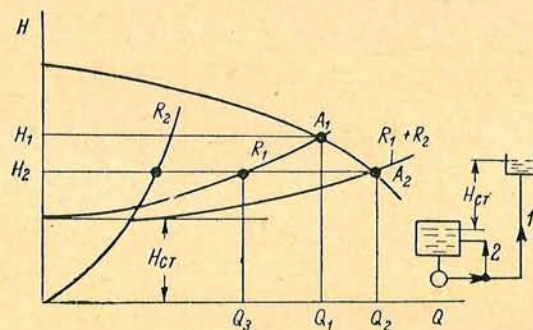


Рис. 56. Регулирование производительности перепуском.

**Регулирование перепуском.** При этом способе регулирования требуемая в сети производительность достигается за счет перепуска из напорной линии в источник приема части полной производительности, обеспечиваемой насосом (рис. 56). При включении в сеть параллельно основной линии 1 добавочной 2 характеристика сети будет уже не  $R_1$ , а  $R_1 + R_2$ , и вместо рабочей точки  $A_1$  появится новая рабочая точка  $A_2$ . Напор при этом снизится с  $H_1$  до  $H_2$ , а производительность насоса возрастет с  $Q_1$  до  $Q_2$ ; однако уменьшение напора насоса, естественно, вызывает уменьшение расхода жидкости через основную линию 1 от  $Q_1$  до требуемой  $Q_3$ .

С точки зрения экономичности такой способ регулирования приемлем для насосов с  $n_s > 300$  и для вихревых насосов, у которых мощность падает с увеличением производительности. Для центробежных насосов с  $n_s < 300$  регулирование перепуском вызывает увеличение мощности и, кроме того, может вызвать перегрузку двигателя, если при выборе последнего не учтена форма характеристики  $Q-N$ .

Увеличение мощности и опасность перегрузки двигателя можно предотвратить, если одновременно с открытием клапана

на перепускной линии прикрыть клапан на основной линии с таким расчетом, чтобы характеристика сети проходила по кривой  $R_1 + R_2$  или левее.

Частичное закрытие основной линии может явиться целесообразным и даже необходимым по той причине, что работа насоса с производительностью большей, чем расчетная, может оказаться невозможной или недопустимой по условиям кавитации. Регулирование перепуском усложняет систему, увеличивает вес и габариты установки, в особенности при больших количествах перекачиваемой воды; такой способ регулирования бесспорно является более сложным, чем дроссельное регулирование.

#### Регулирование изменением статического напора.

В некоторых судовых системах, например в системе питьевой воды, потребляемая сеть производительность является по времени весьма неравномерной, изменяясь от нуля до какого-то максимума. Чтобы избежать непрерывной работы насоса, которая в этих условиях представляла бы собой существенную потерю энергии, в системе устанавливается автоклав. В автоклаве предусмотрено реле давления, которое включает обслуживающий его насос при достижении какого-то заданного минимального давления и выключает при достижении максимального давления в автоклаве. Разность этих давлений составляет обычно  $2 \div 3 \text{ кг/см}^2$ .

Таким образом, насос работает не непрерывно, а только определенный период времени, достаточный для заполнения автоклава. Характеристика сети — горизонтальная линия, лежащая между значениями  $H_{ст \max}$  и  $H_{ст \min}$ , так как гидравлическим сопротивлением в трубопроводе от источника до автоклава можно пренебречь.

На рис. 57 показан пример работы подобной установки для случая применения насосов с различными по форме характеристиками  $Q-N$ . Крутая характеристика насоса  $Q-N$ , показанная пунктиром, является более благоприятной, поскольку она обеспечивает хорошую равномерность подачи от  $Q_{a \max}$  до  $Q_{a \min}$  с небольшим отклонением от расчетной производительности.

Для случая насоса с пологой характеристикой  $Q-N$  пределы изменения производительности от  $Q_{b \max}$  до  $Q_{b \min}$  получаются значительно большими, а равномерность подачи меньшей. Очень пологая характеристика насоса  $Q-N$  является непригодной для работы на автоклав, так как это может привести к необходимости

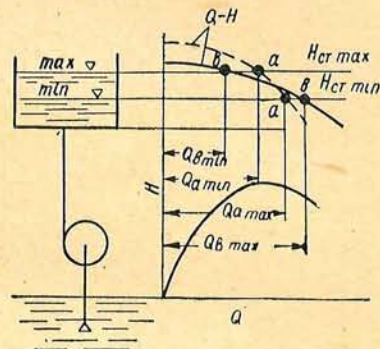


Рис. 57. Регулирование производительности изменением статического напора.