

Практическое занятие № 8 (продолжение)

Задача 4. Определить количество кислой воды, которое выдаст за межрегенерационный период Н-катионитный фильтр диаметром 2,0 м с высотой слоя катионита 2,5 м при обработке воды следующего состава, мг-экв/л: жесткость 3,3; щелочность 2,0;

$$C_{\text{Na}^+} = 1,3; e_p^{\text{Ca}} = 260 \text{ г-экв/м}^3 \text{ для сульфоугля};$$
$$e_p^{\text{Ca}} = 650 \text{ г-экв/м}^3 \text{ для КУ-2.}$$

Решение. Подставив эти значения в уравнение, получим:
для сульфоугля

$$q_k = \frac{0,3 \cdot 1,4}{0,7} \cdot \frac{260 \cdot 3,14 \cdot 2,5}{4,6} = 264 \text{ м}^3;$$

для КУ-2

$$q_k = \frac{1,4 \cdot 0,5}{1,3} \cdot \frac{650 \cdot 3,14 \cdot 2,5}{4,6} = 600 \text{ м}^3.$$

При скорости фильтрования обрабатываемой воды 10 и 15 м/ч межрегенерационный период сульфоугольного фильтра составит соответственно 8,4 и 5,6 ч, при использовании катионита КУ-2 19,0 и 12,8 ч.

Таким образом, для воды данного качества скорость фильтрования при сульфоугле допустима не более 10 м/ч, при замене его КУ-2 ее можно увеличить до 20 м/ч.

Задача 5. Для фильтров диаметром 1; 1,4; 2; 2,6; 3 м определить количество воды, умягчаемое фильтром каждого размера за межрегенераци-

онный период для следующих условий: $h_k=1,1d$ и жесткость исходной воды $J_{и.в}=e_p \cdot 10^{-2}$ мг-экв/л ($e_p=320$ г-экв/м³).

Задача 6. По условиям предыдущей задачи определить количество соли, расходуемой на одну регенерацию фильтра каждого размера, если $J_{и.в}=3$ мг-экв/л и удельный расход соли 2,8 г-экв/г-экв.

Задача 7. Натрий-катионитный фильтр диаметром 2 м и с высотой слоя сульфогля 2,5 м умягчил за межрегенерационный период 785 м³ воды с общей жесткостью 3 мг-экв/л. Определить количество поглощенных катионов в килограммах и в процентах массы загруженного в фильтр сульфогля, если эквивалентное отношение Ca/Mg для исходной воды равно двум, а насыпная плотность влажного катионита 0,42 т/м³.

Ответ: (Ca)=31,4 кг или 0,96%; (Mg)= 9,4 кг или 0,3%.

Задача 8. Катионит с обменной емкостью 320 г-экв/м³ загружен в фильтр диаметром 3 м, который за межрегенерационный период умягчил 1104 м³ воды общей жесткостью 5 мг-экв/л. При последующей регенерации поглощенные фильтром ионы Ca²⁺ и Mg²⁺ были удалены из фильтра отмывной водой. Определить высоту слоя катионита и жесткость отмывной воды в предположении, что все ионы Ca²⁺ и Mg²⁺ перешли в отмывную воду и равномерно распределились в ее объеме. Скорость отмывки 7 м/ч, длительность ее 40 мин.

Ответ: $h_k=2,43$ м; $J=166$ мг-экв/л.

Задача 9 . На регенерацию натрий-катионитного фильтра диаметром 2,6 м с высотой слоя 2,5 м было израсходовано 840 кг NaCl (100%-ный). Сколько килограммов из этого количества будет использовано, если обменную емкость катионита принять равной 350 г-экв/м³?

Ответ: 254 кг.

Задача 10. Сульфугольный Н-катионитный фильтр I ступени диаметром 3 м регенерируется противотоком снизу вверх серной кислотой концентрацией 1,5%. Высота слоя сульфогля 2,5 м. Продукты регенерации отводятся через средний дренаж, расположенный в слое сульфогля на глубине 150 мм от верхнего уровня слоя. Имеется предположение, что гидродинамическая характеристика загрузки не совсем удовлетворительна

и часть раствора кислоты не используется. Как можно проверить это предположение качественно?

Задача 11. Регенерация H-катионитного фильтра в задаче (5.7.) противотоком производится со скоростью 9 м/ч. Через сколько времени с момента подачи регенерационного раствора в фильтр кислота может быть обнаружена на выходе этого раствора из фильтра при условии, что векторы скорости раствора по горизонтальному сечению одинаковы?

Ответ: 20 мин.