

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ДЛЯ РАСЧЕТА КОМПАКТНЫХ УСТАНОВОК ОСНОВНЫХ ТИПОВ, ПРИМЕНЯЮЩИХСЯ ПРИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКЕ

Приводятся расчетные зависимости для технологического расчета компактных установок биологической очистки сточных вод с учетом основных технологических модификаций.

В современных условиях развития малого бизнеса, в сферах как производственных, так и обслуживания населения, злободневным стал вопрос очистки сточных вод небольших объемов. Так, например, множество санаториев и баз отдыха, в том числе и в Одесской области, находятся вне зон централизованного канализования. Так же часто, по тем или иным причинам, является невозможным сброс и производственных сточных вод в водоотводящую сеть.

Мировой и отечественный опыт показывает, что решить подобные проблемы можно путем очистки данных сточных вод на компактных установках, производительность которых колеблется в больших пределах и может регулироваться за счет количественного маневрирования модулями и использования различных интенсификаторов.

Анализ известных методов технологического расчета биоконтакторов для очистки сточных вод, в том числе зависимостей, позволяющих определить технологически-необходимое время пребывания сточной воды в зоне аэрации, даёт возможность сделать вывод, что наиболее перспективными, с позиции унификации метода технологического расчета компактных установок, являются зависимости, базирующиеся на уравнениях материального баланса и стационарной ферментативной кинетики.

На практике используются три основных типа компактных установок биологической очистки: со взвешенной биомассой – в основе лежит аэротенк, с прикрепленным биоценозом – дисковые биоконтакторы и биофильтры, со смешанным биоценозом – аэротенки с биоконтакторными интенсификаторами.

Для расчета компактных установок на основе аэротенка применяется расчетная зависимость, рекомендованная СНиП 2.04.03-85, относительно определения технологически-необходимого времени аэрации, имеющая вид

$$t = \frac{(L_{en} - L_{ex})(K_L + L_{ex})}{\rho_{max} a_i (1 - S) L_{ex}}$$

В свою очередь, компактные установки биоконтакторного типа бывают трех видов:

- биоконтакторы-смесители, время пребывания сточных вод в зоне аэрации которых

$$t = \frac{(L_{en} - L_{ex})(K_L + L_{ex})}{\rho_{max}^* K_F L_{ex}};$$

- биоконтакторы-вытеснители с осью вращения вдоль биореактора

$$t = 2,3 \frac{\alpha L_{en} (1 - K_W)}{\rho_{max}^* K_F} \lg \frac{L_{en}}{L_{ex}};$$

- биоконтакторы-вытеснители ячеистого типа

$$t = 2,3 \frac{\alpha_1 L_{en} (1 - K_W)}{\rho_{max}^* K_F} \lg \frac{L_{en}}{L_{ex}}.$$

Последним, из рассматриваемых типов компактных установок, являются установки на базе аэротенков с биоконтакторными интенсификаторами. Зависимость для их технологического расчета имеет вид

$$t = \frac{W}{\Delta Q}.$$

В формулах приведенных выше:

L_{en} , L_{ex} - соответственно начальная и конечная концентрации загрязнений в сточной воде, мг БПК_{полн}/л;

ρ_{max}^* , ρ_{max} - максимальная удельная скорость технологического процесса в компактных установках с прикрепленной биомассой и активным илом соответственно, г/м²год и мг/г год;

K_L - константа полунасыщения, мг/л;
 a_i - доза активного ила, г/л;
 S - зольность ила;
 K_F - удельная поверхность носителя активной биомассы в биоконтакторах, м²/м³;
 α, α_1 - коэффициент коррективы нагрузки по концентрации для биоконтакторов-вытеснителей с продольной осью вращения и ячеистого типа соответственно;
 K_W - коэффициент использования объема;
 ΔQ - прирост продуктивности аэротенка за счет биоконтакторного интенсификатора, м³/сут;
 W - объем зоны аэрации аэротенка, м³.

Из всего вышеприведенного можно сделать вывод, что расчетные зависимости для технологического расчета компактных установок биологической очистки сточных вод, полученные на основании уравнений материального баланса и стационарной ферментативной кинетики, охватив практически весь спектр данных компактных установок, позволяют производить их технологический расчет и перерасчет при конструировании и, что особенно существенно, перепрофилировании, в случае изменения количественного состава сточных вод.

Литература

1. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения., М., Стройиздат, 1985.
2. Голубова Д.О. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, Київ – «ВІПОЛЬ», 2000.
3. Дмитрієвський М.Г., Фесік Л.О., Голубова Д.О. Технологічний розрахунок біоконтакторних інтенсифікаторів процесу біологічної очистки стічних вод у аэротенках //Вісник Рівненського державного технічного університету. Збірник наукових праць, Рівне, 2000, Вип. 2.