

Необходимо отметить, что экологический налог имеет фундаментальное значение в вопросах экологизации, рациональные и объективные расчеты и суммы изъятия данного вида платежа в бюджет должны рассматриваться с учетом экономической обстановки в стране и ситуации на отдельных субъектах хозяйствования, в частности. В представленной модели фискальным органам и экологическим платежам принадлежит ключевая роль, ибо данный механизм способен напрямую влиять на экологическую обстановку в стране. Очевидной видится необходимость изъятия экологического налога более прозрачными, справедливыми и выгодными способами, как для плательщика, так и для бюджета.

Список использованных источников

1. Штофф, В.А. Моделирование и философия / В.А. Штофф. – М.: Наука, 1966. – 457 с.
2. Ашманов, С.А. Математические модели и методы в экономике / С.А. Ашманов. – М.: Наука, 2009. – 447 с.
3. Пособие по экологизации малых и средних предприятий // Организация экономического сотрудничества и развития. [Электронный ресурс]. – Париж, 2018. – Режим доступа: <https://www.oecd.org/environment/outreach/Greening-SMEs-policy-manual-rus.pdf>. – Дата доступа: 26.03.2018.

УДК 628.16.067.3

**Н.О. Иванова, А.Д. Мясникова,
В.О. Дряхлов, И.Г. Шайхиев**

Казанский национальный исследовательский
технологический университет

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ВОДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТОНКОСЛОЙНЫХ МОДУЛЕЙ И МЕМБРАННЫХ ФИЛЬТРОВ

Аннотация. В промышленности применение тонкослойных модулей в технологической схеме очистки воды позволяет значительно интенсифицировать процесс осаждения и выделения механических и коллоидных примесей из воды, повысить эффект осветления и увеличить производительность. Также в процессе очистки решается проблема неэффективного использования процесса коагуляции.

Применение мембранных модулей позволяет с высокой эффективностью очищать сточные воды, загрязненные нефтепродуктами, ионами тяжелых металлов, поверхностно-активными веществами и другими. Внедрение подобной

технологии позволит значительно снизить энергетические затраты, а также сократить экологический ущерб поверхностным источникам воды.

На сегодняшний день остро стоит вопрос экологической и эпидемиологической безопасности населения. Поверхностные источники водоснабжения подвергаются значительным загрязнениям со стороны промышленных предприятий. При этом требования к сбрасываемым сточным водам становятся все строже. В связи с высокой степенью изношенности очистных сооружений и старением технологий водоочистки имеется высокая потребность во внедрении современных и инновационных технологий.

Стратегия развития промышленности Российской Федерации призвана обеспечить охрану водных объектов и их защиту от негативного антропогенного воздействия. Одной из эффективных технологий является внедрение тонкослойных модулей в отстойники.

Применение тонкослойных модулей является наиболее экономичным решением для оборудования существующих, что называют модернизацией, и вновь строящихся отстойников, осветлителей, камер хлопьеобразования с целью интенсификации процессов отстаивания природных и сточных вод [1].

Такое техническое исполнение увеличивает площадь осаждения и позволяет использовать существенно меньшие объемы емкостей, тем самым снижать капитальные затраты на их возведение. Данная технология актуальна в современном густонаселённом мире с его растущей потребностью в решениях по очистке воды при повышенных требованиях к компактности и стоимости оборудования.

Помимо компактности, тонкослойное отстаивание обеспечивает эффективное осветление, так как проходит в межполочном пространстве в ламинарном режиме. Малая высота полок сокращает длину траектории осаждения частиц, обеспечивает более равномерную температуру в пределах слоя, уменьшает влияние плотностных и конвективных токов, повышает гидродинамическую стабильность [1,2].

Благодаря тонкослойным модулям достигается увеличение контактной поверхности осаждения, что приводит к увеличению эффективности процесса. Причем, чем меньше толщина слоя сточной воды, тем ниже удельная нагрузка на площадь отстаивания и выше эффективность (рис. 1).

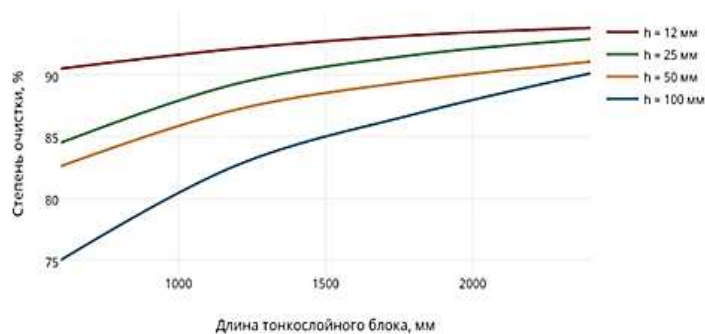


Рис. 1 – Зависимость эффекта очистки от длины блока и толщины слоев

Применение различных конструкций тонкослойных модулей дает возможность оптимизировать процесс очистки воды и использовать их в емкостях с различной геометрией. В настоящее время существует большое разнообразие конструктивных решений тонкослойных отстойников, применяемых для обработки жидких сред, содержащих взвешенные вещества.

