

Гидравлическая характеристика сети

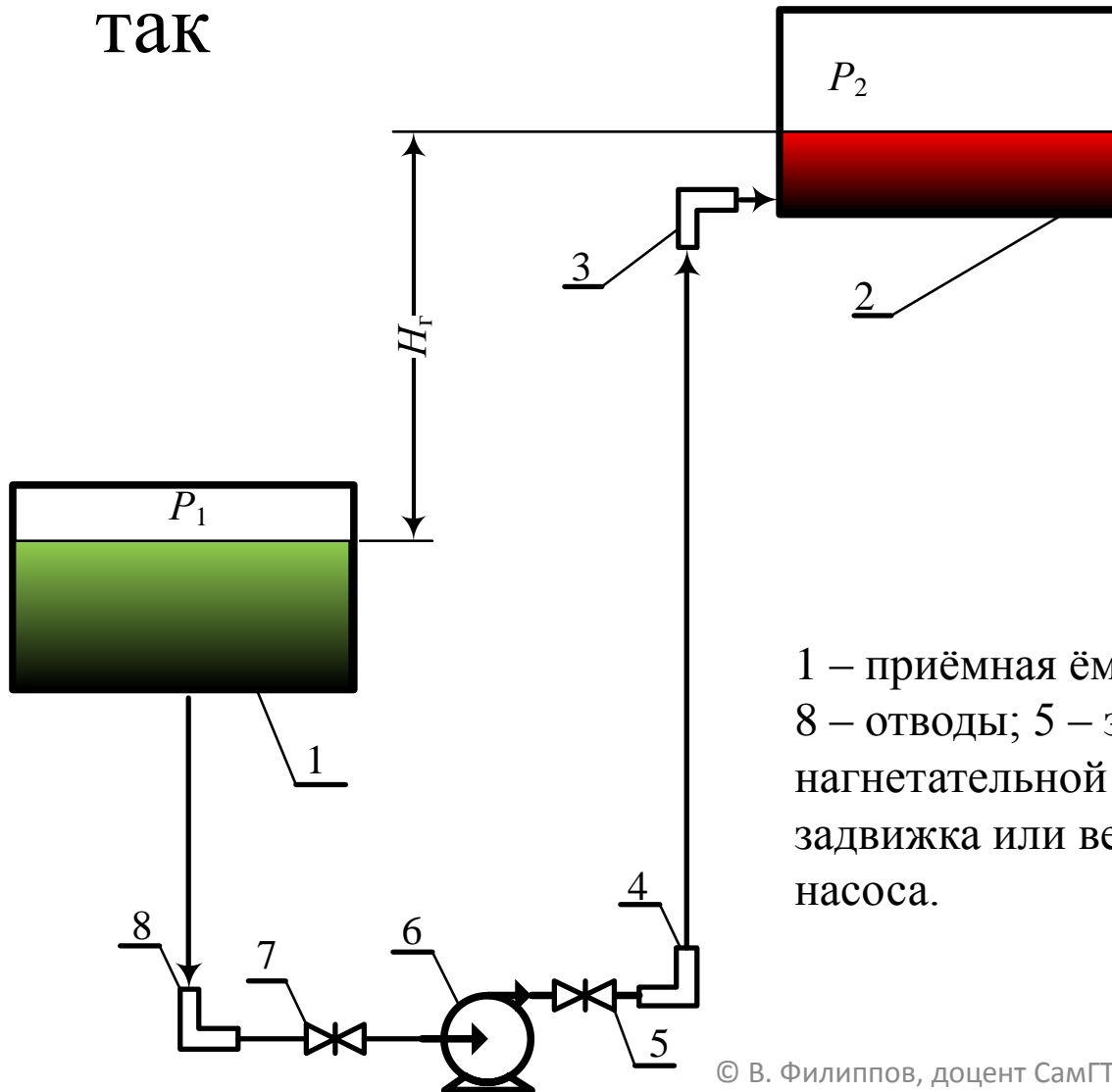
Графическая зависимость напора (давления), необходимого для перекачивания по сети жидкости, от давления называется гидравлической характеристикой сети.

Помним, что напор жидкости – это та энергия, которой жидкость обладает. А получила она эту энергию от насоса.

Рассмотрим, на что жидкость затрачивает энергию при движении по сети.

Самая простая гидравлическая сеть выглядит

так



1 – приёмная ёмкость; 2 – напорная ёмкость; 3, 4 и 8 – отводы; 5 – задвижка или вентиль на нагнетательной линии насоса; 6 – насос; 7 – задвижка или вентиль на всасывающей линии насоса.

Следовательно, напор (энергия!) жидкости необходим, чтобы:

1. подняться с одного уровня на другой – геометрический напор H_T ;
2. преодолеть разность давлений между ёмкостями $P_2 - P_1$;
3. преодолеть сопротивление трубопровода $h_{\text{пот}}$;
4. разогнать поток до скорости w .

Можно строго доказать, что общий напор H состоит из четырёх слагаемых

$$H = H_{\Gamma} + \frac{P_2 - P_1}{\rho g} + h_{\text{пот}} + \frac{w^2}{2g}$$

Четвёртое слагаемое – это скоростной напор. Он нужен для разгона жидкости, для придания ей скорости. Но величина этого напора в большинстве случаев невелика, и им можно пренебречь.

