

**Применение иловых грунтово-растительных площадок для обезвоживания осадка**

Алферчик В.В., Семикашева Э.Э.  
Научный руководитель Ануфриев В. Н., к.т.н.  
Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Республика Беларусь

*Для обработки осадка сточных вод используют различные технологии, при этом снижение влажности осадка является неотъемлемой частью подобного технологического процесса. Традиционные иловые площадки характеризуются рядом недостатков, как эмиссия запахов, фильтрация иловой воды в грунт. В этом отношении применение иловых грунтово-растительных площадок для обезвоживания осадка является более предпочтительной. Использование потенциала посадок растений для снижения влажности осадка и его обезвреживания позволяют производить обработку осадка с низкими капитальными и эксплуатационными затратами.*

В Республике Беларусь наиболее распространенными способами обработки осадка сточных вод являются механическое обезвоживание с предварительной стабилизацией или без нее, либо сушка на иловых площадках.

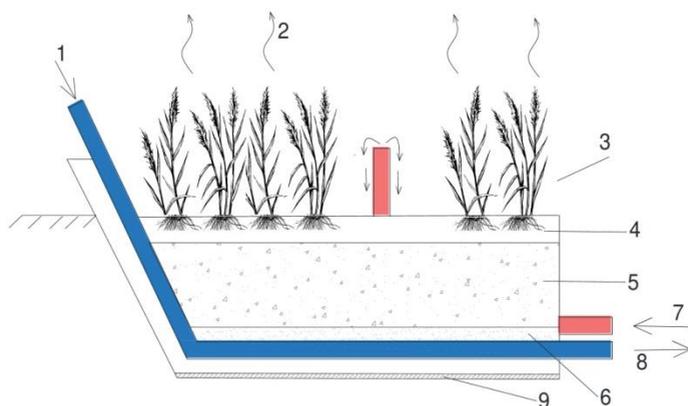
Обезвоживание осадка на иловых площадках производится фильтрацией через грунт с сопутствующим испарением. При влажности 75%, осадок выгружается и вывозится на утилизацию. При этом подсушенный осадок может оставаться на иловых площадках для хранения на продолжительное время. Такой способ обработки характеризуется отрицательным влиянием на окружающую среду, при этом возможно загрязнение подземных вод, эмиссия газов в атмосферный воздух.

Механическое обезвоживание осадка применяется на очистных сооружениях с производительностью более 25000 м<sup>3</sup>/сут [1]. Для механического обезвоживания осадка применяют центрифуги, ленточные фильтры-прессы, в меньшей степени используют камерные, мембранные, рукавные шнековые прессы. Технология механического обезвоживания характеризуется удельным энергопотреблением 1,1-2,2 кВт, удельным расходом флокулянта 6-15 кг на 1 т сухого вещества осадка, что требует существенных эксплуатационных затрат. Достигаемая влажность после обезвоживания составляет порядка 60-70% [2].

Альтернативным способом обезвоживания осадка может быть применение иловых грунтово-растительных площадок.

Такие сооружения используются для средних и малых городов, канализационные очистные сооружения которые имеют достаточные земляные площади для размещения грунтово-растительных площадок.

Принцип работы иловых грунтово-растительных площадок заключается в задержании нерастворимых примесей осадка и фильтровании иловой воды через слой загрузки щебня. Корни растений, особенно тростника, помогают удерживать загрязняющие вещества. Также при работе иловых грунтово-растительных площадок происходит испарение воды, в том числе в процессе транспирации посадок растений (рис.1).



1- аэрация, 2 - испарение, 3 – посадки тростника, 4 – слой обезвоженного осадка, 5 - щебень, 6 - гравий, 7 - подача исходного осадка, 8 – отведение иловой воды, 9-гидроизоляционный слой

**Рис.1. Поперечное сечение типичной иловой грунтово-растительной площадки с посадками тростника**

На секции иловых грунтово-растительных площадок подают исходный осадок в течение от 3 до 8 суток, после чего секция переводится в режим обезвоживания, с продолжительностью от 40 до 50 суток [3].

Происходит фильтрование иловой воды, частичное испарение и транспирация воды. Большая часть иловой воды фильтруется через слой осадка и загрузки (до 80%) и далее отводится по дренажной системе.

Иловые грунтово-растительные иловые площадки могут эксплуатироваться примерно 30 лет, период который включает два-три эксплуатационных цикла длительностью 10–15 лет каждый.

