

Применение метода биологической очистки сточных вод в сооружениях с естественной аэрацией.

Ключевые слова: *методы химического [анализа сточных вод](#), химический [анализ ливневых и хозяйственных сточных вод](#), контроль качества результатов [химического анализа воды](#), [лаборатория анализа воды г.Москва](#).*

Во многих регионах наблюдается неудовлетворительное экологическое состояние водных объектов, в связи с чем с каждым годом все большее значение приобретает решение проблемы эффективной очистки сточных вод. В настоящее время особое значение приобретают методы биологической очистки в условиях близких к естественным. В результате сточные воды не только проходят очистку, но и используются для повышения [плодородия почв](#), улучшения лесохозяйственного значения территории, а также для рекультивации нарушенных земель. С учетом этого при проектировании сооружений для биологической очистки коммунально-бытовых стоков малых населенных пунктов представляется необходимым отдавать предпочтение местной, а не привозной флоре. Ниже приведены результаты анализа российского и зарубежного опыта использования биологических сооружений указанного типа с использованием местных (аборигенных) видов растительности. Это позволяет обеспечивать устойчивость процесса очистки (за счет использования видов, приспособленных к климатическим и экологическим условиям) и снизить затраты на строительство и обслуживание очистных сооружений [1, 2].

В Томской области в 2002 г. специалистами ТГУ были начаты работы по исследованию и опытным испытаниям способа почвенно-болотной очистки (обезвреживания) хозяйственно-бытовых сточных вод в условиях севера Томской области с помощью *Eichhornia crassipes*. В частности, реализуется схема очистки сточных вод г. Колпашево и п. Тогур с общим расходом сточных вод около 6000 м³/сут. Силами ОАО «Томскводпроект» с привлечением специалистов ТГУ разработана проектно-сметная документация «Биоинженерная система очистки хозяйственно бытовых сточных вод г. Колпашево и п. Тогур Колпашевского района» общей сметной стоимостью 11,12 млн. руб., что существенно меньше стоимости типовых канализационных сооружений (около 160 млн. руб.). Расчетная себестоимость очистки - 1 руб./м³.

Например, в г. Бентоне (США) с населением 4700 человек с 1985 г. осуществляется очистка бытовых сточных вод в прудах с зарослями камыша и других водных растений. Подсчитано, что стоимость такой системы очистки в 10 раз меньше, чем стоимость традиционных систем при удовлетворительном качестве очистки воды от соединений [азота](#), [фосфора](#), [взвешенных и органических веществ](#). В Ирландии, г. Вильямстоуне, успешно эксплуатируется система совместной очистки хозяйственно-бытовых вод (72 %) и поверхностного стока (28 %), сконструированная в виде трех мелководных лагун, две из которых засажены камышом и рогозом, а третья представляет собой биопруд с плавающими водными растениями - лилией и ряской. В процессе очистки вода очищается до следующих показателей (мг/дм³): [БПК](#) - 9; [взвешенные вещества](#) - 9; [полный азот](#) - 14,2; [ионы аммония](#) - 0,8; [нитраты](#) - 9,2; [ортофосфаты](#) - 3,15. Среднее процентное уменьшение концентраций загрязняющих веществ в системе за двухлетний период изучения составляет: 48 % - для [БПК](#), 83 % - для [взвешенных веществ](#), 51 % - для [общего азота](#), 13 % - для [общего фосфора](#), удаление патогенных организмов достигает 99,77 %».

Следует также отметить, что в развитых странах мира большое внимание уделяется рациональному использованию сточных вод и осадка, образующегося при их очистке для лесохозяйственных и сельскохозяйственных целей. В качестве примера можно привести технологию лесохозяйственного использования сточных вод малых населенных пунктов в Швеции. В соответствии с этой технологией предлагается использовать коммунально-бытовые сточные воды, образующиеся в малых населенных пунктах, для орошения участков с древесной растительностью. В данном случае жидкая и твердая фракции сточных вод, вследствие повышенного содержания в них соединений азота и фосфора, выступают в качестве удобрений.

Таким образом, достигается тройной эффект: 1) очистка сточных вод; 2) безопасная утилизация осадка, образующегося при очистке стоков; 3) улучшение лесохозяйственного значения территории, вплоть до извлечения выгоды за счет использования древесины. На наш взгляд, именно подобный вариант имеет наиболее благоприятные перспективы использования в Западной Сибири, где огромные территории заняты болотами и заболоченными землями с низкой биологической продуктивностью.

Заключение

В настоящее время большая часть очистных сооружений не обеспечивает достижение нормативных показателей качества сточных вод. Наименьшая эффективность очистки наблюдается, прежде всего, для: 1) соединений азота и фосфора; 2) железа и органических веществ по химическому потреблению кислорода. В первом случае это свидетельствует о необходимости дополнительной доочистки сточных вод биологических сооружений от продуктов разложения легкоокисляемых органических веществ, а во втором - о природной специфике рассматриваемой территории, для которой характерна чрезвычайно высокая заболоченность, а следовательно, и высокое содержание органических веществ природного генезиса (включая углеводороды), азота аммонийного и соединений органических кислот, железа, марганца и ряда других металлов. К сожалению, эта специфика мало учитывается как в проектах очистных сооружений, так и при контроле их работы со стороны природоохранных органов. С учётом этого можно предположить, что, *во-первых*, даже повсеместное строительство биологических очистных сооружений не приведёт к существенному улучшению качества вод в водных объектах - приёмниках сточных вод. *Во-вторых*, решение водно-экологических задач целесообразно проводить как в направлении проектирования и максимально широкого использования очистных сооружений с интегрированными элементами болотных участков и естественных и искусственных мелководных водоёмов, так и в направлении совершенствовании методологии оценки антропогенного воздействия на водные объекты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Савичев О.Г. Водные ресурсы Томской области. - Томск.: Изд-во Томск, политехи, ун-та, 2010.-248 с.
2. Савичев О.Г., Базанов В.А. Ломакина Н.Ю. Анализ эффективности очистки коммунально-бытовых сточных вод в томской области. Вестник науки Сибири.2012.№1(2) Серия Науки о Земле.
3. Справочник по современным технологиям очистки природных и сточных вод и оборудованию / V.F. Karpuhin. - Copenhagen: Schultz Grafisk, 2001. - 253 p.