

УДК 627.12(477.6):502/504

Е. С. ЖУКОВЕЦ, Е. А. ЗВЕРЕВА, И. В. СЕЛЬСКАЯ, В. А. СОРОКА

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры

ЭКОЛОГИЯ МАЛЫХ РЕК. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Вода играет важную роль в жизни человека, а также в промышленном и сельском производстве. Основными источниками загрязнения и засорения водоемов является недостаточное очищение сточных вод промышленных и коммунальных предприятий. Загрязняющие вещества, попадая в природные водоемы, приводят к качественным изменениям состава, которые проявляются в изменении физических и химических свойств воды, таких как появление неприятных запахов, привкусов и т. д. Производственные сточные воды загрязнены в основном отходами и выбросами производства. Рост населения, расширение старых и возникновение новых городов и населенных пунктов значительно увеличили поступление бытовых стоков во внутренние водоемы. Среди методов очистки сточных вод большую роль играет биологический метод, основанный на использовании закономерностей биохимического и физиологического самоочищения рек и других водоемов.

вода, сточные воды, загрязняющие вещества, методы биологической очистки, микроорганизмы

Вода и водные ресурсы играют жизненно важную роль в развитии народного хозяйства и существовании общества. Обеспечение населения и производства, а также сельского хозяйства качественной водой в необходимом количестве относится к числу приоритетных задач. Огромное значение вода имеет в сельском хозяйстве и промышленном производстве. Общеизвестна необходимость ее для бытовых потребностей человека, растений и животных. Для многих живых существ она служит средой обитания. В настоящее время рост городского населения и бурное развитие новых технологий в промышленности, а также интенсификация сельского хозяйства все больше усложняют проблемы обеспечения водой. Потребности в воде огромны и ежегодно возрастают, только ежегодный расход воды на земном шаре по всем видам водоснабжения составляет 3 300...3 500 км³, при этом 70 % всего водопотребления используется в сельском хозяйстве. Дефицит пресной воды уже сейчас становится мировой проблемой, для решения которой создаются и разрабатываются не только инвестиционные проекты и экологические программы, а также координационные и эффективные действия механизма экологического контроля [1] при участии предприятий, городов, районов.

Целью нашей работы является мониторинг и изучение методов биологической очистки сточных вод и отходов промышленных, коммунально-бытовых и сельскохозяйственных предприятий.

На современном этапе определяются такие направления рационального использования водных ресурсов: более полное использование и расширенное воспроизводство ресурсов пресных вод; разработка новых технологических процессов, позволяющих предотвратить загрязнение водоемов и свести к минимуму потребление свежей воды. Основными источниками загрязнения и засорения водоемов являются недостаточно очищенные сточные воды промышленных и коммунальных предприятий, а также крупных животноводческих комплексов, отходы производства при разработке рудных ископаемых; воды шахт, рудников, сбросы водного и железнодорожного транспорта; пестициды и т. д. Среди продуктов промышленного производства особое место по своему отрицательному воздействию на водную среду и живые организмы занимают токсичные синтетические вещества. Они находят все более широкое применение в промышленности, на транспорте, в коммунально-бытовом хозяйстве. Концентрация этих соединений в сточных водах составляет 5...15 мг/л при ПДК – 0,1 мг/л. Огромное количество загрязняющих веществ вносится в поверхностные воды со сточными водами предприятий черной и цветной металлургии, химической, нефтехимической, газовой, угольной

промышленности, предприятий сельского и коммунального хозяйства, поверхностным стоком с прилегающих территорий [2].

Загрязняющие вещества, попадая в природные водоемы, приводят к качественным изменениям воды, которые в основном проявляются в изменении свойств воды, появление неприятных запахов, привкусов и т. д. Изменяется химический состав воды с появлением в ней вредных веществ, в наличии плавающих веществ на поверхности воды и откладывании их на дне водоемов. Сточные воды загрязнены в основном отходами и выбросами производства.

Количественный и качественный состав их разнообразен и зависит от отрасли промышленности, ее технологических процессов; их делят на две основные группы: содержащие неорганические примеси, в том числе токсичные, и содержащие яды. К первой группе относятся сточные воды содовых, сульфатных, азотно-туковых заводов, фабрик свинцовых, цинковых, никелевых руд и т. д., в которых содержатся кислоты, щелочи, ионы тяжелых металлов и др. Сточные воды этой группы в основном изменяют физические свойства воды. Сточные воды второй группы сбрасывают нефтеперерабатывающие, нефтехимические заводы, предприятия органического синтеза, коксохимические и др.

