

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЯЗКОСТИ АКТИВНОГО ИЛА И ИЛОВОЙ СМЕСИ

О.А. Аврутин, А.Э. Сайковский, К.И. Шаталова
Научные руководители – д.т.н., профессор *Э.И. Михневич*,
д.т.н., профессор *В.Т. Климков*
Белорусский национальный технический университет

В данной работе приводятся методика и результаты определения вязкости активного ила. Вопрос является важным при определении расходов активного ила и иловой смеси для отдельных секций аэротенков. Все расчетные зависимости, приведенные в гидравлических справочниках, для определения расходов воды с помощью мерных водосливов даны для чистой воды. Однако, сточная вода, иловая смесь (сточная вода и активный ил), и сам активный ил являются в определенной степени двухфазными жидкостями, хотя их влажность очень велика и близка к 100 %. Поэтому, для вычисления поправок к расчетным формулам по определению расходов воды необходимо знать вязкость активного ила и иловой смеси.

Расчетная зависимость для определения расхода активного ила будет аналогичной зависимости для определения расхода воды. Различие заключается лишь в коэффициенте расхода, который через число Рейнольдса связан с вязкостью.

Первоначально, для определения коэффициента вязкости нами были изучены зависимости, используемые для гидравлического транспорта грунта [2, 4] (имеются в виду глинистые породы и илы). Однако полученные результаты не представилось возможным теоретическим путем подтвердить или опровергнуть. Единственным выходом из данной ситуации стало проведение эксперимента.

Суть эксперимента и методика проведения довольно просты. Берется цилиндрическая емкость с боковым отверстием внизу. От оси отверстия вверх наносятся две шкалы: объем и напор. Затем, при закрытом боковом отверстии до определенного уровня наливается в емкость вода. Отверстие открывается и замеряется время истечения воды через отверстие. Используя зависимость для определения времени истечения расхода воды через отверстие при переменном уровне, получили, что *произведение коэффициента расхода на время истечения есть величина постоянная* при одинаковых условиях истечения: одинаковый начальный и конечный уровни, и самое главное – одинаковая температура исследуемых сред. Определив в ходе эксперимента коэффициент расхода для отверстия по воде и используя справочные данные о вязкости воды при данной температуре, повторили опыт, однако в качестве рабочей среды уже использовали исследуемый активный ил. Замерив время опорожнения емкости, вычислили коэффициент расхода активного ила *для данного отверстия*. Применяя известные гидравлические зависимости, определили коэффициент вязкости активного ила при данной температуре.

Опыт проводился не менее 3 – 5 раз при одинаковых условиях, т.к. погрешность в 1 с при общем времени истечения 35 – 40 с дает очень большую погрешность по величине коэффициента вязкости.

Эксперименты проводились нами не только для циркуляционного активного ила в чистом виде, но и для разбавленного до определенной концентрации как чистой, так и сточной водой (иловой смеси). В результате экспериментов был построен график зависимости коэффициента вязкости активного ила и иловой смеси от концентрации активного ила. Были также определены коэффициенты расхода для расчетных зависимостей по определению расходов активного ила и иловой смеси на водосливах.

Литература

1. Идельчик И.Е. Гидравлические сопротивления (физико-механические основы). Москва-Ленинград: Государственное энергетическое издательство, 1954 г.
2. Инструкция по гидравлическому расчету систем напорного гидротранспорта грунтов. Введена 1.07.1972 г.
3. Справочник по гидравлическим расчетам. Под редакцией П. Г. Киселева. М., Энергия, 1974 г.
4. Юфин А.П. Гидромеханизация. М., Стройиздат, 1974 г.