

Нейтрализация СТОЧНЫХ ВОД

Для предупреждения коррозии материалов канализационных сооружений кислые и щелочные ПСВ подвергаются **нейтрализации**. Нейтрализация нередко производится также в целях осаждения из сточных вод солей тяжелых металлов.

Процесс нейтрализации стоков на локальных, мобильных очистных сооружениях и иных типах систем очистки заключается в доведении их водородного показателя (рН) до норм, которые находятся в границах 6,5...8,5.

Наиболее часто сточные воды загрязнены минеральными кислотами: серной H_2SO_4 , азотной HNO_3 , соляной HCl , а также их смесями. Значительно реже в сточных водах встречаются азотистая HNO_2 , фосфорная H_3PO_4 , сернистая H_2SO_3 , сероводородная H_2S , плавиковая HF , хромовая H_2CrO_4 кислоты, а также органические кислоты: уксусная CH_3COOH , пикриновая $HOOC_6H_2(NO_2)_3$, угольная H_2CO_3 , салициловая $C_6H_4(OH)_2$ и др.

При разработке технологической схемы нейтрализации стоков учитывает всегда:

- возможность взаимной нейтрализации поступающих со стоками кислот и щелочей;
- наличие щелочного резерва, являющегося одним из показателей бытовых загрязненных вод;
- способность природной нейтрализации водой водоемов.

Процесс нейтрализации осуществляется в нейтрализаторах проточного или контактного типа, которые могут конструктивно объединяться с отстойниками. При благоприятных местных условиях осветление нейтрализованной сточной воды может производиться в накопителях, рассчитываемых на хранение в них осадка в течение 10 -15 лет.

Объем выпадающего осадка зависит от концентрации в нейтрализуемой сточной воде кислоты и ионов тяжелых металлов, а также от вида и дозы реагента. Наибольшее количество осадка выпадает при нейтрализации сточной воды известковым молоком, приготовленным из товарной извести, которая содержит 50% активного вещества оксида кальция.

Применяют следующие способы нейтрализации:

1) взаимная нейтрализация кислых и щелочных сточных вод смешением;

2) нейтрализация реагентами [растворы кислот, негашеная известь CaO , гашеная известь Ca(OH)_2 , кальцинированная сода Na_2CO_3 , каустическая сода NaOH , аммиак $\text{NH}_4(\text{OH})$];

3) фильтрование через нейтрализующие материалы [известь, известняк CaCO_3 , доломит $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$, магнезит MgCO_3 , обожженный магнезит MgO , мел CaCO_3 (96-99 %)];

4) нейтрализация дымовыми газами.

Взаимная нейтрализация кислых и щелочных ПСВ.

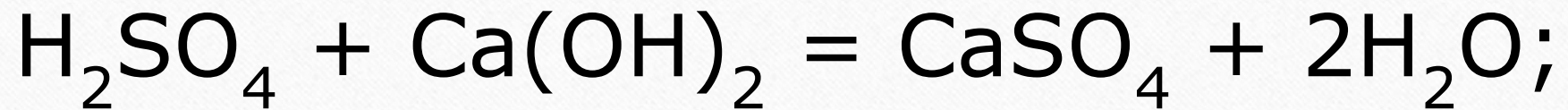
Режимы сброса сточных вод, содержащих кислоту и отработавшую щелочь, на заводах, как правило, различны. Кислые воды обычно сбрасываются в канализацию равномерно в течение суток и имеют постоянную концентрацию; щелочные воды сбрасываются периодически один или два раза за смену по мере того, как отработывается щелочной раствор. В связи с этим для щелочных вод необходимо устраивать регулирующий резервуар, объем которого должен быть достаточным, чтобы принять суточное количество щелочных вод. Из резервуара щелочные воды должны равномерно выпускаться в камеру смешения, где происходит их нейтрализация кислыми сточными водами.

Нейтрализация сточных вод реагентами. Для нейтрализации кислых вод могут быть использованы: NaOH , KOH , Na_2CO_3 , NH_4OH (аммиачная вода), CaCO_3 , MgCO_3 , цемент, доломит ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$).

Наиболее дешевым является гидроксид кальция (известковое молоко) с содержанием активной извести $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 5-10 % .

Известь для нейтрализации вводят в сточную воду в виде гидроксида кальция – известкового молока – («мокрое» дозирование) или в виде сухого порошка («сухое» дозирование).

При нейтрализации производственных сточных вод, содержащих серную кислоту, реакция в зависимости от применяемого реагента протекает по уравнениям:



Количество реагентов G , кг/ч, для нейтрализации сточных вод определяется по формуле:

$$G = k_3 Q a A 100 / B$$

где k_3 – коэффициент запаса расхода реагента по сравнению с теоретическим, равный для известкового молока 1,1, для известкового теста и сухой извести 1,5; B – количество активной части в товарном продукте, %; Q – расход сточных вод, подлежащих нейтрализации, м³/ч; a – расход реагента для нейтрализации, кг/кг; A – концентрация кислоты или щелочи, кг/м³.

При нейтрализации кислых сточных вод, содержащих соли тяжелых металлов, количество реагентов G , кг/ч:

$$G = k_3 \cdot 100Q(aA + b_1 C_1 + b_2 C_2 + \dots + b_n C_n) / V$$

- где C_1, C_2, \dots, C_n – концентрации металлов в сточных водах, кг/м³; b_1, b_2, \dots, b_n – расход реагентов, требуемых для перевода металлов из растворенного состояния в осадок, кг/кг

Нейтрализация кислых сточных вод в фильтрах с нейтрализующим материалом. Нейтрализации кислых вод проводят фильтрование их через слой магнезита, доломита, известняка, мела, мрамора, твердых отходов (шлак, зола) и др. Процесс ведут в фильтрах-нейтрализаторах, которые могут быть горизонтальными или вертикальными крупность фракций материала загрузки 3-8 мм. Для вертикальных фильтров используют куски известняка или доломита размером 30-80 мм. При высоте слоя материала 0,85-1,2 м скорость должна быть не более 5 м/с и зависит от вида загрузочного материала, а продолжительность контакта не менее 10 мин. У горизонтальных фильтров скорость течения сточных вод 1-3 м/с. Нейтрализация соляно - и азотнокислых, а также сернокислых сточных вод при концентрации серной кислоты не более 1,5 г/л происходит на непрерывно действующих фильтрах.

Применение таких фильтров возможно при условии отсутствия в кислых сточных водах солей металлов, поскольку при $\text{pH} > 7$ они будут выпадать в осадок в виде труднорастворимых соединений, которые полностью забивают поры фильтра. Ограничивается применение нейтрализующих фильтров при подаче на них сернокислых сточных вод с концентрацией серной кислоты более 1,5 г/л. В этом случае количество образующегося сульфата кальция превышает его растворимость ($\ll 2$ г/л) и он начинает выпадать в осадок, который покрывает поверхность нейтрализующей загрузки, затрудняет доступ к ней кислоты, в результате чего нейтрализация прекращается.

Если загрузка выполняется из карбоната магния, это ограничение снимается, поскольку растворимость сульфата магния достаточно высока – 355 г/л ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$).

Нейтрализация

ДЫМОВЫМИ

газами. Нейтрализация щелочных сточных вод газами, содержащих CO_2 , SO_2 , NO_2 , позволяет не только нейтрализовать сточные воды, но и одновременно осуществлять высокоэффективную очистку самих газов от вредных компонентов. Нейтрализация производится в реакторах с мешалкой или в колонной аппаратуре, расчет которых основан на закономерностях хемосорбции