

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ФИЛЬТРОВАНИЯ ВОЛОКНОВЫХ ФИЛЬТРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ОЧИСТКЕ МОТОРНОГО МАСЛА

А.Н. Рыхлик, В.К. Корнеева

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Фильтрующие материалы (ФМ) относятся к классу пористых сред, характеризующихся наличием взаимосвязанной системы поровых каналов (пор). Процесс эксплуатации ФМ характеризуется наличием избыточного давления, прикладываемого к газу или жидкости, в результате чего последние, проходя по поровым каналам, очищаются, гомогенизируются, разделяются, смешиваются, распределяются (фильтры, смесители, глушители шума, аэраторы, огнепреградители и т. д.).

Осаждение частиц загрязнений в ФМ описывается экспериментально установленной зависимостью Ивасаки [1]:

$$\frac{\partial C}{\partial x} = -\lambda C,$$

где C – объемная концентрация частиц загрязнений, %; x – направление движения очищаемой жидкости, м; λ – коэффициент фильтрации.

В работе на примере очистки моторного масла М-6/10Г₂ рассчитаны зависимости коэффициента фильтрации λ от структурных характеристик пористой среды (пористости и размеров волокон), размеров и природы частиц загрязнений (сажи, железа, кварцевого песка), температуры очищаемой среды (293, 313, 333 и 353 К) и скорости фильтрации (0,0013; 0,004; 0,007 и 0,01 м/с). При расчете учитывались следующие механизмы осаждения частиц загрязнений в ФМ: прямое столкновение, инерция, седиментация и диффузия.

Показано, что наиболее трудноудаляемыми частицами являются частицы загрязнений размером порядка 1 мкм. При таком размере частиц загрязнений коэффициент фильтрации в результате действия механизмов осаждения минимален. Наибольший коэффициент фильтрации наблюдается при использовании волокон диаметром 100 мкм, при этом наибольшее влияние оказывают механизм прямого столкновения (для частиц загрязнений размером более 1 мкм) и диффузия (для частиц меньших размеров). Коэффициент фильтрации в результате механизма седиментации от размеров волокон не зависит. С ростом температуры суммарный коэффициент фильтрации возрастает за счет существенного влияния диффузии, а с ростом скорости фильтрации — за счет механизма инерции.

Литература

1. Iwasaki T. Some notes on sand filtration. Jour. AWWA. – 1937. – № 29. – P. 1591–1602.