Например, при вполне приличной для потока жидкости скорости 2 м/с величина скоростного напора будет равна

$$h_{\text{ск}} = \frac{w^2}{2g} = \frac{2^2}{2 \times 9,8} = 0,2 \text{ м}$$

Поэтому для инженерных расчётов формулу упрощают

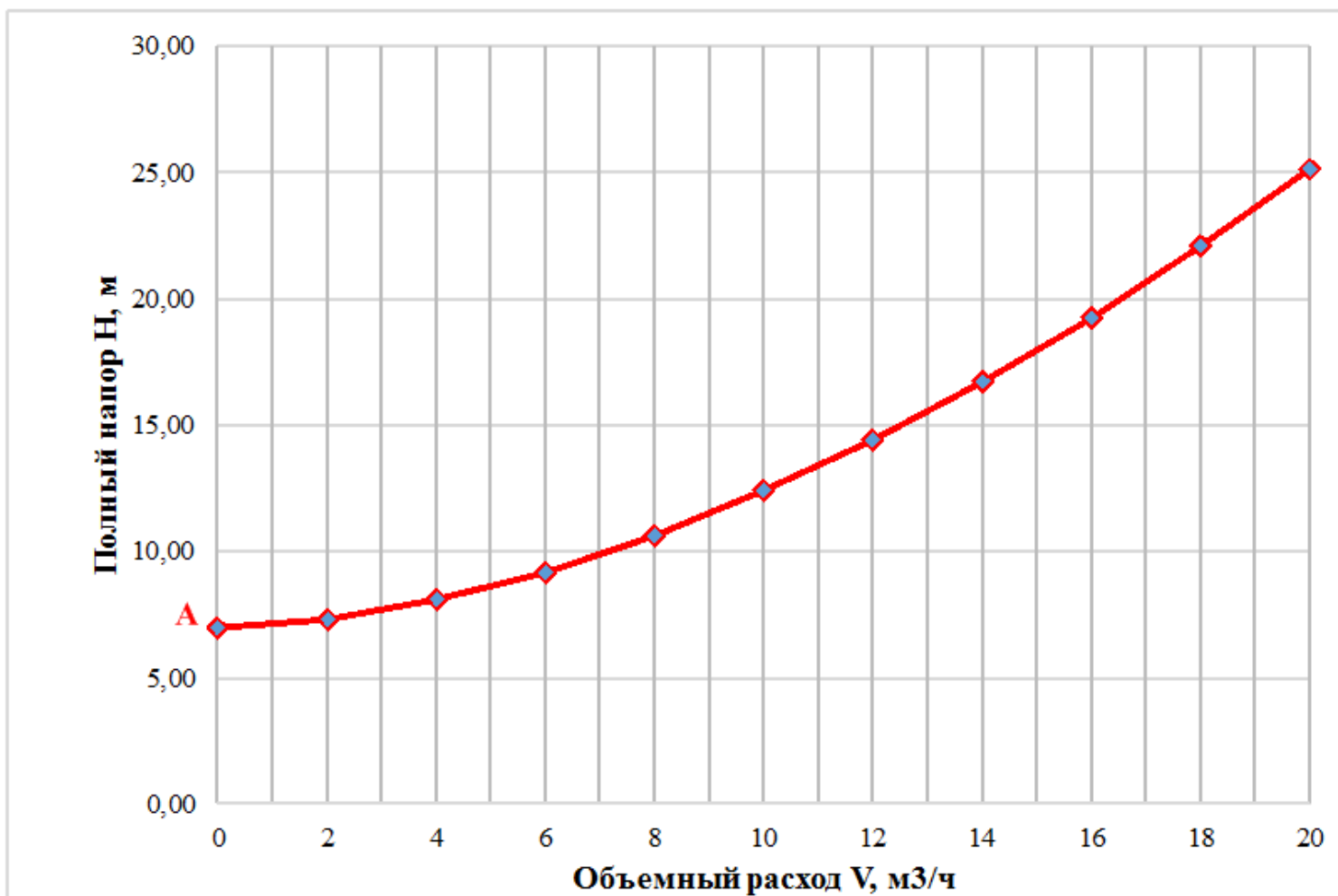
$$H = H_{\Gamma} + \frac{P_2 - P_1}{\rho g} + h_{\text{пот}}$$

Нетрудно убедиться, что последнее уравнение практически является уравнением параболы. Сумма первых двух слагаемых от скорости потока не зависит

$$H_{\Gamma} + \frac{P_2 - P_1}{\rho g} = \text{const}$$

А вот третье слагаемое зависит от скорости практически квадратично. Поэтому график зависимости напора сети от расхода будет таким

Характеристика сети при перекачивании толуола по трубе диаметром 89×4 мм (первая задача курсовой работы)



В точке А расход и скорость равны нулю. А напор равен сумме геометрического и статического напоров

$$H_{\Gamma} + \frac{P_2 - P_1}{\rho g} = \text{const}$$