

К ВОПРОСУ ОСВЕТЛЕНИЯ СТОЧНЫХ ВОД В СТАТИЧЕСКИХ ОСВЕТИТЕЛЯХ

Е. А. Урецкий¹, В. В. Мороз², Т. И. Акулич³

¹Республиканское унитарное предприятие (РУП) Белорусский государственный проектный институт «БелГПИ», Витебск, Беларусь, euretsky@yandex.by

²Заведующий кафедрой природообустройства, БрГТУ, Брест, Беларусь, vovavall@mail.ru

³Старший преподаватель, БрГТУ, Брест, Беларусь, tigol1976@mail.ru

Аннотация

В статье указаны факторы, от которых зависит эффективность работы статического осветлителя, приведены данные седиментационного анализа моделей сточных вод, а также эксплуатационные характеристики отстойников – декантаторов.

Ключевые слова: осадок, гидравлическая крупность, взвешенные вещества, суспензия, плотность.

TO THE QUESTION OF WASTEWATER CLARIFICATION IN STATIC CLARIFIERS

E. A. Uretsky¹, V. V. Moroz², T. I. Akulich³

Abstract

The article indicates the factors on which the efficiency of the static clarifier depends, presents the data of sedimentation analysis of wastewater models, as well as the operational characteristics of settling tanks - decanters.

Keywords: sediment, hydraulic fineness, suspended solids, suspension, density.

Введение. Специфика основного производства предопределяет крайне неравномерный характер образования сточных вод. Это подтверждают данные многочисленных обследований предприятий приборо- и машиностроения СНГ, выполненных на момент обследований бригадой специалистов под руководством главного специалиста Московского государственного проектного института и одновременно Проектного объединения «Союзрадиопроект» Урецкого Е.А. [1, 2, 3].

Отбор проб производился непосредственно у ванн и на выходе из производства, и химический анализ этих проб свидетельствовал о широком разбросе данных. Максимум концентраций приходился на неорганизованный сброс отработанных технологических растворов (ОТР), а минимум содержания загрязнителей - на периоды простоя отдельных технологических линий без прекращения подачи на них воды,

На ряде предприятий с относительно малым сбросом сточных вод (до 10м³/ч) применялись отстойники-декантаторы, в которых совмещались функ-

ций накопления и гравитационного осветления. Отстойники, как правило, состояли из трёх секций: двух рабочих, одной резервной.

Методов интенсификации проточного осветления более чем известно, однако, данных о статическом отстаивании в технических нормативах недостаточно. Поэтому задачей данной статьи является разработка метода совершенствования статических осветлителей.

Материалы и методы. Эффективность статического осветления зависят от времени пребывания суспензии, плотности взвешенных в ней частиц и температуры среды. Последняя характеристика может быть принята неизменной, а плотность взвешенных частиц, сформировавшихся из гидроокиси разной природы, колеблется в широких пределах:

гидроокись меди	1,009
гидроокись алюминия	1,016
гидроокись железа	1,020
гидроокись магния	1,075
глина	1,87
карбонат кальция	2,52

Применительно к процессам седиментации пользуются понятием величины «гидравлической крупности» в которой интегрированы плотность, форма и размеры частицы в мм/сек [3, 5].

Для полидисперсной взвеси, состоящей из частиц разной природы, применительно к модели исследуемых сточных вод полученные экспериментальные и расчетные данные приведены в таблице данных седиментационного анализа модели сточных вод.

По данным таблицы составлены кривые выпадения взвеси на глубину 3 и 1 м в мм/с:

- дифференциальная кривая распределения частиц по величине гидравлической крупности (рис. 1);
- интегральная кривая выпадения взвеси в отстойнике-декантаторе (рис. 2).

Кривые показывают, что на глубине 1 м гарантированный эффект составляет: через 4 часа- 90 %, через 16 часов 98 %.