Тонкослойные модули устанавливаются в верхней части сооружений для отстаивания с помощью специальных конструкций, при этом угол наклона элементов равен 55-60°. Меньший угол увеличивает удельную площадь, однако препятствует самоочищению модуля под действием силы тяжести [3].

Различают трубчатую и полочную конструкцию наклонных модулей [2].

Полочные модули состоят из параллельно расположенных полок, которые имеют прямоугольное сечение, обычно это плоские или гофрированные листы из стали, алюминия или полимеров – стеклопластика, полиэтилена, полипропилена.

Трубчатые модули выполняются в виде полимерных труб. При данной конструкции проще достигается ламинарный ток воды, однако такие модули быстрее заиливаются, а также требуют повышенного расхода материалов [1].

При оснащении отстойников тонкослойными модулями используются три схемы в зависимости от направления вектора движения обрабатываемой воды с вектором сползания осадка:

- противоточная (противоположное направление);
- прямоточная (одно направление);
- перекрёстная (перпендикулярное направление) [4].

В седиментационных процессах наиболее распространена противоточная схема (рис. 2).

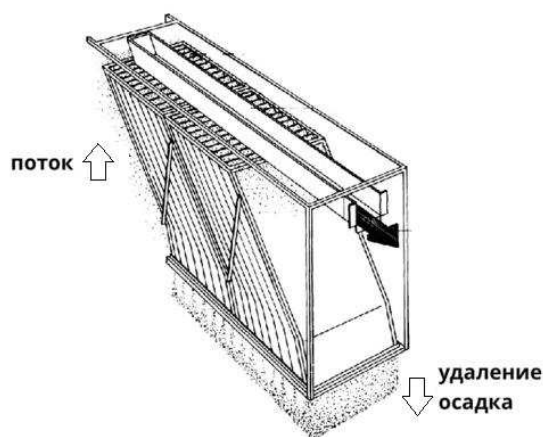


Рис. 2 – Противоточная схема

В настоящее время сооружения для отстаивания используются во многих технологических схемах очистки воды, являются основной ступенью, которая очищает большую часть взвешенных веществ, снижая нагрузку на последующее оборудование [4].

Усовершенствование станции по очистке воды производительностью 122000 м³/сут., способствующее увеличению эффективности очистки воды от взвешенных веществ путем реконструкции горизонтальных отстойников с использованием тонкослойных модулей, позволяет снизить конечную концентрацию взвешенных веществ с 5 до 0,04 мг/дм³, что уменьшает негативное воздействие на окружающую среду и обеспечивает запас в случае увеличения концентрации очищаемых взвешенных веществ.

Для дальнейшей очистки воды от большинства загрязняющих веществ эффективной является мембранная технология (рис. 3).