Источником загрязнения рек и озер болезнетворными бактериями и гельминтами стало значительное увеличение поступления бытовых стоков во внутренние водоемы. Химические вещества, содержащиеся в них, поступая со сточными водами в реки и озера, оказывают значительное влияние на биологический и физический режим водоемов. В результате снижается способность вод к насыщению кислородом, парализуется деятельность бактерий, минерализующих органические вещества.

Вызывает серьезное беспокойство загрязнение водоемов пестицидами и минеральными удобрениями, которые попадают с полей вместе со струями дождевой и талой воды. Попадая в водоемы, пестициды накапливаются в планктоне, бентосе, рыбе, а по цепочке питания попадают в организм человека, действуя отрицательно как на отдельные органы, так и на организм в целом. В связи с интенсификацией животноводства все более дают о себе знать стоки предприятий данной отрасли сельского хозяйства.

В реках и других водоемах происходит естественный процесс самоочищения воды. Однако он протекает медленно. Пока промышленно-бытовые сбросы были невелики, реки сами справлялись с ними. В наш индустриальный век в связи с резким увеличением отходов водоемы уже не справляются со столь значительным загрязнением. Возникла необходимость обезвреживать, очищать сточные воды и утилизировать их. Освобождение сточных вод от загрязнения – сложное производство. Методы очистки сточных вод можно разделить на: механические, химические, физико-химические, биологические и комбинированные. Применение того или иного метода в каждом конкретном случае определяется характером загрязнения и степенью вредности примесей.

Среди методов очистки сточных вод большую роль играет биологический метод, который основан на использовании закономерностей биохимического и физиологического самоочищения рек и других водоемов. Есть несколько типов биологических устройств по очистке сточных вод: биофильтры, биологические пруды и аэротенки. В биофильтрах сточные воды пропускаются через слой крупнозернистого материала, покрытого тонкой бактериальной пленкой. Благодаря этой пленке интенсивно протекают процессы биологического окисления. Именно она служит действующим началом в биофильтрах. В биологических прудах в очистке сточных вод принимают участие все организмы, населяющие водоем. Аэротенки – огромные резервуары из железобетона. Здесь очищающее начало – активный ил из бактерий и микроскопических животных. Все эти живые существа бурно развиваются в аэротенках, чему способствуют органические вещества сточных вод и избыток кислорода, поступающего в сооружение потоком подаваемого воздуха. Бактерии склеиваются в хлопья и выделяют ферменты, минерализующие органические загрязнения. Ил с хлопьями быстро оседает, отделяясь от очищенной воды. Инфузории, жгутиковые, амёбы, коловратки и другие мельчайшие животные, пожирая бактерии, неслипающиеся в хлопья, омолаживают бактериальную массу ила [3].

Сточные воды перед биологической очисткой подвергают механической, а после нее для удаления болезнетворных бактерий и химической очистке, хлорированию жидким хлором или хлорной известью. Для дезинфекции используют также другие физико-химические приемы (ультразвук, электролиз, озонирование и др.). В результате процессов биологической очистки сточная вода может быть очищена от многих органических и некоторых неорганических примесей. Процесс очистки осуществляет сложное сообщество микроорганизмов – бактерий, простейших, ряда высших организмов – в условиях аэробноаэробия, т. е. наличия в очищаемой воде растворённого кислорода [4].

До настоящего времени не существует системы биоиндикации процесса биологической очистки, и остаётся справедливым утверждение о множестве разноречивых данных, трактующих взаимосвязь

качества очистки и специфических организмов. Одним из основных направлений работы по охране водных ресурсов является внедрение новых технологических процессов производства, переход на замкнутые (бессточные) циклы водоснабжения, где очищенные сточные воды не сбрасываются, а многократно используются в технологических процессах. Замкнутые циклы промышленного водоснабжения дадут возможность полностью ликвидировать сбрасывание сточных вод в поверхностные водоемы, а свежую воду использовать для пополнения безвозвратных потерь.

Следует отметить также, что основное количество воды в отрасли расходуется на охлаждение. Переход от водяного охлаждения к воздушному позволит сократить на 70...90 % расходы воды в разных отраслях промышленности. Существенное влияние на повышение водооборота может оказать внедрение методов очистки сточных вод, в частности физико-химических, из которых одним из наиболее эффективных является применение реагентов.

