

УДК 628.316

ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРУДОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

А. М. БРАНОВИЦКИЙ

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Обширная сеть автомобильных дорог и постоянно увеличивающаяся численность автомобильного транспорта оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Одним из многих факторов этого воздействия является сток воды с поверхности дорог и автомобильных стоянок, который содержит значительное количество вредных веществ, тем самым загрязняет прилегающие к автомобильным дорогам территории и в большей степени грунтовые воды и воды открытых водоемов.

Преобладающими загрязнениями являются взвешенные вещества (975 мг/л). Следующими по степени загрязнения являются нефтепродукты (24 мг/л), которые при попадании в водоемы образуют поверхностную пленку, препятствующую проникновению кислорода и вызывая гибель аэробных микроорганизмов. Углеводородные соединения в составе нефтепродуктов, такие как бензол, стирол, ксилол, толуол, бензапирен, обладают самостоятельными токсичными эффектами мутагенного и канцерогенного характера. Особенно токсичным среди загрязнений следует назвать наличие свинца (0,03 мг/л). Несмотря на незначительное его количество, он является губительным канцерогеном для всего живого.

Линейное расположение автомобильных дорог вызывает определенную трудность в устройстве очистных сооружений. В отличие от городов и населенных пунктов, они должны располагаться вдоль дорог и носить рассредоточенный характер. В связи с этим будут иметь незначительные размеры. Удаление минеральных взвешенных частиц из сточных вод не представляет особого труда. Это успешно достигается путем отстаивания и фильтрования. Сложнее обстоит вопрос с удалением нефтепродуктов и тяжелых металлов.

В природе существуют локальные очистные сооружения в виде биологических прудов. И, что особенно важно, высшие водные растения этих прудов успешно очищают воду не только от нефтепродуктов, но и от тяжелых металлов.

Биологические пруды (биопруды) – это искусственные водные объекты, которые благодаря наличию высших водных растений обеспечивают самоочищение водоемов. Биологические пруды представляют собой заселенные живыми организмами и растениями водоемы глубиной от 0,5 до 3 м, которые успешно используются для очистки сточных вод. Они применяются как самостоятельные сооружения, что особенно важно для автомобильных дорог, так и в составе многоступенчатого комплекса по очистке сточных вод.

Биопруды имеют преимущества перед другими очистными сооружениями, такие как естественная очистка сточных вод, экологическая безопасность, создание природного баланса, улучшение ландшафта, эконо-

мическая эффективность [1–3]. Это делает их привлекательными для использования в очистке сточных вод автомобильных дорог.

Одним из важнейших условий существования биопрудов является гидроизоляция их дна с помощью специальной пленки, которая обеспечивает сохранение воды путем исключения ее проникновения в подстилающие грунты. Наличие воды обеспечивает существование высших водных растений. Кроме этого, пленка не дает растениям получать лишнее питание из грунта. Для сохранения целостности пленки под нее укладывается геотекстиль. Для этого он должен обладать достаточной плотностью (не менее 300 г/м²).

Основным этапом создания биопрудов является наполнение их высшими водными растениями. К таким растениям, которые характерны для нашей географической зоны, относятся тростник, камыш, осока, рогоз, рдест, сусаки, элодея канадская, мхи и др. В присутствии высших водных растений в 3–5 раз быстрее разлагается нефть.

Размеры биопрудов в каждом конкретном условии определяются объемом сточных вод с поверхности автомобильной дороги и прилегающей территории. Этого объема должно быть достаточно для существования высших водных растений в течение вегетативного периода времени. Кроме этого, необходимо обеспечить достаточную глубину биопруда (не менее 0,5 м). Основными потерями воды будут ее испарение с поверхности биопруда и определенное ее количество на питание высших водных растений.

Таким образом, биопруды являются перспективным решением для очистки сточных вод автомобильных дорог. Создание их приведет к улучшению экологии окружающей среды и созданию эстетических природных зон вдоль автомобильных дорог.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Евстигнеева, Ю. В.** К вопросу применения дождевых садов на автомагистралях / Ю. В. Евстигнеева Ю. В. Трофименко, Н. А. Евстигнеева // Тенденции развития науки и образования. – 2020. – № 62 (3). – С. 48–52.
2. **Евстигнеева, Ю. В.** Биоремедиационные технологии очистки поверхностного стока с улично-дорожной сети населенных пунктов / Ю. В. Евстигнеева, Ю. В. Трофименко, Н. А. Евстигнеева // European journal of natural history. – 2020. – № 1. – С. 81–87.
3. **Касаткин, А. В.** Разработка метода очистки поверхностного стока с проезжей части автомобильных дорог: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.11; 05.23.04 / Касаткин Андрей Валерьевич; МАДИ (ГТУ). – М., 2007. – 150 с.