

ЛИТЕРАТУРА

1. Проблема обращения с отходами в Республике Беларусь [Информационный ресурс]. – Дата доступа: 04.03.2020. – Режим доступа: https://revolution.allbest.ru/economy/00419579_0.html.
2. Национальная стратегия по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 года [Информационный ресурс]. – Дата доступа: 04.03.2020. – Режим доступа: www.mjcx.gov.by/uploaded/2018/BMP2035.pdf.

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД, ПОСТУПАЮЩИХ В ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ СЕТИ КАНАЛИЗАЦИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

CONDITIONS FOR THE FORMATION OF DOMESTIC WASTEWATER ENTERING THE CENTRALIZED SEWAGE NETWORKS OF SETTLEMENT OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Ю. В. Голод, С. А. Дубенок
J. Golod, S. Dubenok

*Республиканское унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт
комплексного использования водных ресурсов»,
г. Минск, Республика Беларусь
ylia-gold@mail.ru*

*Republican unitary enterprise “Central research institute for complex use of water resources”,
Minsk, Republic of Belarus*

Система водоотведения населенных пунктов в Республике Беларусь формировалась в основном в период 60-80-х гг. и представляет собой комплекс водохозяйственных сооружений и устройств, предназначенных для приема, отведения, очистки хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод от потребителей и абонентов населенного пункта с последующим сбросом в окружающую среду. Большинство очистных сооружений в населенных пунктах, по техническим и экономическим причинам не обеспечивают требуемую эффективность очистки сточных вод перед их сбросом в окружающую среду. В публикации рассмотрены условия формирования хозяйственно-бытовых сточных вод в современных условиях и проблемы, возникающие при учете объемов хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод и контроле их качественного состава.

The water sewerage system of settlements in the Republic of Belarus was formed mainly in the period of the 60-80s and it is a complex of water economy structures, designed for receiving, discharging, treating domestic and industrial wastewater from consumers and subscribers of a settlement with subsequent discharge into the environment. Most of the treatment plants in settlements, for technical and economic reasons do not provide the required efficiency of wastewater treatment before discharge into the environment. The publication considers the conditions for the formation of domestic wastewater in modern conditions and the problems arising in accounting the volume of domestic and industrial wastewater and monitoring their quality composition.

Ключевые слова: сточные воды, очистные сооружения, канализация.

Keywords: sewage, treatment facilities, sewerage.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2020-2-356-359>

На коммунальные очистные сооружения предприятий водопроводно-канализационного хозяйства (далее – ВКХ) Республики Беларусь через централизованные сети водоотведения (канализации) населенных пунктов поступают производственные, хозяйственно-бытовые и поверхностные сточные воды (при отсутствии централизованных сетей дождевой канализации). В соответствии с постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь № 16 «О нормативах допустимых сбросов химических и иных веществ в составе сточных вод» (далее – постановление Минприроды № 16) [1] хозяйственно-бытовые и их смесь с производственными сточными водами и (или) поверхностными сточными водами, сбрасываемые в окружающую среду через централизованные сети канализации населенных пунктов относятся к виду – городские сточные воды.

Для установления допустимых концентраций загрязняющих веществ в составе сточных вод, отводимых в централизованные сети канализации, необходимо иметь данные по количественным и качественным характеристикам различных видов сточных вод, поступающих в централизованные сети канализации и на очистные сооружения предприятий ВКХ.

В соответствии с национальным законодательством учет сточных вод, сбрасываемых в окружающую среду, должен осуществляться инструментальным методом (приборами учета), при этом учет потоков, поступающих на приемную камеру коммунальных очистных сооружений, ведется в основном расчетным методом: учет хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод от абонентов (юридические лица, индивидуальные предприниматели) в основном осуществляется по объемам добытой (изъятый), полученной воды либо по индивидуальным нормативам водопользования, а учет хозяйственно-бытовых сточных вод от потребителей (населения) – по объему потребленной воды.

Анализ объемов сточных вод, поступающих на приемную камеру коммунальных очистных сооружений предприятий ВКХ показал, что по данным приборов учета, установленных на коммунальных очистных сооружениях, в большинстве случаев, объем сточных вод, оплаченный абонентами и потребителями (население), ниже зафиксированного, что указывает на поступление дополнительного неучтенного объема вод на коммунальные очистные сооружения.