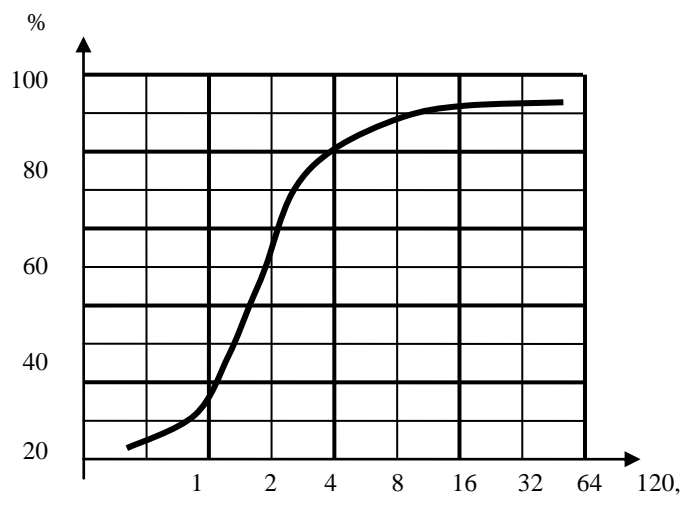


Рисунок 1 – Дифференциальная кривая распределения частиц по величине гидравлической крупности, мм/с

Поскольку отбор воды из отстойника-декантатора осуществлялся посредством поплавкового устройства с глубины менее 0,5м от «зеркала», приведенные выше параметры осветления следует считать практически достижимыми.

Таблица 1 – Данные седиментационного анализа модели сточных вод

Величина гидравлической крупности, мм/сек	Содержание частиц данной гидравлической крупности, %	Время осаждения, час	
		глубина 3м	глубина 1м
0,50 и более	4	1,66	0,55
0,36	7	2,31	0,77
0,24	19	3,41	1,13
0,12	35	6,94	2,31
С, 08	20	10,4	3,48
С, 05	9	16,6	5,5
0,03	4	27,4	9.1
0,01 и менее	2	83,3	24,^

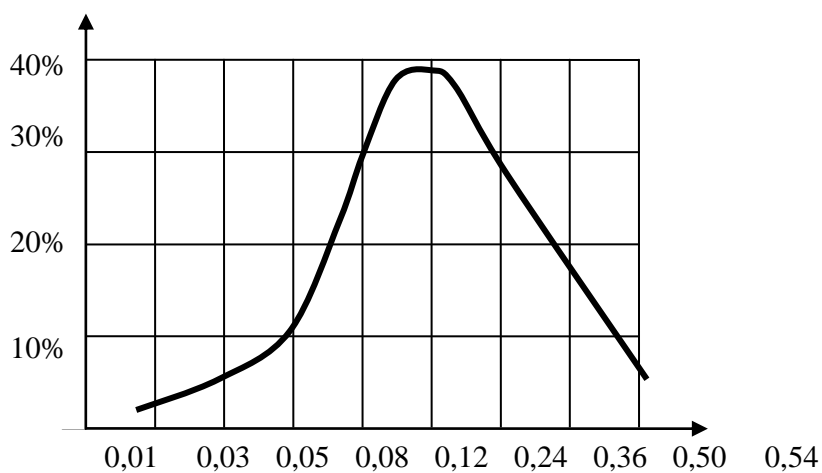


Рисунок2 – Интегральная кривая выпадения взвеси в отстойнике-декантаторе в мм/с

Эксплуатационные характеристики.

Концентрация взвешенных веществ

$$C = M + K \cdot D_k \text{ мг/л,} \quad (1)$$

где М – количество веществ в исходной сточной воде,

D_k – доза ОТР- при подмешивании,

К– коэффициент, учитывающий нерастворимые вещества (0,6-0,7)

В качестве основы для конструирования статических осветлителей могут служить любые типовые проекты отстойников или стандартные емкости, отвечающие условиям [3, 5]:

- достаточный объем отстойной зоны;
- наличие конусного днища с нижним выпуском;
- возможность размещения в отстойной зоне поплавкового устройства для отсоса декантата до уровня верхней границы конусного днища.

На рисунке 3 приведена схема секции отстойника декантатора. Не всегда следует при совершенствовании отведения сточных вод рассматривать, как предпочтительное, проектное решение. Оно служит для пояснения функциональных связей элементов обработки линии промывных вод.

Это относится и к выбору системы поддозирования кислых и щелочных ОТР в промывные воды. Необходимо только обеспечить пропорциональность от 1:1000 до 1:1300 и предусмотреть прекращение поступления ОТР в отстойник в периоды перерывов в образования сточных вод.

При совершенствовании состава подаваемого потока промывных сточных вод и ОТР в отстойник-декантатор имеет смысл рассмотреть вариант подмешивания ОТР эжекторным насосом, рабочим телом которого были бы промывные сточные воды. В этом случае обеспечивается и пропорциональное смешивание, и самопроизвольное прекращение подачи ОТР при падении расхода промывных стоков ниже установленного предела.