Эксплуатационный цикл состоит из четырех этапов:

- ввод в эксплуатацию;
- нормальная эксплуатация;
- удаление накопленного осадка;
- восстановление системы.

Ввод в эксплуатацию составляет продолжительность от года до двух лет, за этот период происходит посадка саженцев или разрастание растений. После эксплуатации в течении 10-15 лет секции площадок выводятся на реконструкцию, с выгрузкой обезвоженного осадка из секции. Реконструкция производится в разные годы, чтобы избежать одновременной остановки работы площадок.

После осуществления требуемой плотности посадки, начинается нормальная эксплуатация грунтово-растительных площадок. Для площадок используются влаголюбивые растения. Влаголюбивые растения рекомендуется высаживать плотностью от 4 до 5 кустов на м<sup>2</sup>, с расстоянием примерно 30-40 см между ними. Чем плотнее они будут посажены, тем лучше для развития растений. Перед посадкой на площадку, рекомендуется обрезать все побеги и стебли до длины 20 см. Также для оптимального роста тростника желательно выбирать солнечное место для размещения зарослей [4].

Преимущества иловых грунтово-растительных площадок:

- низкие эксплуатационные затраты, в том числе низкий расход электроэнергии;

- отсутствие неприятных запахов;
- подходят для большой и малой производительности;

Недостатки:

- необходимость большой площади;
- тщательное выполнение требований правил эксплуатации.

Грунтово-растительные площадки являются перспективным методом для обезвоживания осадка, совмещающая в себе эффективность, экономическую выгоду и экологическую безопасность [4].

### **Литература**

1. Строительные нормы Республики Беларусь СН 4.01.02-2019 «Канализация. Наружные сети и сооружения» [Электронный ресурс] // <https://normy.by/mand.php> - Дата доступа: 15.03.2024.

2. Пособие к техническому кодексу установившейся практики. П1-2019 к ТКП 45-4.01-321-2018 (33020) Проектирование очистных сооружений сточных вод. Минск, 2020. -123с.

3. Рекомендации по проектированию, устройству и эксплуатации песчано-гравийных фильтров очистных сооружений сточных вод. Р

4.01.188-2022, Международное благотворительное общественное объединение «ЭкоСтроитель», Минск, 2022. – 79с.

4. The Use of Reed Beds for the Treatment of Sewage & Wastewater from Domestic Households [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://theseedlingsagada.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/07/sagada-reed-beds.pdf>. - Дата доступа: 10.05.2024.

УДК628.357

## Расчет занесения поверхностных водохранилищных водозаборов

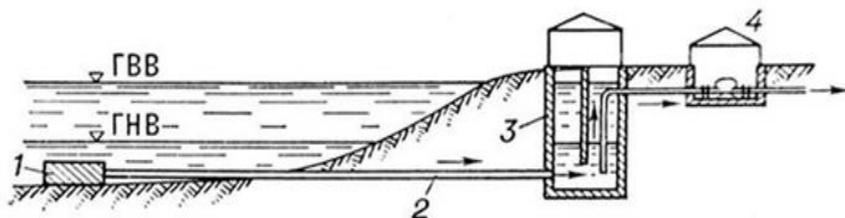
Бохан Г.С.

Научный руководитель Левкевич В.Е., д.т.н.

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь

*В статье изложены основы оценки влияния перемещаемых вдольбереговых наносов на эксплуатацию поверхностных водохранилищных водозаборов. Целью данной работы была оценка стока наносов, затрудняющих эксплуатацию поверхностных водозаборов.*

Поверхностные водохранилищные водозаборы в Беларуси распространены достаточно широко (рис.1.).



1 – оголовок; 2 – самотечные линии; 3 – береговой колодец; – насосная станция; ГВВ – горизонт (уровень) высоких вод; ГНВ – горизонт (уровень) низких вод

**Рис. 1. Поверхностный водозабор раздельного типа**

Большинство созданных на водохранилищах водозаборов расположены в приплотинной части водоемов в зоне приглубых берегов. Конструктивно водозаборы делятся на раздельные и совмещенные. Водозаборные сооружения берегового типа в приузловой зоне имеют водоприемный железобетонный колодец, разделенный на приемную и всасывающую камеры, которые соединяется всасывающей трубой с насосами. Насосная