

Список литературы

1 МВИ.МН 3059-2008. Методика альфа-спектрометрического определения удельной активности изотопов плутония (Pu-238, Pu-239,240) в почвах и растениях с получением счетного образца методом электролитического осаждения. – Утв. 16.12.2008 г. / РНИУП «Институт радиологии», Комитет по стандартизации Республики Беларусь. – 2008.

2 МВИ.МН 3621-2010. Методика альфа-спектрометрического определения 241Am в почвах и растениях с предварительной радиохимической пробоподготовкой и получением счетного образца электроосаждением. – Утв. 25.10.2010 РНИУП «Институт радиологии», РУП Белорусский государственный институт метрологии. – 2010.

3 IAEA-TECDOC-1092/R. Руководство по мониторингу при ядерных или радиационных авариях. – МАГАТЭ, 2002.

4 Инструктивно-методические указания по радиохимическим методам определения радиоактивности в объектах ветнадзора. – М., 1984. – 47 с.

5 Аналитическая химия плутония : монография / М. С. Милюкова, Н. И. Гусев, И. Г. Сентюрин, И. С. Скляренко. – М. : Наука, 1965. – 458 с.

УДК 504.4

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА НА БИОЦЕНОЗ АКТИВНОГО ИЛА

*Л. Н. СТУДЕНИКИНА, А. А. САВИНА, Т. Р. ПОВАЛЯЕВА, А. А. МЕЛЬНИКОВ
Воронежский государственный университет инженерных технологий,*

Российская Федерация

lubov-churkina@yandex.ru

Актуальность. Водорастворимая упаковка становится все более популярной не только при получении капсулированных моющих средств, но и в других отраслях, включая пищевую промышленность, здравоохранение, сельское хозяйство и т. д. [1]. Основной полимер для получения водорастворимой упаковки – это поливиниловый спирт (ПВС), который в зависимости от содержания остаточных винилацетатных групп может растворяться в воде при различной температуре [2]. В настоящее время недостаточно изучен вопрос влияния ПВС на биоценоз активного ила очистных сооружений, в которых водорастворимая упаковка обычно заканчивает свой жизненный цикл.

Известно, что ПВС является неионным нейтральным флокулянтом и может применяться при очистке сточных вод от взвешенных веществ. Принцип действия неионных флокулянтов, относящихся к нейтральному классу, состоит в

образовании водородных связей между молекулами полимера и поверхностью взвешенных частиц загрязнений [3]. Введение флокулянтов в активный ил (АИ) оправданно для улучшения его седиментационных свойств, снижения выноса биомассы, улучшения осаждения во вторичных отстойниках [4].

Цель работы – оценка влияния низкогидролизованного поливинилового спирта на показатели неадаптированного активного ила очистных сооружений.

Объектом исследования был выбран ПВС марки 17–88. Готовили 5 % раствор ПВС по стандартной методике, далее вносили определенное количество ПВС в водно-иловую смесь (ВИС) в условиях лабораторных аэротенков (0,1 и 0,05 мас. %, так как предварительные испытания показали, что введение ПВС в ВИС в количестве более 0,15 мас. % сопровождается сильным пенообразованием при аэрации).

Изучали 4 системы: система № 1 – ВИС без ПВС (контроль), система № 2 – Вода + ПВС 0,1 мас. %, система № 3 – ВИС + ПВС 0,1 мас. %, система № 4 – ВИС + ПВС 0,05 мас. %.

Для проведения эксперимента использовали биоценоз активного ила городских очистных сооружений г. Воронежа, для чего отбирали ВИС из колодцев вторичных отстойников. Длительность проведения эксперимента составляла 7 суток.

Для оценки влияния ПВС на биоценоз АИ определяли в динамике гидрохимические (ГХ) и гидробиологические (ГБ) показатели по методикам, изложенным в ПНДФ СБ 14.1.77-96, ФР 1.31.2008.04397, ФР 1.31.2008.04398. Исследование видового разнообразия биоценоза АИ проводили с помощью оптического цифрового микроскопа Livenhuk G670T и Атласа микроорганизмов аэротенков. Количественное определение концентрации ПВС в исследуемых системах проводили по показателю ХПК титриметрическим методом по ПНДФ 14.1:2:3.100-97 в присутствии избытка бихромата калия в растворе серной кислоты.

Основные результаты. На рисунке 1 представлена динамика изменения гидрохимических показателей (ГХП) АИ в исследуемых системах.

Из рисунка 1 видно, что введение ПВС в ВИС оказывает положительное влияние на седиментацию ила, очевидно, выступая в качестве флокулянта. В системах № 3 и 4 доза ила по объему снижалась на 10 % через 1 сутки воздействия ПВС и на 30–40 % через 3 суток воздействия ПВС. Для контрольной системы № 1, не содержащей ПВС, доза ила по объему увеличивалась в течение всего эксперимента (что связано с постепенным вспуханием ила). При этом доза ила по массе в системе № 3 превышала на 20–30 % дозу по массе ила в системе № 4, вероятно, это связано с сорбцией ПВС матриксом ила.

