

УДК 628.334.15

А.В. Лихачева, ст. преподаватель; В.Н. Марцуль, доцент

## **ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЛОВОЙ ПЛОЩАДКИ**

The researches directed on the reception the quantitative information, which will allow to estimate a level of sewage sludge platforms influence on the environment are carried out. On the basis of experimental data and analysis of the known approaches to an estimation of ecological consequences is developed the technique of the estimation of the influence the sewage sludge platforms on the environment.

Основным инструментом выявления воздействий на окружающую среду является локальный анализ материального (материально-энергетического) баланса унитарных процессов (элементов жизненного цикла), которые генерируют эти воздействия, с целью их постадийного и интегрального учета.

Оценка жизненного цикла определяется как объективный процесс оценки нагрузки на окружающую среду, оказываемой предприятиями, технологическими процессами или иными видами экономической деятельности. Такая оценка возможна на основе идентификации и количественного определения для каждой стадии потребности в энергии и материалах, количества образующихся отходов и связанного с этим воздействия на окружающую среду.

Иловые площадки в составе очистных станций применяются в качестве самостоятельных сооружений для обезвоживания (подсушивания) осадка. Считается, что подсушивание осадков на иловой площадке является более простым и дешевым по сравнению с их механическим обезвоживанием.

Основными этапами жизненного цикла иловой площадки являются: проектирование; строительство; ввод в эксплуатацию; эксплуатация; вывод из эксплуатации; рекультивация.

На этапе проектирования иловых площадок закладываются технологические и конструктивные решения, определяющие условия их функционирования. При проектировании можно предупредить возникновение многих экологических проблем. Этот этап жизненного цикла связан с обоснованием предложений по организации иловой площадки, месторасположению будущего объекта. При этом учитывают целый ряд факторов, таких, как глубина залегания грунтовых вод, климатические условия, технические характеристики проектируемой иловой площадки, технологические характеристики предполагаемого процесса обезвоживания и т. д.

Учет этих факторов позволяет создать оптимальные условия для последующего обезвоживания осадков на иловой площадке, предотвратить или снизить эмиссию загрязняющих веществ в окружающую среду. Уменьшение нагрузки на окружающую среду обеспечивается дренажной системой, устройством специального основания площадки, скважинами для отведения (откачки) грунтовых вод, загрязненных фильтратом, с иловой площадки и рядом других мероприятий.

Непосредственно перед устройством иловой площадки производится строительство и возведение вспомогательных объектов, т. е. прокладываются дороги, коммуникации. Затем, в зависимости от типа иловой площадки, ведется монтаж конструкций (например, прокладывается дренажная система, создается искусственное основание – асфальтобетонное, глинистое, песчано-гравийное). На этапе строительства оказывается значительное воздействие на окружающую среду. Имеют место как первичные, так и

вторичные процессы, например такие, как нарушение рельефа, уничтожение растительного покрова, дефляционные процессы, подтопление почв, заболачивание и др. Эти факторы воздействия хорошо изучены, поскольку имеют место при строительстве практически любого объекта. Однако не всегда возможно оценить масштаб этих процессов, а следовательно, и определить степень воздействия на окружающую среду.

Ввод в эксплуатацию, так же как и вывод из эксплуатации самые непродолжительные по времени этапы жизненного цикла. Ввод в эксплуатацию характеризует начало функционирования иловой площадки, т. е. тот момент, когда на ней размещаются осадки – иловые карты заливаются иловой суспензией.

За вводом в эксплуатацию следует самый значительный и продолжительный этап функционирования (эксплуатации) объекта. На этом этапе иловая площадка выполняет свое предназначение, т. е. служит для обезвоживания осадка. Вследствие специфических свойств избыточного активного ила в процессе сушки происходит интенсивное загрязнение сопредельных сред. Этот этап жизненного цикла иловой площадки наиболее сложен для анализа и оценки.

