

Принципы подбора и расчета оборудования для перемешивания иловой смеси в блоках денитрификации очистных сооружений

Ануфриев В.Н., Ланько И.П.

Белорусский национальный технический университет

На сегодняшний день в Беларуси существует ряд проектов строительства и реконструкции канализационных очистных сооружений с использованием технологии удаления биогенных элементов, в том числе азота. Технология предусматривает включение в состав очистных сооружений – ёмкостей с активным илом, в которых создаются аноксидные условия, где присутствуют нитраты в отсутствии растворённого в воде кислорода. В таком случае питание микроорганизмов, содержащихся в активном иле, происходит за счёт химически связанного кислорода нитратов с восстановлением нитратов до молекулярного азота. В таких сооружениях вместо аэрации устанавливаются перемешивающие устройства для обеспечения поддержания активного ила во взвешенном состоянии. Для перемешивания, в принципе, могут использоваться различные устройства – насосы, эжекторы и так далее, но в большинстве случаев применяются мешалки различных типов, поскольку их эксплуатация требует меньше электроэнергии. В этом отношении наиболее совершенными устройствами являются погружные пропеллерные мешалки. Важной задачей при проектировании очистных сооружений является выбор типа мешалки, который во многом определяет затраты энергии на перемешивание. Интенсивность и эффективность перемешивания существенно определяются формой лопастей, скоростью вращения мешалки. Требуемая мощность для перемешивания может определяться по зависимости:

$$N_{пер} = \rho \cdot n^3 \cdot d_M^5 \cdot K_N,$$

где ρ – плотность перемешиваемой жидкости, кг/м³;

d_M – диаметр пропеллера, м;

n – частота вращения, с⁻¹.

K_N – критерий мощности, учитывающий условия перемешивания и параметры мешалки.

Из формулы следует, что использование низкоскоростных мешалок с большими диаметрами пропеллеров энергоэффективнее, чем применение высокоскоростных мешалок. Учет формы сооружений и условий эксплуатации мешалок может производиться введением поправочных коэффициентов в формулу для определения требуемой мощности.