

July 2015. doi: 10.1109/IISA.2015.7388039. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7388039&isnumber=7388039>

5. Feng Nan, Wen-xin Zhu, Li Zhang, Tian-jiao Song, Guriev Alim, Olga Shikulskaya and Ludmila Boronina. Analysis of the Domestic and Foreign Research on the Shaft Spillway // 2017 International Conference on Energy, Power and Environmental Engineering (ICEPEE 2017). April 23–24. 2017. Shanghai, China. P. 99–103. ISBN: 978-1-60595-456-1.

УДК 628.33

ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОЧНЫХ ВОД СЕЛИТЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

*Е. В. Давыдова**, *Л. В. Боронина**, *W. Gornik***

**Астраханский государственный*

архитектурно-строительный университет (Россия)

***TN Köln – Tehnology, Arts, Sciences (Cologne, Germany)*

Источники, вносящие в поверхностные воды, загрязняющие воду элементы, микроорганизмы и иные вещества, называют источниками загрязнений. Элементы или вещества, вызывающие превышение норм качества воды (установленные значения показателей качества воды по видам водопользования), называют загрязняющими веществами.

Ключевые слова: *поверхностный сток, взвешенные вещества, нефтепродукты, очистные устройства, ПДК.*

Sources contributing to surface water, elements that pollute water, microorganisms and other substances are called pollution sources. Elements or substances that cause excess water quality standards (established values of water quality indicators by type of water use) are called pollutants.

Keywords: *surface runoff, suspended solids, petroleum products, purification devices, MPC.*

Основным фактором загрязнения водных объектов является сброс в водоемы неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод промышленными предприятиями, коммунальным и сельским хозяйством. Подсчитано, к примеру, что если город потребляет в день 600 тыс. м³ воды, то он дает около 500 тыс. м³ сточных вод. Остатки ядовитых химикатов и удобрений, которые вымываются из почвы, оказываются в водоеме и загрязняют их [1].

Сточные воды - это те воды, которые отводятся после использования в бытовой и производственной деятельности человека.

В настоящее время на промышленные хозяйственно-бытовые нужды расходуется 150 км³ в год на всем Земном шаре. Сравнительно с размером стабильного речного стока нашей планеты это не так много - менее 0,5%. Даже после основательной биологической очистки для обезвреживания эти воды необходимо разбавлять очищенной водой. Нормы разбавления иной раз слишком высоки. Так, кратность разбавления для стоков производства синтетических волокон составляет 1:185, для полиэтилена или полистирола-1:29. [2]

Ежегодно во всем мире на обеззараживание сточных вод затрачивается 55000 км³ чистой воды, что втрое больше, чем на остальные нужды человечества, и составляет 30% устойчивого стока всех рек Земного шара.

Следовательно, основная угроза недостатка воды происходит в связи с засорением природных промышленных стоков и необходимостью их разбавления, а не безвозвратным промышленным потреблением.

Поступающие в сточные воды загрязнения (рис. 1) можно условно разделить на несколько групп. Так, по физическому состоянию можно выделить нерастворимые, растворенные и коллоидные примеси. Кроме того, загрязнения делятся на органические, минеральные, биологические и бактериальные.



Рис. 1. Загрязненные сточные воды

Производство, а также широкое применение синтетических поверхностно-активных веществ (ПАВ), особенно входящих в состав моющих средств, обусловило поступление их со сточными водами во многие водоёмы, в том числе источник и хозяйственно-питьевого водоснабжения. Эти вещества являются одним из самых распространенных химических загрязнений водоемов. Причиной появления в водопроводной питьевой воде ПАВ является неэффективная очистка воды на современных водопроводных очистных сооружениях. На самоочищающую способность водоемов, а также на качество воды и организм человека могут оказывать негативное влияние поверхностно-активные вещества. Усиливают неблагоприятное действие и других веществ на эти показатели, поэтому их необходимо локализовать [1-4].

Все синтетические ПАВ можно разделить на 4 класса: неионогенные, катионоактивные, анионоактивные и амфолитные.

Неионогенные вещества составляют 10% от всего производства ПАВ. В моющих средствах используются меньше чем анионоактивные, а в основном для промышленных. К ним относятся ОП-7, ОП-10, синтаמיד, синтанолы, проксанолы, и др.

Наиболее распространенные среди ПАВ являются анионоактивные вещества, и составляют основную часть синтетических моющих средств. К ним относятся сульфонолы, алкилсульфаты, алкилсульфонаты, динатриевая соль моноалкилсульфо-яктарной кислоты (ДНС). [1]

Катионоактивные вещества составляют доли процента производимых ПАВ, используются как дезинфицирующие агенты в моющих средствах.

Проникать в водоисточники ПАВ могут с промышленными сточными водами в результате использования ПАВ и СМС в промышленности и при производстве; с бытовыми сточными водами после использования в составе синтетических моющих средств (СМС), в прачечных; с сельскохозяйственных полей с поверхностным стоком в результате использования ПАВ для эмульгирования пестицидов, а также с прилегающих территорий предприятий, производящим СМС.

В подземные воды ПАВ попадают при пополнении подземных вод водой из поверхностных источников, в результате использования почвенных методов очистки сточных вод, содержащих ПАВ, и при прочих загрязнениях почвы этими веществами.

На одного жителя среднее потребление ПАВ составляет 2,5 г в сутки. Средняя расчетная концентрация ПАВ в бытовых сточных водах составит 7,1–20 мг/л при нормах водоотведения в пределах 125–350 л на человека в сутки.