Возникающие проблемы связаны прежде всего с тем, что исследованиям данного объекта и процессам, протекающим на нем, уделялось мало внимания, поскольку до недавнего времени считалось, что это довольно безопасный этап в плане воздействия на окружающую среду. В связи с этим нами были проведены исследования, направленные на определение качественных и количественных характеристик, необходимых для оценки степени воздействия иловой площадки на окружающую среду на стадии эксплуатации [1]. Исследовалась иловая площадка, используемая для подсушки стабилизированного и нестабилизированного избыточного активного ила.

Исходя из характеристик избыточного активного ила, можно выделить специфические особенности воздействия: воздействие, связанное с бактериальной загрязненностью ила, повышенное загрязнение атмосферного воздуха в связи с испарением надильной воды и эмиссией продуктов аэробной и анаэробной деградации органических веществ ила, интенсивное загрязнение подземных вод при фильтрации жидкой фазы избыточного активного ила [2].

Проблема анализа факторов воздействия во многом связана с тем, что иловая площадка служит для циклического процесса подсушки избыточного активного ила, т. е. налив осадка осуществляется несколько раз. Влажность избыточного активного ила при этом изменяется (увеличивается). Кроме того, увлажнение происходит при выпадении атмосферных осадков. Изменение влажности отражается на свойствах активного ила, определяющих воздействие на окружающую среду. При реагентной стабилизации активного ила перед размещением на иловых площадках необходимо учитывать свойства стабилизирующих агентов (влияние на подвижность тяжелых металлов, на интенсивность выделения газообразных продуктов распада, взаимодействие с компонентами избыточного активного ила и др.) [3].

Известно, что время, требуемое для обезвоживания (подсушки) осадка, пропорционально его удельному сопротивлению. В результате исследований установлено, что реагентная стабилизация избыточного активного ила перед размещением на иловой площадке снижает удельное сопротивление фильтрованию и значительно увеличивает интенсивность обезвоживания. Чем ниже удельное сопротивление осадков, тем больше нагрузка на иловую площадку при условии правильной ее эксплуатации. Для размещения на иловой площадке избыточного активного ила, обработанного стабилизирующими агентами, потребуются значительно меньшие площади [4].

Уменьшение удельного сопротивления в пробах, обработанных стабилизирующими агентами, можно объяснить тем, что при стабилизации происходит изменение структуры твердой фазы осадков за счет таких сопутствующих процессов, как денатурация белков, коагуляция и др., а также укрупнение частиц осадка. Изменение структуры осадков приводит к количественному перераспределению форм связи влаги в сторону увеличения содержания свободной воды вследствие уменьшения общего количества связанной воды.

Для характеристики эмиссии загрязняющих веществ в окружающую среду проведены исследования, направленные на определение удельных показателей выбросов (факторов эмиссии). Установлено, что состав загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу с поверхности иловой площадки, определяется протеканием аэробных и анаэробных процессов. Средние показатели удельных выбросов в атмосферу аммиака, сероводорода и органических веществ (по окисляемости) составили соответственно 0,208; 0,219; 4,432 мг/г сухого вещества в сутки (для температуры 20<sup>0</sup>С). Количество веществ, поступающих в атмосферу, зависит от влажности осадков и в интервале ее 97–80% составляет 22–40%, а в интервале влажности 80–50% – 41–63% от общего выброса за цикл подсушки [3, 4].

Исследованы закономерности вымывания хрома, цинка и железа из избыточного активного ила для различных условий подсушки. Удельные показатели миграции составили: по хрому 1,6–2,5, по железу 182–712, по цинку 10–28 мг/кг сухого вещества. Скорость и полнота миграции определяются объемом фильтрата. Максимальные значения расходов фильтрата для удаления подвижных форм металлов составляют: для хрома – 150–160, для цинка – 160–200, для железа – 100–125 г/г сухого вещества [1, 3, 5].

Установлено, что многократное увлажнение и подсушка избыточного активного ила приводят к увеличению количества мигрирующего хрома и цинка и уменьшению количества мигрирующего железа.

Исследование влияния стабилизации избыточного активного ила различными агентами (известь, формальдегид и формальдегидсодержащая сточная вода) на эмиссию загрязняющих веществ показало, что обработка избыточного активного ила перед складированием позволяет снизить эмиссию загрязняющих веществ в атмосферу и подземные воды [3, 5].