Учитывая, что дополнительный объем вод, поступающих на коммунальные очистные сооружения предприятий ВКХ, рассчитывается как разница между объемом сточных вод, зафиксированным прибором учета, и объемом сточных вод, оплаченным потребителями и абонентами, то дополнительный объем вод может быть обусловлен совокупностью технических факторов связанных:

- с несовершенством и конструктивными особенностями сетей водоотведения, что приводит к поступлению в них поверхностных сточных вод (дождевых и талых) и грунтовых вод;
- с самовольным подключением к централизованной сети канализации;
- с недоучетом приборов учета потребителей и абонентов из-за их нечувствительности к малым расходам воды и из-за ухудшения метрологических характеристик приборов учета в процессе их эксплуатации, при условии их подключения к централизованной сети канализации;
- с отсутствием учета сточных вод, поступающих в централизованные сети канализации через сливные колодцы, сливные пункты посредством ассенизационного транспорта;
- с отсутствием у большей части абонентов ВКХ приборов учета сточных вод, так как объем отводимых сточных вод определяется абонентами в основном по объемам добытой (изъятый), полученной воды, без учета специфики производственных процессов на предприятиях.

Также дополнительный объем воды на приемной камере может включать воду от технологических процессов в подразделениях ВКХ (например, промывка сетей, промывка резервуаров чистой воды (далее – РЧВ), промывка фильтров станции обезжелезивания и др.).

По данным предприятий ВКХ, доля различных видов сточных вод в их общем объеме на приемной камере коммунальных очистных сооружений предприятий ВКХ, распределяется следующим образом: производственные и хозяйственно-бытовые сточные воды абонентов – от 0 до 61,04 %, сточные воды предприятий ВКХ – от 0 до 28,23 %, хозяйственно-бытовые сточные воды потребителей – от 22,83 до 100 %, сточные воды, поступившие с ассенизационным автотранспортом – от 0 до 15,3 %, дополнительный приток, поступающий в централизованные сети канализации – от 0 до 65,32 %.

В свою очередь, хозяйственно-бытовые сточные воды по источникам поступления в централизованные сети водоотведения (канализации) могут быть дифференцированы следующим образом:

- хозяйственно-бытовые сточные воды от населения (жилого фонда);
- хозяйственно-бытовые сточные воды промышленных предприятий и предприятий производственной сферы (магазины, парикмахерские, гостиницы, больницы и др.);
- хозяйственно-бытовые сточные воды, отводимые посредством ассенизационного транспорта.

В соответствии с законодательством к абонентам предприятий ВКХ относятся юридические лица и индивидуальные предприниматели – предприятия производственной и общественной сферы (магазины, парикмахерские, гостиницы, больницы и др.), вследствие чего, объем производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод абонентов, отводимых в централизованные сети канализации, может быть равен нулю только в случае, если предприятие не осуществляло производственную деятельность.

Учитывая, обязательные технологические процессы, осуществляемые предприятиями ВКХ (плановые и внеплановые промывки водопроводной сети, мойки и чистки РЧВ и др.) при подаче воды потребителям, при которых образуются сточные воды, отводимые в централизованные сети канализации, объем сточных вод предприятий ВКХ также может быть равен нулю только в случае, если предприятие ВКХ не осуществляло производственную деятельность.

В отношении учета хозяйственно-бытовых сточных вод, поступающих на коммунальные очистные сооружения посредством ассенизационного транспорта, необходимо отметить, что в большинстве населенных пунктов учет объемов хозяйственно-бытовых сточных вод, сливаемых ассенизационным транспортом, на предприятиях ВКХ отсутствует.

Совокупность приведенных примеров указывает на наличие некорректных подходов к учету потоков сточных вод, отводимых в централизованные сети канализации.

Учитывая, вышеизложенное, при нормировании производственных сточных вод, отводимых абонентами в централизованные сети водоотведения (канализации) необходимо учитывать качественные и количественные характеристики хозяйственно-бытовых сточных вод.

Допустимая концентрация загрязняющих веществ в составе производственных сточных вод устанавливается в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30.09.2016 г. № 788 «Правила пользования централизованными система водоснабжения, водоотведения (канализации) в населенных пунктах» (далее – постановление Совмина № 788) с изменениями от 23.10.2019 № 713 [2].