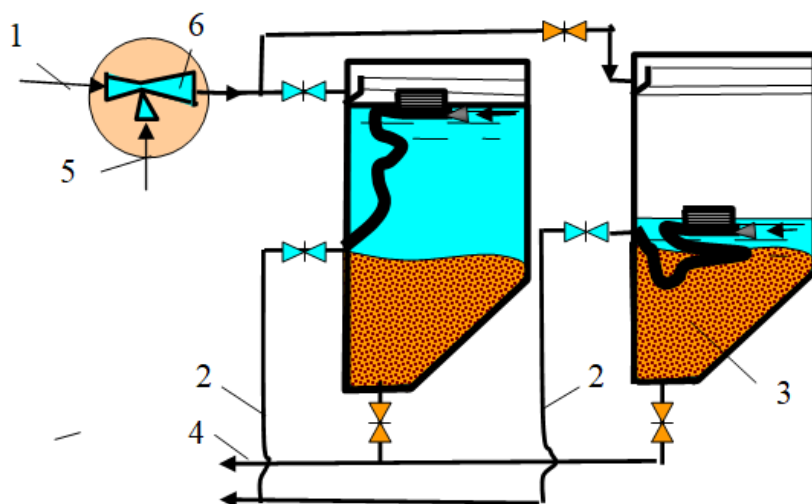


Рисунок 3 – Схема секции отстойника-декантатора

1 – подвод воды; 2 – отвод осветлённой воды; 2 – отвод осветлённой воды;
3 – осадок; 4 – отвод осадка; 5 – поток ОТР; 6 –эжектор.

Приведенную в тексте схему секции (рис. 3) не следует рассматривать, как предпочтительное проектное решение. Она служит для пояснения функциональных связей элементов линии обработки промывных вод.

Заключение.

1. Указаны факторы, от которых зависит эффективность работы статического осветлителя.
2. Приведены данные седиментационного анализа моделей сточных вод.
3. Описаны эксплуатационные характеристики отстойника – декантатора.

Список цитированных источников

1. Урецкий Е.А., Гогина Е.С., Мороз. Оптимизация существующих и разработка новых ресурсосберегающих технологий в водном хозяйстве предприятий приборо- и машиностроения В.В. Монография. – М.: Изд-во АСВ, 2022. – 624 с. ISBN 978–5–4323.
2. Гогина Е.С., Гуринович А.Д., Урецкий Е.А. Ресурсосберегающие технологии промышленного водоснабжения и водоотведения: Справочное пособие. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов РФ, 2012. – 312 с.
3. Госстрой СССР, ГПИ «САНТЕХНИИПРОЕКТ». Рекомендации по проектированию водоснабжения и канализации цехов гальванических покрытий. БЗ-79.- М., 1992.
4. Дегремон. Технический справочник по обработке воды: в 2 т: пер. с фр. – СПб. Новый журнал, 2007.
5. Очистка промышленных сточных вод: пер. с нем. – СПб: Новый журнал, 2012. 384 с.

УДК 628.193

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Е. С. Велуго¹, В. Д. Ющенко²

¹Учреждение образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой», Новополоцк, Беларусь, магистр технических наук,
e.velugo@psu.by

²Витебское областное коммунальное унитарное предприятие водопроводно-канализационного хозяйства «Витебскоблводоканал», кандидат технических наук, yuvd46@mail.ru

Аннотация

Подземные воды населенных пунктов требуют особое внимание, поскольку они имеют превышение нормативной концентрации по нескольким показателям, включая соединения железа, марганца и аммония. Такая вода имеет сложный состав с точки зрения ее обработки, и поэтому важно своевременно выявить негативные процессы, предотвратить их вредные последствия и подобрать эффективную технологию очистки воды.

Ключевые слова: мониторинг, подземные воды, качество воды, анализ данных.

GENERAL CHARACTERISTICS OF THE QUALITATIVE COMPOSITION OF GROUNDWATER IN THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF BELARUS

E. S. Velyugo¹, V. D. Yushchenko²

Abstract

Groundwater in populated areas requires special attention, since it exceeds standard concentrations for several indicators, including iron and ammonium compounds.