Вывод из эксплуатации чаще всего связан с заполнением иловых площадок осадком при отсутствии возможности его использования. В этом случае площадка превращается в место длительного хранения (захоронения) осадка и подлежит рекультивации.

Последний этап жизненного цикла иловой площадки – рекультивация, которая включает в себя проведение горно-технических (планировочных) работ и биологическую рекультивацию непосредственно на площадке и прилегающей территории. При выборе оптимального направления восстановления ландшафта следует учитывать природную сущность трансформированных ландшафтов, коренные природные связи и зональные особенности, т. к. не все способы рекультивации можно применять в данном случае. Так, на территории бывшей иловой площадки нельзя создавать водоемы различного назначения, производить строительство дач, поселков. Не допускается использование территории, которая была занята иловыми площадками, под пашни, луга, сады, зоны отдыха, т. к. даже после прекращения функционирования иловой площадки оста-

ется опасность бактериального загрязнения, загрязнения тяжелыми металлами и другими токсичными веществами.

Наиболее применимыми способами рекультивации здесь могут быть лесопосадка (особенно если территория иловой площадки примыкает к лесному массиву), строительство промышленных объектов.

Таким образом, существует множество факторов, которые необходимо учитывать при оценке жизненного цикла иловой площадки для характеристики воздействия данного объекта на окружающую среду. Выбирая оптимальные технологические, конструктивные и планировочные решения по иловым площадкам, можно существенно снизить нагрузку на окружающую среду. Для прогнозирования связанного с загрязнением сопредельных сред воздействия иловых площадок на окружающую среду могут быть использованы удельные нормы выбросов в атмосферу и миграции загрязняющих веществ с инфильтрационными водами, которые установлены в работе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лихачева А.В., Марцуль В.Н., Магрел Л., Денис Л. Воздействие иловых площадок на окружающую среду // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. хім. навук. – 2001. – №1. – С. 104–108.
2. Лихачева А.В., Марцуль В.Н. Оценка воздействия иловых площадок на окружающую среду в системе обращения с избыточным активным илом // Новые технологии рециклинга вторичных ресурсов: Материалы Междун. науч.-техн. конф. – Минск, 2001. – С. 159–164.
3. Лихачева А.В. Воздействие иловых площадок на окружающую среду // Ресурсо- и энергосберегающие технологии в химической промышленности и производстве строительных материалов: Материалы Междун. науч.-техн. конф. – Минск, 2000. – С. 311–315.
4. Лихачева А.В., Марцуль В.Н. Исследование воздействия иловой площадки на атмосферу // Техника и технология экологически чистых производств: Тез. докл. 4 Междун. симп. молодых ученых, аспирантов и студентов. – Москва, 2000. – С. 70–71.
5. Лихачева А.В., Марцуль В.Н. Изучение форм связывания тяжелых металлов в избыточном активном иле // Техника и технология экологически чистых производств: Тез. докл. 4 Междун. симп. молодых ученых, аспирантов и студентов. – Москва, 2000. – С. 68–69.

УДК 541.64+547.992.3

Л.А. Шибeka, аспирант

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ПРЕВРАЩЕНИЯ ДЛЯ ИНТЕРПОЛИМЕРНОЙ РЕАКЦИИ МЕЖДУ ПОЛИ-N,N-ДИМЕТИЛ-N,N-ДИАЛЛИЛАММОНИЙХЛОРИДОМ И ЛИГНОСУЛЬФОНАТАМИ НАТРИЯ

The investigations of interpolimeric reaction of the polyelectrolyte complex formation between with taking part of homopolimer poly - N,N – dimethyl - N,N - diallylammonium chloride and heterogenic polyelectrolyte sodium lignosulphonate have carried out. The degree of transformation for an interpolimeric reaction has been estimated.

Неослабевающий интерес к интерполимерным реакциям во многом обусловлен тем, что полиэлектролитные комплексы (ПЭК), образующиеся в результате таких реак-