

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЫРЬЕВОГО ПОТЕНЦИАЛА ОСАДКОВ КОММУНАЛЬНЫХ СТОЧНЫХ ВОД КАК ИСТОЧНИКА ФОСФОРА

Одной из современных проблем в области охраны окружающей среды является антропогенное загрязнение водных объектов соединениями фосфора.

Вмешательство человека в круговорот соединений фосфора, привел к нарушению и истощению запасов фосфора, которого по результатам расчета осталось на Земле всего на 100–150 лет – это меньший срок, чем для нефти и газа.

Фосфор является одним из важнейших биогенных элементов и относится к ключевым элементам в биосфере, поскольку его электронные структуры обеспечивают быстрое образование и разрушение химических связей с биологическими молекулами (например, с протеинами, аденозинтрифосфатом). Такая химическая стабильность объясняет его активность как «энергетического челнока», а также его ключевое положение в знаменитой биомолекуле ДНК (дезоксирибонуклеиновой кислоты). Фосфор входит в состав нуклеопротеидов, сахарофосфатов, фосфатидов, фитина и других соединений. Он активно участвует в процессах обмена веществ и синтеза белка, определяет энергетику клетки, активно влияет на рост растений, концентрируясь в семенах и точках роста. Соединения фосфора входят в состав тканей живых организмов — мозга, костей, панцирей [1].

Значительный рост поступления фосфора в водные объекты с коммунальными сточными водами, который наблюдается в последние годы, приводит к эвтрофированию водных объектов и возникновению явления гипоксии (дефицит кислорода в воде) в широких масштабах.

Осадки коммунальных сточных вод представляют собой концентраты, содержащие сведения о: загрязняющих веществах в неизменном виде; составе и свойствах дисперсной фазы; составе и свойствах растворенных веществ и др.

Осадки коммунальных сточных вод – это твердофазные примеси, выделенные из коммунальных сточных вод при их физической, химической, физико-химической, биохимической или комбинированной обработке.

Фосфор в осадках коммунальных сточных вод находится в различных химических формах, а также входит в состав как минеральных соединений, так и органических веществ и является неотъемлемым биогенным элементом для микроорганизмов. В осадке соединения фосфора представлены в четырех видах: фосфор взвешенный – органический и неорганический, фосфор растворенный – органический и неорганический [2].

Основными источниками поступления соединений фосфора в коммунальные сточные воды являются:

- производственные сточные воды;
- хозяйственно-бытовые (хозяйственно-фекальные) стоки;
- поверхностные сточные воды.

Основными источниками производственных сточных вод, содержащих соединения фосфора являются сточные воды предприятий по производству: фосфорной кислоты и фосфорных удобрений, бытовой химии (различные моющие средства, порошки и др.), строительных материалов и целлюлозно-бумажное производства, пищевой, лекарственной, текстильной, косметической продукции.

Сточные воды фекально-хозяйственной или бытовой канализации образуются в результате использования населением водопроводной воды для различных бытовых и хозяйственных целей и поступления использованной воды в канализационную систему через домовые приборы. Сточная вода уносит с собой в растворенном и взвешенном состоянии следующие элементы, которые содержат (или могут содержать) соединения фосфора: физиологические выделения человека, кухонные помои, загрязнения от умывания, купания, стирки белья и мытья помещений и, кроме того, бумагу, вату, обрывки тряпок, пробки.

Однообразие источников загрязнения, связанных с такими проявлениями жизнедеятельности и бытового режима, которые свойственны в равной мере всему населению всех городов, приводит к тому, что среднее количество загрязнений на одного жителя канализованного города, поступающее в сеть в течение суток, более или менее постоянно; разли-

чия, зависящие от возраста, уровня культурности, питания, которые могут проявляться у небольшой группы людей, выравниваются в общей массе многотысячного населения.

Поэтому возникает повышенный интерес к «зеленым» технологиям, облегчающим переработку и экономически выгодное повторное использование фосфора, содержащегося, например, в отходах сельского хозяйства и осадках сточных коммунальных вод.

Одним из возможных путей снижения объема выброса шламов сточных вод является сжигание шламов. Зола, получаемая при сжигании шламов сточных вод, содержит примерно 8–14 % процента фосфора, что примерно соответствует концентрации фосфора в фосфатных породах (например, 13 % фосфора). Обычно такая зола содержит более 90 % фосфора, присутствующего в сточных водах. Зола от сжигания: мясокостной муки содержит до 18 % фосфора, птичьего помета содержит примерно 10 % фосфора, свиного навоза, подвергнутого переработке контактно-газовым методом, составляет 13 % [3].

Фосфор, присутствующий в золе, нерастворим в воде, поскольку он связан с кальцием, железом или алюминием. Таким образом, ценность золы как фосфорного удобрения является низкой. Кроме того, зола содержит большое количество тяжелых металлов, что ограничивает применение золы для удобрения сельскохозяйственных культур. В настоящее время золу, как правило, подвергают захоронению.

Фосфор может быть извлечен из золы и переведен в водную фазу путем растворения в кислотах или основаниях. Для извлечения фосфора из бытовых и промышленных выбросов, а также из растворов, образующихся при выщелачивании золы, был разработан ряд технологий, которые в целом основаны на осаждении фосфора в виде различных соединений [3].

Использование технологий для извлечения фосфора из осадков сточных коммунальных вод, позволяет снизить количество «складируемого» осадка сточных вод, что приведет к снижению вреда наносимого окружающей среде, а также повторно позволит вовлечь в антропогенный оборот фосфор.

Библиографический список:

1. Чистая экология, [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.clean-ecology.ru/problema-ekologii/osnovnye-vidy-himicheskikh-zagryaznyayuschih-soedinenie-fosfora.html>. – Дата доступа: 22.02.2017.
2. Промышленная экология и медицина труда, [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.rusnauka.com/28_PRNT_2011/Ecologia/4_93686.doc.htm – Дата доступа: 26.02.2017.
3. Извлечение фосфора, [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/246/2462414.html> – Дата доступа: 28.02.2017.

Петрище А.А.

*Белорусский государственный технологический
университет, г. Минск, Беларусь
asyapetrische@mai.ru*

ЗЕЛЕНАЯ ЭНЕРГЕТИКА ЖОДИНО

In this research the problem of energy consumption is studied. The necessity of replacing fluorescent lamps in the streets of Zhodino by LED lamps is revealed and justified. On the basis of the proposed statements the economic benefit is calculated.

По формулировке ЮНЕП (UNEP) к основным принципам «зеленой» экономики следует отнести: справедливость и объективность, как в рамках одного поколения, так и между поколениями; согласованность с принципами устойчивого развития; превентивный подход к социальным воздействиям и воздействиям на окружающую среду; оценка природного и социального капитала, например, интернационализации внешних расходов, зеленого учета, расходов на протяжении всего срока эксплуатации и совершенствования управления; устойчивое и эффективное использование ресурсов, потребление и производство; потребность в достижении существующих макроэкономических целей посредством создания