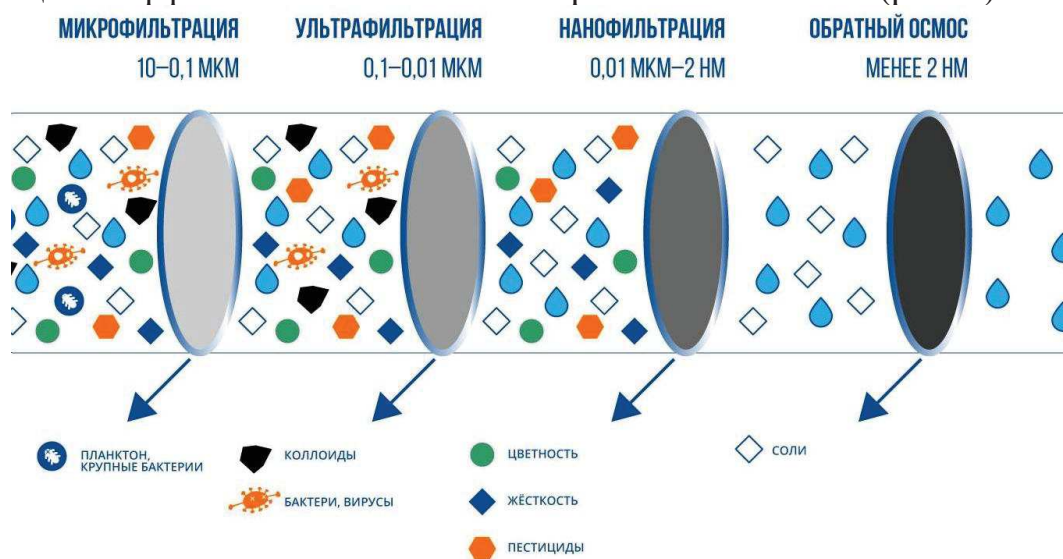


Рис. 3 – Различие видов фильтрования мембранами

Наиболее широкое применение для очистки сточной воды, нашли мембраны микро- и ультрафильтрации, так как они наименее требовательны к составу входной воды и при этом допускают фильтрацию при высоком содержании взвешенных веществ. Но кроме этого, очистка при помощи данных мембран полностью удовлетворяет требованиям действующих нормативов по содержанию загрязняющих веществ в сбрасываемой воде [5].

Ультрафильтрационные мембраны имеют размер пор от 0,002 до 0,1 мкм. Для проведения процесса ультрафильтрации необходимо избыточное давление от 2 до 10 атм., при этом удаляются эмульгированные масла, гидроксиды металлов, коллоиды, эмульсии, взвешенные частицы и другие высокомолекулярные соединения из воды. Ультрафильтрационные мембраны имеют широкий спектр применения в различных отраслях. Они успешно применяются в процессах очистки сточных вод нефтеперерабатывающих предприятий от эмульгированных нефтепродуктов, в системах повторного использования промышленных сточных вод [6].

Эффективность очистки достигает 99,9%. При очистке воды на станции, производительностью 75000 м³/сут, концентрация загрязняющих веществ снизится с 5 мг/дм³ до 0,005 мг/дм³, то есть экологический ущерб сокращается в 5 раз.

Анализ внедрения мембранных технологий в практику водоподготовки и очистки сточных вод в Российской Федерации, свидетельствует о значительном отставании от многих стран, где этими методами достигается очистка поверхностной, подземной и сточных вод до качества питьевой воды. Внедрение данной технологии полностью соответствует идее современной стратегии развития промышленности Российской Федерации. Применение мембранных модулей позволит значительно снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду, что в дальнейшем будет способствовать улучшению благосостояния населения.

Список использованных источников

1. Фрог Б.Н. Классификатор тонкослойных модулей для наружных сетей водоснабжения: методическое пособие / Б.Н. Фрог; НИИСФ РААСН. – Москва, 2015. – 48 с. – Текст: электронный. – URL: https://www.faufcc.ru/upload/methodical_materials.

2. Шелобин А.К. Как превратить воду в ВОДУ. Учебное пособие. В 2 частях. Часть 1. Чистая вода из грязных источников /

А.К. Шелобин. – М.: БУКИ ВЕДИ, 2013. – 193 с. – Текст: непосредственный.

3. Тонкослойные отстойники – Текст: электронный // Argel: [сайт]. – 2018. – URL: <https://www.vo-da.ru/articles/tonkoslojnyj-otstojnik/konstrukcija>.

4. СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. = Water supply. Pipelines and portable water treatment plants : свод правил : утвержден приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 29 декабря 2011 г. N 635/14 : введен в действие 2013-01-01 внесен Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 "Строительство" – М.: АО Кодекс, 2017. – Текст: электронный // Консорциум Кодекс – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200093820>.

5. Патент 2502682 Российская Федерация, МПК В01D 61/08. Способ очистки воды: заявл. 10.05.2012 : опубл. 27.12.2013 / Хангильдин Р.И., Фаттахова А.М., Шарафутдинова Г.М., Кирсанова А.Г., Мартяшова В.А., Абдрахимов Ю.Р., Хангильдина А.Р.; заявитель УГНТУ. – 7 с.: ил. – Текст: непосредственный.

6. Нефтегазовое дело: электронный научный журнал / развитие мембранных технологий и возможность их применения для очистки сточных вод предприятий химии и нефтехимии / Уфимский государственный нефтяной технический университет ; учредитель и издатель Уфимский государственный нефтяной технический университет. – Уфа, 2015 – 339–367 с. – Ежегод. – ISSN 2073-0128. – Текст: непосредственный. – URL: http://ogbus.ru/files/ogbus/issues/5_2015/ogbus_5_2015_p336375_BalandinaAG_ru.pdf.

УДК 630*946.3

А.Н. Ковальчук

Красноярский государственный аграрный университет

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ИХ РЕШЕНИЯ

Аннотация. Современные экологические проблемы должны решаться, в том числе, за счет развития кадрового потенциала данного направления деятельности. В статье обобщен многолетний опыт подготовки специалистов, чья деятельность направлена на охрану и рациональное использование богатств