



НОВОЕ – ХОРОШО ЗАБЫТОЕ СТАРОЕ

ГАБИОННЫЕ ОЧИСТНЫЕ ФИЛЬТРУЮЩИЕ СООРУЖЕНИЯ ЛИВНЕВОГО СТОКА



КАЛАНТАРОВ
Олег Карлович,
генеральный директор
НПО «Эколандшафт»



ПОЛЯНИКОВА
Наталья Викторовна,
инженер-эколог
НПО «Эколандшафт»



ЧЕСАЛОВ
Сергей Михайлович,
заместитель
генерального директора
НПО «Эколандшафт»
по предпроектным
и проектным работам,
кандидат геолого-
минералогических наук

Москва, увы, не Сахара

Очищать ливневые стоки не надо только там, где нет осадков, – в пустыне. В большинстве городов России выпадают и твёрдые, и жидкие осадки. Для выполнения действующего законодательства перед сбросом ливнестоков в водные объекты их надо очищать до соответствующих норм, в большинстве случаев отвечающих критериям рыбохозяйственных водоёмов.

По данным доклада о состоянии окружающей среды г. Москвы за 2004 год Департамента природопользования и охраны окружающей среды, повышенное содержание некоторых веществ в р. Москве объясняется увеличением поверхностного стока в связи с большим количеством выпавших в 2004 году осадков (на 30% выше нормы). Это означает необходимость дополнительного совершенствования имеющейся в Москве системы отведения и очистки ливневого стока, так как именно эти меры обеспечивают защиту всех водных объектов от масштабного загрязнения взвешенными веществами, нефтепродуктами, тяжёлыми металлами и другими поллютантами.

Соответствующая работа проводится службами Москвы и других городов, но обращает на себя внимание то, что вопрос защиты водотоков и водоёмов от отрицательного воздействия поверхностного стока с автомобильных дорог – наиболее загрязнённого объекта городских территорий, сравнительно недавно обрёл статус обязательного решения при строительстве новых и реконструкции старых автомагистралей.

Это весьма примечательно – с точки зрения повышения ответственности в области природоохранной деятельности, так как примерно 10 лет назад, несмотря на существующее законодательство, необходимость создания очистных сооружений для ливнестоков с дорог вне городской черты практически игнорировалась.

Не вместо, а вместе

Представляет определённый интерес практический опыт очистки ливнестоков, ориентированный на нетрадиционный, но

хорошо и давно известный в экологии подход, заключающийся в мобилизации самоочищения экосистем водных объектов, в том числе в составе очистных сооружений.

Такие сооружения имеют в некоторых случаях ряд преимуществ по сравнению с промышленными очистными сооружениями, но, конечно, не отменяют их, а дополняют, расширяя набор используемых технологий.

Этот подход предполагает сочетание известных способов очистки ливневых стоков – осаждение, фильтрацию, а также биологическую очистку на искусственных биооплатах. Но процесс проходит не в закрытой, а в открытой, самотёчной системе, выполненной из габионных конструкций.

В этом случае используется естественная энергия потока поверхностных вод,

Фрагмент биооплата через два года после строительства



Н.В. ПАЛЬГУНОВ, генеральный директор Государственного природоохранного центра Департамента природопользования и охраны окружающей среды Правительства Москвы

Сегодня нормативная база работ по очистке сбросов в поверхностные воды не соответствует тем решениям, которые предлагают проектировщики (причем все – вне зависимости от квалификации и опыта работы). Однако это лежит вовсе не на совести специалистов, это вина той нормативной базы, которая существует сегодня. Перечень нормативных показателей по очистке стоков до сих пор не определен. Очистные сооружения проектируют по стандартам 70-х годов, где учитываются только 2 показателя – взвешенные вещества и нефтепродукты. ГУП «Мосводосток» при этом взимает со своих клиентов платежи по 14 параметрам, а Мосводоканал – по 35. При этом очистные сооружения самого Мосводоканала спроектированы на три показателя: взвешенные вещества, БПК, растворенный кислород.

