

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 ^{241}Am 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. Милокова, Н. И. Гусев, И. Г. Сентюрин, И. С. Складенко. – 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]. Основным 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 флокулянт 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.

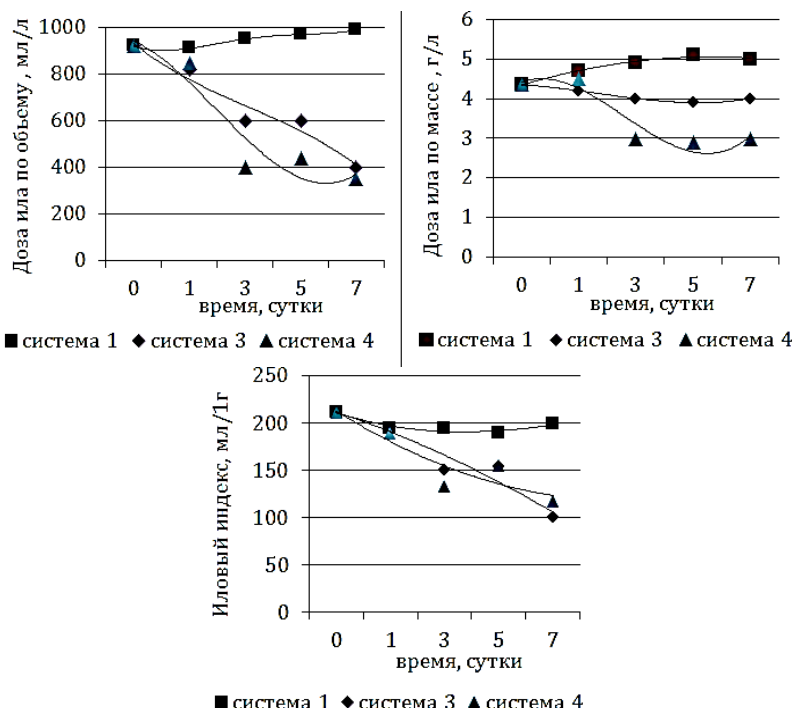


Рисунок 1 – Динамика изменения ГХП активного ила в исследуемых системах

В системах № 3 и 4 на 5-е сутки эксперимента значительно увеличилось количество раковинных бентосных амёб, 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 колостраток и брюхоночных 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 голодающего 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 составляет 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, гидросферы и литосферы, утрата