В соответствии с постановлением Совмина № 788 для всех промышленных предприятий осуществляющих отведение производственных сточных вод централизованные сети водоотведения (канализации) допустимая концентрация загрязняющих веществ не должна превышать: взвешенные вещества более 500 мг/дм^3 , биохимическое потребление кислорода (далее–БПК₅) более $600 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, химическое потребление кислорода (далее–ХПК) более чем в 2,5 раза выше, чем БПК₅, синтетических поверхностно-активных веществ (далее–СПАВ) анионоактивных более 5 мг/дм^3 , водородный показатель в пределах от 6,5 ед. рН до 9,0 ед. рН. Также выделено наличие специфических загрязняющих веществ для каждого вида экономической деятельности, концентрацию которых, можно рассчитывать с учетом фактического режима работы коммунальных очистных сооружений.

Эффективность очистки сточных вод на коммунальных очистных сооружениях зависит от условий их эксплуатации, а также фактического режима поступления сточных вод в приемную камеру очистных сооружений. Большинство коммунальных очистных сооружений запроектированы в период 60-80 гг. прошлого века и ориентированы на одноступенчатую биологическую очистку сточных вод после предварительной механической очистки с возможностью дополнительной очистки на биологических прудах.

В настоящее время в сложившихся условиях экономии воды населением, наблюдается уменьшение объема хозяйственно-бытовых сточных вод от жилого фонда, и, как следствие, увеличение концентраций отдельных загрязняющих веществ в составе хозяйственно-бытовых сточных вод.

Так, если ранее хозяйственно-бытовые сточные воды за счет своего объема частично разбавляли высококонцентрированные производственные сточные воды на приемной камере коммунальных очистных сооружений, то в нынешних условиях объема хозяйственно-бытовых сточных вод недостаточно для разбавления производственных сточных вод промышленных предприятий. Данный фактор должен учитываться при проведении расчетов по установлению допустимых концентраций для промышленных предприятий при отведении производственных сточных вод в централизованные сети канализации Республики Беларусь.

В настоящее время контроль качества хозяйственно-бытовых сточных вод от большинства абонентов предприятиями ВКХ Республики Беларусь не осуществляется. Однако, при отведении абонентами хозяйственно-бытовых сточных вод совместно с производственными сточными водами, предприятиями ВКХ осуществляется регулярный контроль качества сточных вод, отводимых в централизованные сети канализации в соответствии с решениями местных исполнительных и распорядительных органов.

В соответствии с действующими нормативными правовыми актами и нормативными техническими правовыми актами Республики Беларусь, концентрация загрязняющих веществ в составе хозяйственно-бытовых сточных вод рассчитывается исходя из массы загрязняющего вещества на одного человека в соответствии с ТКП 45-4.01-321-2018 Канализация. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы проектирования (далее – ТКП 45-4.01-321-2018) [3], где приведены данные по взвешенным веществам, биохимическому потреблению кислорода (БПК₅), химическому потреблению кислорода (ХПК), азоту аммонийному, азоту по Кьельдалю, фосфору общему, фосфат-иону, хлорид-иону. Учитывая, что в ТКП 45-4.01-321-2018 представлены данные для расчета концентраций загрязняющих веществ в составе хозяйственно-бытовых сточных вод по 8 показателям, а перечень загрязняющих веществ в составе хозяйственно-бытовых сточных вод (городских сточных вод) на выпуске в водный объект в соответствии с постановлением Минприроды № 16 [1] включает 11 показателей, а также специфические загрязняющие вещества – тяжелые металлы (железо общее, свинец, цинк, никель, медь) и др.

Как показывает практика, перечень загрязняющих веществ, установленный в разрешениях на специальное водопользование или в комплексных природоохранных разрешениях предприятий ВКХ, составляет от 9 до 15-18 показателей, в связи с чем возникает проблема установления допустимой концентрации загрязняющих веществ по показателям для которых не регламентирована концентрация загрязняющих веществ в составе хозяйственно-бытовых сточных вод в ТКП 45-4.01-321-2018 [3].

В таблице представлены средние фактические концентрации основных загрязняющих веществ в составе хозяйственно-бытовых сточных вод различных населенных пунктов.

Как видно из таблицы, в составе хозяйственно-бытовых сточных вод, поступающих от населения в централизованные сети канализации, наблюдается широкий диапазон концентраций основных загрязняющих веществ, характерных для хозяйственно-бытовых сточных вод: взвешенные вещества от $94,00$ до $429,25 \text{ мг/дм}^3$, БПК₅ – от $156,50$ до $720,00 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, ХПК – от $597,63$ до $1613,33 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, СПАВ(анион.) – от $1,55$ до $4,88 \text{ мг/дм}^3$, минерализация – от $543,00$ до $849,75 \text{ мг/дм}^3$, хлорид-ион – от $22,63$ до $178,30 \text{ мг/дм}^3$, аммоний-ион – от $27,60$ до $27,60 \text{ мгN/дм}^3$, азот общий – от $53,74$ до $106,48 \text{ мг/дм}^3$, фосфор общий – от $2,33$ до $8,43 \text{ мг/дм}^3$.