Однако есть показатели, по которым плата не предусмотрена, но за их несоблюдение предприятие формально могут закрыть.

Выход один – временно согласованные сбросы, лимиты и т. д. Для того чтобы как-то изменить ситуацию, подготовлено письмо от гильдии экологов-предпринимателей на имя министра промышленности и энергетики РФ В.Б. Христенко. Может быть, дело сдвинется с места...

Р.Р. ЗИЛЬБЕРМАН, заместитель генерального директора ГУП «МОСВОДОСТОК»

ГУП «Мосводосток» – балансодержатель всех ГОФС в пределах МКАД и на московских «вылетных» трассах. Однако сегодня финансирование эксплуатационных работ такого типа очистных сооружений весьма проблематично в силу многих объективных и субъективных причин. Поэтому пока нет мониторинга работы этих сооружений, за исключением собственных инициатив НПО «Эколандшафт».

Ставить ГОФС в один ряд с другими типами очистных сооружений – по меньшей мере некорректно из-за разных площадей водосборных бассейнов, условий использования, областей применения и выпуска очищенного стока, сезонности работы сооружений и др.

ГОФС, как правило, служат для очистки поверхностного стока с автомагистралей, идущих через лесные массивы, природные комплексы, водоохранные зоны, и рассчитываются на весьма небольшие площади водосбора, ограниченные, в основном, полотном дороги. В связи с этим сооружения редко имеют какой-либо межгородской сток и работают только в период дождей и полива дорожного полотна. Поэтому все эксплуатационные работы проводятся только в сухое время года.

Строительство такого типа сооружений в черте г. Москвы весьма ограничено – только на территориях больших зеленых массивов и в значительном удалении от жилой застройки (из-за вандальности габионных конструкций и отсутствия какой-либо постоянной эксплуатационной службы на их территории). Тем не менее такой элемент ГОФС, как биоплато, нашел широкое применение на очистных сооружениях проточного типа (наряду с «водным гиацинтом» – эйхорнией), разрабатываемых в последние годы ГУП «Мосводосток». Надо отметить, что наше предприятие давно и плодотворно сотрудничает совместно с НПО «Эколандшафт» и, естественно, совместная работа по совершенствованию сооружений типа ГОФС будет продолжена.

солнечная энергия, способность живых систем удерживать и перерабатывать загрязняющие компоненты.

Немного истории

Развитие очистных сооружений в Москве изначально связано со строительством МКАД, когда было обращено внимание на то, что ливневый сток при реконструкции автодороги сбрасывается без очистки и на рельеф, и в водоемы.

Для исправления этой ситуации было принято решение о строительстве наряду с промышленными бетонными закрытыми сооружениями габионных водопропускных сооружений. Это габионные лотки – часть русла водотока, укрепленное габионами, небольшие каскадные водоемы, отделенные друг от друга плотинами, и биоплато – искусственный водоем, засаженный макрофитами (как правило, рогозом широколистным).

Применение габионных конструкций вместо железобетонных в сочетании с биоплато, вписывание сооружений в естественные формы рельефа – всё это даёт основание считать их природоподобными, а используемые технологии относить к биоинженерным.

Необходимо отметить, что этот тип сооружений появился в результате совместной деятельности проектировщиков, строителей, представителей эксплуатирующих организаций, экологов.

Простота и надежность данной конструкции (не используются насосное оборудование, электричество, служебные помещения; и как результат – невысокая стоимость эксплуатации) дали основания продолжить разработки сооружений этого типа наряду с проектированием и строительством промышленных очистных сооружений.

В состав габионных очистных фильтрующих сооружений (ГОФС), кроме отстойников и биоплато, в настоящее время включаются фильтрующие дамбы (камеры) с зернистой загрузкой и сорбентами. Причем камера с сорбентами устанавливается после биоплато – для доочистки поверхностного стока в холодный период года до уровня ПДК рыбохозяйственных водоемов.

