

$$C = \frac{dV}{Fdt} = \frac{\Delta p}{R}, \quad (\text{XIII.2})$$

где перепад давления Δp измеряется в Па, а сопротивление R — в (Па·с)/м.

Сопротивление R — величина переменная, так как фильтрование идет с постоянным увеличением высоты слоя осадка, а следовательно, и его сопротивления. В уравнении (XIII.2) общее сопротивление R целесообразно представить в виде суммы меняющегося сопротивления осадка R_{oc} и практически постоянного сопротивления фильтрующей перегородки R_{ϕ} :

$$R = R_{oc} + R_{\phi}.$$

В свою очередь R_{oc} пропорционально толщине осадка h , т.е.

$$R_{oc} = rh.$$

Обозначим отношение объема образующегося осадка к объему фильтрата через $x = V_{oc}/V$; тогда для любого момента фильтрования получим

$$V_{oc} = Vx.$$

В то же время из геометрии следует, что

$$V_{oc} = Fh,$$

откуда

$$Fh = Vx; \quad h = \frac{Vx}{F}; \quad R_{oc} = \frac{rVx}{F}.$$

После подстановки полученного в уравнение (XIII.2) основное дифференциальное уравнение фильтрования принимает вид

$$C = \frac{dV}{Fdt} = \frac{\Delta p}{R_{oc} + R_{\phi}} = \frac{\Delta p}{\frac{rVx}{F} + R_{\phi}}. \quad (\text{XIII.3})$$

Удельное сопротивление $r = R_{oc}/h$ измеряется в (Па·с)/м².

В промышленной практике наибольшее распространение получили два режима фильтрования.

Режим при постоянном перепаде давления Δp (вакуумное фильтрование, гидростатическое фильтрование с постоянным столбом жидкости над фильтрующей перегородкой, подача суспензии центробежным насосом при постоянном избыточном давлении на выкиде насоса). При этом режиме скорость фильтрования в связи с постоянным увеличением высоты слоя осадка и ростом его сопротивления с течением времени уменьшается.

Режим при постоянной скорости C (подача суспензии на фильтр поршневым или плунжерным насосом постоянной производительности). При режиме с постоянной скоростью фильтрования слой осадка и его сопротивление постоянно увеличиваются, вследствие чего должно непрерывно расти давление поступающей суспензии, а следовательно, и перепад давления Δp .