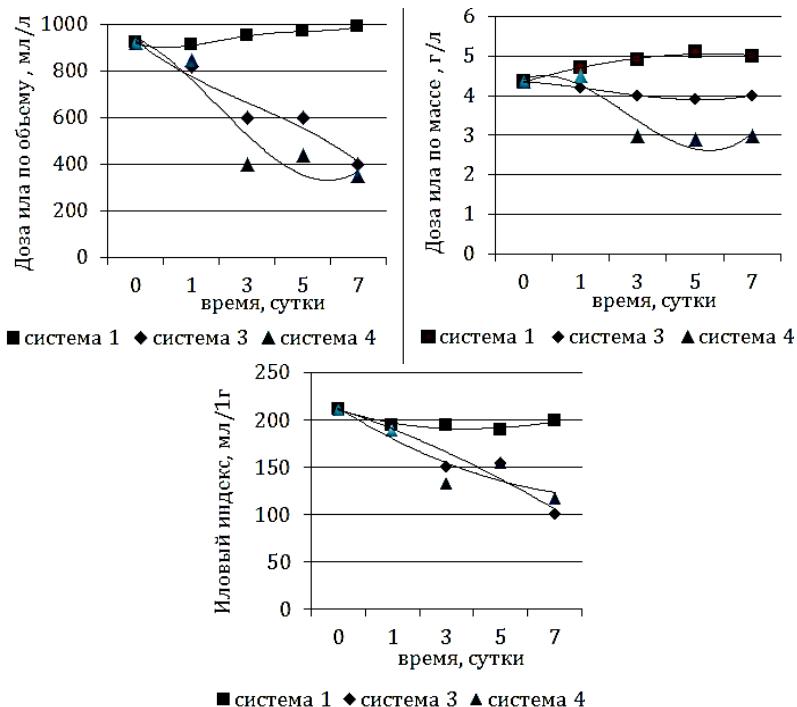


Рисунок 1 – Динамика изменения ГХП активного ила в исследуемых системах

В системах № 3 и 4 на 5-е сутки эксперимента значительно увеличилось количество раковинных бентосных амеб, что свидетельствует о повышении нагрузок по загрязняющей органике, так как при этом увеличивается количество флокообразующих бактерий и концентрация питательного органического субстрата. Также наблюдали достаточное количество жизнеспособных коловраток и брюхоресничных червей. В системе № 1 наблюдали гибель большинства микроорганизмов ила уже на 3-и сутки.

Что касается динамики изменения показателя ХПК в исследуемых системах, было установлено его снижение через 1 сутки эксперимента на 30 и 20 % соответственно для систем № 3 и 4 с последующим повышением на 3-и и 5-е сутки и снижением на 7-е сутки. Предположительно, значительное снижение ХПК в 1-е сутки обосновано сорбцией ПВС на внеклеточном матриксе свежего ила, но затем происходит эмиссия повышающих ХПК веществ (десорбция). Далее постепенное их химическое и биологическое окисление приводит к снижению ХПК на 7-е сутки. Незначительное снижение ХПК в системе № 2 (около 10–15 %), содержащей ПВС без АИ, вероятно связано с частичной адгезией полимера к поверхности аэротенка.

Выводы. Установлено, что введение ПВС в водно-иловую смесь в концентрациях 0,1–0,05 мас. % положительно влияет на ГХ и ГБ показатели неадаптированного голодавшего активного ила, оказывая флокулирующий эффект и способствуя улучшению седиментационных свойств АИ, а также сохранению видового разнообразия за счет содержания питательных веществ.

Пороговая концентрация введения ПВС в водно-иловую смесь составляется 0,15 мас. % (что соответствует значениям ХПК около 2500 мг О₂/л), более концентрированные растворы за счет высокого пенообразования и высокого значения ХПК способствуют выносу биомассы и ухудшению ГХ и ГБ показателей АИ.

Список литературы

1 Особенности гидролитической и ферментативной деструкции материалов на основе поливинилового спирта / Л. Н. Студеникина, С. Ю. Домарева, П. С. Репин [и др.] // Вопросы современной науки и практики / Университет им. В. И. Вернадского. – 2022. – № 4 (86). – С. 34–44.

2 Особенности высоконаполненных композитов на основе различных марок поливинилового спирта / Л. Н. Студеникина, С. Ю. Домарева, Ю. Е. Голенских, А. В. Матвеева // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2021. – Т. 83, № 1 (87). – С. 316–322.

3 Синтетические водорастворимые полимеры и важнейшие отрасли их применения / А. С. Алламуратова, О. М. Сейтназарова, А. И. Шарипова, А. Б. Абдикамалова // Universum: технические науки. – 2023. – № 9–4 (114). – С. 47–53.

4 Николаев, Ю. А. Биологическая очистка городских сточных вод и возвратных потоков с применением гранулированных илов / Ю. А. Николаев, Е. А. Казакова, В. А. Грачев // Водоснабжение и санитарная техника. – 2011. – № 10. – С. 60–66.

УДК 502.3:004.9

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ИЗУЧЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

К. Н. ШАФОРОСТ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель
forkristina90@mail.ru

Актуальность. За последние два столетия интенсивное развитие промышленности, транспорта и инфраструктуры привело к значительным изменениям показателей окружающей среды. Изучение ее состояния является важным элементом рационального природопользования и необходимо для сохранения природных ресурсов для будущих поколений и устойчивого развития общества. Существующие экологические проблемы, такие как изменение климата, загрязнение атмосферы, гидросфера и литосфера, утрата