С 1997 года десятки габионных фильтрующих водопропускных и очистных сооружений построены практически на каждой реконструируемой автомагистрали в Москве и Московской области: МКАД, 3-е транспортное кольцо, МКАД – аэропорт Внуково, МКАД – аэропорт Шереметьево, Киевское, Боровское, а/д «Украина», а/д «Урал» и др.

Несколько причин выбирать ГОФСы

Габионные водопропускные и очистные фильтрующие сооружения эстетически привлекательны, сочетают несколько функций (водоотведение, очистку стоков, защиту от эрозии прилегающей территории), быстро проектируются и строятся.

Кроме того, в отличие от промышленного сооружения, которое не может работать без регулярной эксплуатации, ГОФС продолжает очищать ливневые стоки длительное время и без обслуживания, не снижая эффективность очистки.

К сожалению, при современной организации в Москве контроля над работой очист-

ных сооружений и их эксплуатации это преимущество ещё лет 10 будет актуальным.

И здесь обращает на себя внимание очень важное, с точки зрения экологической безопасности, свойство ГОФСов – их безаварийность. После завершения строительства и подсоединения таких систем к ливневой канализации эти сооружения нельзя отключить ни при каких обстоятельствах. Они надежны.

А вот из промышленных очистных сооружений, особенно накопительного типа, в случае аварии (например, отключения электричества) может произойти сброс грязных стоков в водоем. Принцип работы ГОФСов не допускает возникновения такой ситуации, поскольку основан на постоянно действующих естественных процессах.

Сегодня при оценке качества сбрасываемых стоков наибольшее внимание уделяется содержанию взвешенных веществ и нефтепродуктов, но в будущем потребуются контролировать тяжелые металлы и другие загрязняющие компоненты. Известны десятки фильтрующих материалов и сорбентов, способных, согласно заявленным производителем свойствам, очищать

Общий вид ГОФСа непосредственно после строительства





Фильтрующий водоем.
3-е транспортное кольцо.
Проект

ливнестоки от загрязнителей. Однако сочетание стоимости, сорбционной емкости, способов регенерации и (или) утилизации сорбентов, к сожалению, ещё далеко не оптимальны.

То, что в ГОФСах предусмотрены фильтрующие камеры для зернистой загрузки и сорбентов, – очень важное преимущество. Благодаря ему обеспечивается возможность модификации таких систем за счет использования более совершенных фильтрующих и сорбционных материалов, которые могут появиться в будущем.

Химия и жизнь

Отдельной проблемой в системе охраны вод от загрязнения являются способы и методы контроля за качеством сбрасываемых сточных вод и за работой очистных сооружений. Обычно оценка качества вод основывается на гидрохимических показателях и сводится к проверке их соответствия нормам ПДК.

Специалистам хорошо известны недостатки методов химического анализа, на которые влияет и способ отбора проб, и пробоподготовка (чем сложнее метод анализа, тем сложнее процедура пробоподготовки), и квалификация аналитиков, и внутренний контроль в лаборатории.

На это накладываются недостатки закрепленных нормативами методов. Одним из лучших считается ИК-спектроскопия,

но по методике прибор калибруется смесью углеводородов, которые не соответствуют ливневым стокам, поэтому ошибки могут быть значительными. На это указывается в статье М.Г. Тарнапольской «Нормативы, технологии и контроль очистки поверхностного стока нефтепродуктов до ПДК» («ЭкоREAL», 2005. №1).

Наряду с данными химического анализа, для оценки уровня очистки вод может использоваться биоиндикация и биотестирование, смысл которых заключается в интегральной оценке вреда, вызываемого суммарным воздействием всех загрязняющих веществ (токсикантов).