Таким образом, охрана и рациональное использование водных ресурсов – это одно из звеньев комплексной мировой проблемы охраны природы.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Програма науко-технічного розвитку Донецької області на період до 2020 года [Текст] / Донецька обласна рада. – Донецьк : Донецька обласна державна адміністрація НАН України, 2007. – 211 с.
2. Коршикова, А. И. Состояние водных ресурсов Донецкой области и их диагностика [Текст] / А. И. Коршикова // Економічний вісник Донбасу. – Донецьк, 2011. – № 1 (23). – С. 37–40.
3. Карюхина, Т. А. Химия воды и микробиология [Текст] / Т. А. Карюхина, И. Н. Чурбанова. – М. : Стройиздат, 1995. – 208 с.
4. Туровский, И. С. Обработка осадков сточных вод [Текст] / И. С. Туровский. – М. : Стройиздат, 1984. – 198 с.

Получено 04.03.2016

Є. С. ЖУКОВЕЦ, Є. А. ЗВЕРЄВА, І. В. СЕЛЬСЬКА, В. А. СОРОКА
ЕКОЛОГІЯ МАЛИХ РІЧОК. ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ
Донбаська національна академія будівництва і архітектури

Вода відіграє важливу роль в житті людини, а також в промисловому і сільському виробництві. Основними джерелами забруднення і засмічення водоймищ є недостатнє очищення стічних вод промислових і комунальних підприємств. Забруднювальні речовини, потрапляючи в природні водоймища, призводять до якісних змін складу, які проявляються в зміні фізичних і хімічних властивостей води, таких як, поява неприємних запахів, присмаків тощо. Виробничі стічні води забруднені в основному відходами і викидами виробництва. Зростання населення, розширення старих і виникнення нових міст і населених пунктів значно збільшили надходження побутових стоків у внутрішні водоймища. Серед методів очищення стічних вод велику роль відіграє біологічний метод, заснований на використанні закономірностей біохімічного і фізіологічного самоочищення річок та інших водоймищ.

вода, стічні води, забруднюючі речовини, методи біологічної очистки, мікроорганізми

ELIZAVETA ZHUKOVETS, EVGENIYA ZVEREVA, IRINA SELSKAYA, VALENTINA SOROKA
ECOLOGY OF MALH RIVERS. PROBLEMS AND SOLUTIONS
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Of great importance water plays a vital role in a person's life in the industrial and agricultural production. The main sources of pollution and contamination of water bodies is insufficiently treated sewage and industrial utilities. Contaminants entering the natural water bodies, lead to qualitative changes in the composition, which are manifested in changes in the physical and chemical properties of water, such as odors, flavors, etc. Industrial waste water is polluted mainly waste and emissions production. Population growth, the expansion of the old and the emergence of new cities and towns significantly increased the flow of domestic sewage into inland waters. Among the methods of sewage treatment plays an important role the biological method based on the use of biochemical and physiological laws of self-purification of rivers and other water bodies.

water, waste water contaminants, wastes, biological treatment methods, microorganisms

Жуковец Єлизавета Сергіївна – студентка групи ВВ-476 Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: проблеми водопостачання та раціональне використання водних ресурсів.

Зверева Євгенія Андріївна – студентка групи ВВ-476 Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: проблеми водопостачання та раціональне використання водних ресурсів.

Сельська Ірина Володимирівна – к. х. н., доцент кафедри фізики і фізичного матеріалознавства Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: фізика кристалізації, екологічні проблеми в будівництві.

Сорока Валентина Опанасівна – к. ф.-м. н., доцент кафедри фізики і фізичного матеріалознавства Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: фізика кристалізації, екологічні проблеми в будівництві.

Жуковец Елизавета Сергеевна – студентка группы ВВ-476 Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: проблемы водоснабжения и рациональное использование водных ресурсов.

Зверева Евгения Андреевна – студентка группы ВВ-476 Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: проблемы водоснабжения и рациональное использование водных ресурсов.

Сельская Ирина Владимировна – к. х. н., доцент кафедры физики и физического материаловедения Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: физика кристаллизации, экологические проблемы в строительстве.

Сорока Валентина Афанасьевна – к. ф.-мат. н., доцент кафедры физики и физического материаловедения Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: физика кристаллизации, экологические проблемы в строительстве.

Zhukovets Elizaveta – student, group VV-47 b, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: problems of water supply and water management.

Zvereva Evgeniya – student, group VV-47 b, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: problems of water supply and water management.

Irina Selskaya – Ph.D. (Chem. Sc.), Associate Professor, Physics and Material Science Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: the crystallization physics, environmental problems in construction.

Valentina Soroka – Ph.D. (Physical and Mathematical Sciences), Associate Professor, Physics and Material Science Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: the crystallization physics, environmental problems in construction.