

DEPENDENCE OF HUMIDIFICATION PERIODS ON THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF REINFORCED CONCRETE ELEMENTS OF SEWAGE TREATMENT PLANTS

R.U. DOLOMANUYK

Belarusian State University of Transport, Gomel

УДК 628.1

ОЦЕНКА РАБОТЫ ВТОРИЧНЫХ ОТСТОЙНИКОВ

О.Н. ДРОЗД

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель,
olga_drozhd01@mail.ru*

Очистка сточных вод в биореакторах с активным илом в зависимости от работы вторичных отстойников. Вторичные отстойники должны обеспечивать эффективное осаждение иловой смеси и ее возврат в биореактор (аэротенк) [1]. В то же время очищенная вода из вторичных отстойников должна содержать минимальное количество взвешенных веществ перед сбросом в водоем или перед поступлением на сооружения доочистки и обеззараживания. От их работы зависит эффективность очистки системы в целом.

Целью работы является определение параметров, позволяющих контролировать работу вторичных отстойников.

Для оценки работы вторичных отстойников используются следующие показатели: гидравлическая нагрузка на поверхность отстойников, концентрация и вынос взвешенных веществ в очищенной воде, концентрация возвратного ила и влажность осадка, уровень стояния ила в отстойнике, доза ила в аэротенках, иловый индекс [1, 2]. Также можно использовать показатель нагрузки по сухому веществу на поверхность вторичных отстойников.

На эффективность работы вторичных отстойников влияют:

– гидродинамические потоки – вторичные отстойники более чувствительные к нагрузкам по объему и неравномерности притока сточных вод, чем первичные, так как они более нагружены из-за циркулирующего потока возвратного ила, а он является более подвижным и легче загнивающим осадком, чем сырой;

– тип применяемых отстойника и системы сбора осадка;

– характеристики активного ила (зольность, седиментация, флокуляция) и биологические процессы (денитрификация, гниение и др.).

На рисунке 1 представлен вторичный отстойник в технологической схеме очистной станции с производительностью 129300 м³/сут.

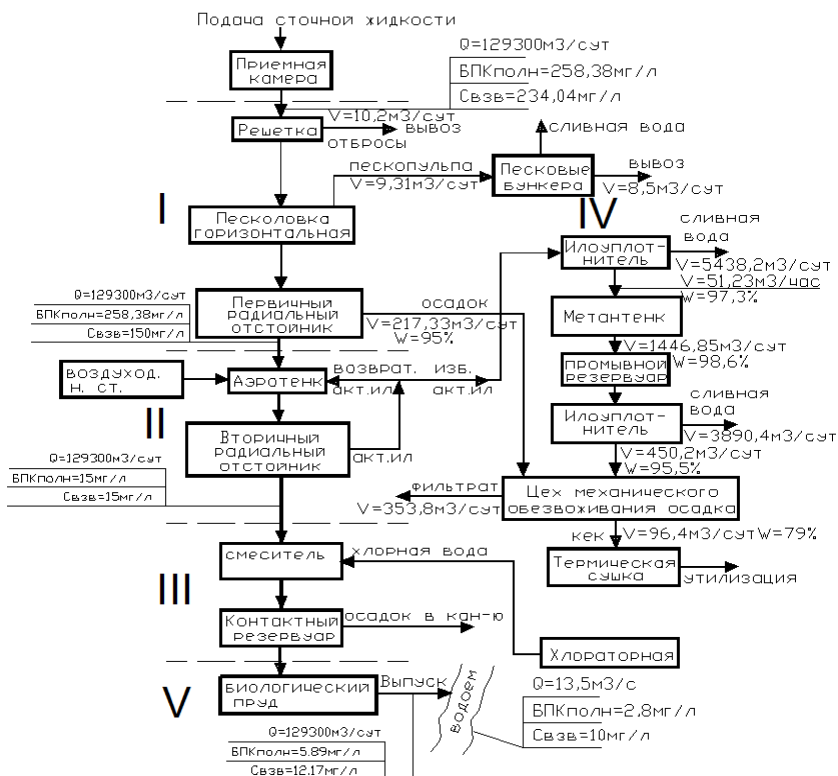


Рис. 1

- I - сооружения механической очистки
- II - сооружения биологической очистки
- III - сооружения для дезинфекции
- IV - сооружения по обработке осадка сточных вод
- V - сооружения доочистки сточных вод

Рисунок 1 – Вторичный отстойник очистной станции

При неравномерности притока сточных вод угрозу для работы вторичных отстойников представляет нарушение седиментационных свойств активного ила. Чем больше коэффициент неравномерности притока сточных вод на сооружениях, тем меньшие значения илового индекса должны поддерживаться или применяться более совершенные конструкции отстойников. Однако на практике эти требования часто не реализуются. Большой коэффициент неравномерности притока характерен для небольших сооружений. Вследствие недостатка биогенов в очищаемых сточных водах на таких сооружениях наблюдаются неудовлетворительные седиментационные свойства активного ила.