Как уже отмечалось, ГОФСы являются открытыми природоподобными системами. Поэтому для получения объективной картины их работы логично использовать в качестве метода контроля биотестирование и биоиндикацию мелководного водоёма – биоплато. При этом одновременно оцениваются и результаты работы предшествующих ступеней очистки, т. е. отстойника, фильтрующей дамбы с зернистой загрузкой, и собственно состояние биоплато как одного из элементов (ступеней) очистного сооружения.

Выборочное биотестирование было проведено для нескольких габионных очистных сооружений, в том числе находящихся без обслуживания три года. Результаты биоиндикации и биотестирования продемонстрировали в большинстве случаев высокую очистку стоков, соответствие воды из биоплато требованиям, предъявляемым к водоемам рыбохозяйственного значения.

Гидробиологические исследования подтвердили, что в габионных очистных сооружениях активно идет процесс самоочищения, но интенсивность (судя по результатам биотестирования) различна. Из этого следует еще одно преимущество ГОФСов как природоподобных систем – возможность увеличить очищающую способность очистных сооружений дополнительным внедрением микроорганизмов вместе с илом лучших по продуцированию биоплато в отстающие. Причем можно ожидать многолетнего эффекта.

Этот хорошо известный способ очистки от нефтепродуктов загрязненных вод и грунтов впервые был применен на габион-

ных очистных сооружениях с контролем результатов путем как химических анализов, так и биотестирования и биоиндикации.

Руководство к действию

Как всякая экологическая проблема, защита водных объектов от ливневого стока многомерна.

В уже упоминавшейся статье («ЭкоREAL». 2005. №1) автором и участниками дискуссии большое внимание было уделено не только технологии (фильтрация на сорбенте МИУ-С), но и нормированию содержания нефтепродуктов в сточных водах, нормированию методов анализа и другим вопросам, без решения которых невозможна эффективная реализация природоохранных мероприятий. Обращает на себя внимание то, как ясно и четко и в статье, и в обсуждениях показано, что надо делать, но, к сожалению, не рассмотрены вопросы, как этого достичь.

В этом случае, очевидно, сделан расчет на то, что лица, принимающие решения, прочитав эту публикацию, займутся соответствующим комплексом вопросов и в результате появятся нормативные документы, исправления сложившейся ситуации. Однако, к сожалению, это маловероятно.

Необходимо создать проект решения тех вопросов, которые обозначены в статье и дискуссиях. В его основу можно положить принятое постановление Правительства Москвы от 17 апреля 2001 г. № 355-ПП «О Генеральной схеме отвода и очистки поверхностного стока с территории г. Москвы на период до 2010 года», в котором предусматривается поэтапное достижение нормативных показателей качества очистки ливневого стока: до показателей водоёмов культурно-бытового назначения – к 2010 году и водоёмов рыбохозяйственного назначения – к 2020 году.

Одновременно следует организовать выбор на конкурсной основе фирмы, которая на основе анализа существующей нормативной базы разработала бы корректировку всего комплекса документов, конкретно регламентирующих отбор проб, определение (включая аппаратуру) загрязнений ливневых стоков, перечень

загрязняющих веществ, а также разработала бы рекомендации по технологиям очистки ливневых стоков, по выбору типов очистных сооружений и т. д.

Главным является подготовка документов и их утверждение в соответствующих органах. Прохождение необходимых экспертиз и согласований должно быть предусмотрено в явном виде и являться неотъемлемой частью этой работы.

Самый сложный и определяющий вопрос – это финансирование проекта. Оно может быть смешанным – за счет городского бюджета и за счет средств заинтересованных в решении этих проблем организаций, включая частные фирмы.

Опыт проектирования, строительства и эксплуатации ГОФСов даёт основания считать этот класс (тип) открытых самостоятельных, природоподобных сооружений не только оптимальным, с точки зрения соответствия, как уже отмечалось, сложным и противоречивым современным условиям, но и перспективным. Это подтверждает увеличение числа организаций, проявляющих внимание к проектированию и строительству подобных очистных сооружений ливневого стока в Москве и других городах России. 

Внешний вид
фильтрующей дамбы
с зернистой загрузкой