В настоящее время фактическое содержание ПАВ в смешанном стоке чаще всего составляет в среднем 5 мг/л, ввиду значительного содержания в городских стоках промышленных сточных вод. В будущем содержание ПАВ в составе сточных вод возрастет в связи с развитием производства. [4]

Из аниоактивных преобладают алкиларилсульфонаты (сульфонолы) и алкилсульфаты; также могут присутствовать динатриевая соль моноалкилсульфоянтарной кислоты, из неионогенных веществ – синтанол ДС-10 и др.

Наряду с ПАВ в бытовых сточных водах присутствуют и другие ингредиенты СМС, в том числе триполифосфат натрия, силикат натрия, кальцинированная сода, карбоксиметилцеллалоза, отдушки парфюмерные, оптические отбеливатели, алкилоламиды, пербораты, сульфат натрия и многие другие вещества. Постоянное присутствие аниоактивных веществ в бытовых сточных водах, а также высокая чувствительность методов анализа этих веществ делают их интегральным показателем загрязнения водоемов сточными водами. Стоки предприятий легкой промышленности имеют наибольшее загрязнение ПАВ и СМС среди промышленных сточных вод – меховой, текстильной, кожевенной, где они применяются для обезжиривания сырых кож при их дублении, для мойки хлопковой пряжи, шерсти, при отбелке, крашении и печатании тканей.

ПАВ могут содержаться в сточных водах многих других отраслей промышленности. Это напрямую связано с применением данных веществ в таких процессах, как разделение продуктов химической технологии, флотационное обогащение руд, получение полимеров. Загрязнение водоисточников в нефтеперерабатывающей промышленности может быть связано с применением ПАВ для улучшения условий бурения нефтяных и газовых скважин, борьбы отложения парафина, заводнения нефтяных пластов и коррозией оборудования. Содержание аниоактивных и неанионогенных веществ в

промышленных сточных водах колеблется в широких пределах. Таким образом, в стоках предприятий первичной обработки шерсти оно превышает 200 мг/л, в стоках некоторых меховых и текстильных фабрик оно находится в пределах 5-50 мг/л. [3-5]

Крупные механизированные прачечные являются существенным источником загрязнения водоемов, содержание ПАВ в стоках составляет 100-200 мг/л и выше.

Широко распространены химические загрязнения- пестициды, поступающие с тальми и дождевыми водами, либо смываемыми их с растений и почвы; при наземной и авиаобработке лесов и сельскохозяйственных угодий; при непосредственной обработке пестицидами; со сточными водами, образующимися в сельском хозяйстве.

От способа применения и формы препарата зависит степень опасности сноса пестицидов в период обработки сельскохозяйственных угодий. Меньшая опасность загрязнения водоемов при наземной обработке, при авиаобработке препарат может носиться потоками воздуха на сотни метров и осаждаться на поверхности водоемах и необработанных территориях.

Так же сточные воды судов являются источником загрязнения вредными веществами. Они подразделяются на три группы: фановые, или фекальные; хозяйственно-бытовые, включающие стоки от камбуза, прачечных и душевых; нефтесодержащие, или подсланевые. Для фановых сточных вод свойственно высокое бактериальное (коли-индекс достигает Ю10-1012), а также органическое загрязнение (химическое загрязнение (химическое потребление кислорода достигает 1500-2000 мг/л). Объём таких вод невелик- суточное количество на всех судах бассейна Волги не превышает 5-6 тыс. м³. [6]

Хозяйственно-бытовые воды подразумевают невысокое органическое загрязнение, но при этом ярко выражено бактериальное загрязнение: коли-индекс достигает 10⁵- 10⁶. По мере образования обычно эти сточные воды сбрасываются за борт судна, несмотря на то, что в зоне санитарной охраны водопроводов сброс их категорически запрещен.

Высоким содержанием нефтепродуктов отличаются подсланевые воды, которые образуются в машинных отделениях судов.

В минувшие года водоёмы взяли тысячи единиц так называемого маломерного флота (катера, различные лодки, с подвесными моторами). Маломерный флот является сильным загрязнителем водоёмов.

Источником загрязнения водоёмов также считается поверхностный сток. Суммарное количество загрязнений, которые оказываются в водоёмах и водотоках с поверхностным стоком урбанизированных территорий, составляет приблизительно 8-15% от показателей загрязнения хозяйственно бытовых сточных вод.

Список литературы

1. Ким А. Н., Графова Е. О. Особенности очистки поверхностного стока федеральной трассы «Кола» // Известия вузов. Строительство. 2016. № 10–11. С. 49–58.

2. Пробирский М. Б., Рублевская О. Н., Ким А. Н., Иваненко И. И. Перспективы отведения и очистки поверхностного стока в Санкт-Петербурге // Водоснабжение и сан. техника. 2015. № 6. С. 32–40.

3. Ким А. Н., Михайлов А. В. Вопросы очистки поверхностного стока с городских и производственных территорий перед сбросом в природные водоемы // Современное направление развития водоснабжения и водоотведения : Мат-лы. Междунар. науч.-практ. конф. Алматы : КазННТУ, 2016. С. 12–15.

4. Ким А. Н., Давыдова Е. В., Полянская Д. И. Отведение и очистка поверхностного стока в Астрахани: современное состояние и перспектива развития // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2016. № 2 (23). С. 31–35. DOI: 10.17673/Vestnik.2016.02.7.

5. Ким А. Н., Давыдова Е. В. Модернизация фильтрующего модуля ФМС на дождевой канализационной сети // Изв. Вузов. Строительство. 2017. № 7. С. 48–58.

6. Садчиков П. Н., Давыдова Е. В. Определение параметров концептуальной модели управления качеством очистки поверхностных сточных вод // Вестник МГСУ. 2017. Т. 12. Вып. 11 (110). С. 1408–1414.