Осаждаемость активного ила во вторичных отстойниках может быть недостаточной в случаях, когда в сточных водах, поступающих на обработку высока доля инертных к биохимическому окислению загрязняющих веществ, поступающих от промышленных предприятий, характеризуемых показателем ХПК:

- низким содержанием органических веществ в фильтрованной пробе;
- нехваткой азота или фосфора;
- присутствием в большом количестве токсикантов: металлов, органических веществ, пестицидов, нефтепродуктов и т. п.;
- повышением кислотности сточных вод.

Все перечисленные факторы будут создавать угрозу развития вспухания активного ила.

Сточные воды во вторичных отстойниках находятся, как правило, несколько дольше, чем в первичных, их время отстаивания составляет от 1,5 до 2,5 ч. В отличие от сырого осадка активный ил более чувствителен к слеживанию и его время нахождения во вторичных отстойниках не должно быть более 30–40 мин, что требует применения более совершенной системы сбора и откачки ила со дна отстойника и из приямков. Активный ил в отстойниках наиболее подвержен процессу гниения в уплотненном слое, где создаются практически анакисидные условия.

Высота уплотненного слоя в отстойнике, в зависимости от режима отгрузки осадка, может составлять от 0,2 до 2,0 м в вертикальных отстойниках и от 0,5 до 1,0 м в радиальных. В процессе эксплуатации вторичных отстойников важно установить и поддерживать оптимальную высоту слоя стояния ила. В зимний период высота слоя ила может составлять 25 % от глубины отстойника, а в летний – не более 10 %.

При накоплении ила в отстойниках и превышении оптимальной высоты слоя стояния ила, уменьшается влажность возвратного ила, но увеличивается его концентрация, что может способствовать избыточному выносу взвешенных веществ. Частый выпуск избыточного ила из отстойника и чрезмерно активная циркуляция возвратного ила приводят к повышению влажности избыточного ила, что увеличивает необходимые объемы сооружений по обработке и утилизации осадка. Своевременность удаления осадка во вторичных отстойниках контролируется по уровню уплотненного слоя с помощью специальных датчиков с фотоэлементами или эрлифтов.

Оптимальный уровень стояния осадка можно контролировать по значениям дозы возвратного ила. При дозе возвратного ила 4–6 г/дм³ вынос взвешенных веществ из вторичных отстойников составляет около 15 мг/дм³, при дозе возвратного ила выше 6 г/дм³ вынос увеличивается от 15 до 20 мг/дм³. Существенное увеличение выноса взвешенных веществ из

вторичных отстойников (до 40 мг/дм³) происходит при достижении концентрации возвратного ила 8 г/дм³, которая, по-видимому, является пороговой для типовых сооружений, очищающих городские сточные воды. На каждом очистном сооружении следует экспериментально установить оптимальную дозу возвратного ила, при которой максимально возможное количество ила возвращалось бы в систему очистки при обеспечении минимального выноса взвешенных веществ из вторичных отстойников.

Система удаления ила из вторичных отстойников должна предусматривать работу в условиях ежедневных пиковых нагрузок.

Влажность возвратного ила может изменяться от 99,2 до 99,7 %, что соответствует содержанию сухого вещества в иле от 3 до 8 г/дм³. Результаты определений влажности и сухого вещества возвратного ила должны соответствовать друг другу, что является косвенной проверкой правильности выполненных измерений.

Таким образом, при оценке работы вторичных отстойников необходимо контролировать неравномерность притока сточных вод, чтобы предотвратить угрозу неудовлетворительной работы сооружения и нарушения седиментационных свойств активного ила. Необходимо контролировать долю инертных к биохимическому окислению загрязняющих веществ, чтобы осаждаемость активного ила была достаточной. Пребывание активного ила должно быть не более 30–40 минут, для этого требуется применение совершенной системы сбора и откачки ила. В процессе эксплуатации вторичных отстойников важно установить и поддерживать оптимальную высоту слоя стояния ила и его выпуск, так как от этого зависит влажность возвратного ила. Оптимальный уровень можно контролировать по значениям дозы ила, поэтому следует экспериментально устанавливать оптимальную дозу ила на каждом очистном сооружении. Результаты определений влажности и сухого вещества возвратного ила должны соответствовать друг другу.

Список литературы

- 1 **Буря, А.И.** Вода – свойства, проблемы и методы очистки : [монография] / А.И. Буря, Е.Ф. Кудина. – Днепропетровск : Пороги, 2006. – 520 с.
- 2 **Кудина, Е.Ф.** Химия и микробиология воды : учеб. пособие / Е.Ф. Кудина, О.А. Ермолович, Ю.М. Плескачевский ; под ред. Ю.М. Плескачевского, А.С. Неверова. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 335 с.

EVALUATION OF THE WORK OF SECONDARY SETTLING TANKS

O.N. DROZD

Belarusian State University of Transport, Gomel