С учетом представленных данных прослеживается обратная зависимость между количеством населения, подключенного к централизованной сети канализации, и средними концентрациями основных загрязняющих веществ: чем больше населения подключено к централизованной системе канализации, тем ниже концентрация загрязняющих веществ в составе хозяйственно-бытовых сточных вод.

Таблица – Средняя фактическая концентрация основных загрязняющих веществ в составе хозяйственно-бытовых сточных вод населенных пунктов Республики Беларусь

Наименование	Пинск	Копыль	Жодино	Солигорск	Любань	Молодечно	Волковыск	Россь
Водородный показатель (рН), ед. рН	7,53	8,37	8,03	7,75	7,48	7,68	7,97	7,73
Взвешенные вещества, мг/дм ³	376,38	94,00	428,00	203,50	149,50	271,33	429,25	355,38
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	440,38	720,00	449,00	329,50	376,67	244,22	273,33	156,50
ХПК, мгО ₂ /дм ³	597,63	1613,33	974,50	754,50	762,50	-	-	-
СПАВ(анион.), мг/дм ³	4,88	1,55	4,64	1,90	4,00	-	-	-
Нефтепродукты, мг/дм ³	1,00	2,32	2,70	1,30	2,80	-	-	-
Железо общее, мг/дм ³	0,40	2,37	2,79	1,59	7,71	1,98	1,97	0,51
Минерализация, мг/дм ³	663,63	777,50	760,00	813,50	543,00	773,00	744,67	849,75
Сульфат-ион, мг/дм ³	53,41	130,08	120,50	20,95	5,76	93,14	108,60	46,58
Хлорид-ион, мг/дм ³	93,00	92,85	22,63	178,30	89,02	94,63	81,05	75,13
Азот общий, мг/дм ³	65,59	53,74	64,50	65,15	106,48	-	-	-
Аммоний-ион, мгN/дм ³	58,30	32,97	40,45	27,60	45,03	68,56	39,67	47,13
Фосфор общий, мг/дм ³	8,42	6,21	6,86	7,58	2,33	-	-	-

Учитывая вышеизложенное, при установлении допустимых концентраций загрязняющих веществ в составе сточных вод, отводимых в централизованные сети канализации, необходимо применять дифференцированный подход к учету различных видов сточных вод поступающих на приемную камеру коммунальных очистных сооружений, а также разработать допустимые значения концентраций загрязняющих веществ в составе хозяйственно-бытовых сточных вод с учетом количества населения, подключенного к централизованной сети канализации, при отсутствии фактических данных, для расчета допустимых концентраций загрязняющих веществ в составе производственных сточных вод с учетом эффективности очистки сточных вод на коммунальных очистных сооружениях предприятий ВКХ.

ЛИТЕРАТУРА

1. О нормативах допустимых сбросов химических и иных веществ в составе сточных вод [Электронный ресурс]: постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 26 мая 2016 г., № 16 // Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Республики Беларусь. – Минск, 2020.
2. Правила пользования централизованной системой водоснабжения, водоотведения (канализации) в населенных пунктах [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 30 июня 2016 г., № 788 // Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Республики Беларусь. – Минск, 2020.
3. Канализация. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы проектирования = Канализация. Значворныя сеткі і збудаванні. Будаўнічыя нормы праектавання: ТКП 45-4.01-321-2018 (33020). – Введ. 16.03.2018. – Минск: Минстройархитектуры, 2018. – 32 с.

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ И РАЗРАБОТКА ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ОАО «БАРАНОВИЧСКИЙ АВТОАГРЕГАТНЫЙ ЗАВОД»

ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL ASPECTS AND DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL MEASURES AT JSC «BARANOVICHI AUTOMOTIVE FACTORY»

А. Д. Гутырчик, К. М. Мукина
A. Gutyrchik, K. Mukina

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
 г. Минск, Республика Беларусь
 Anna300899@mail.ru
 Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

Проведен анализ методики определения важности экологических аспектов предприятия, выявлены наиболее важные экологические аспекты, предложены природоохранные мероприятия для сокращения количества важных экологических аспектов. В результате анализа было выявлено в целом по предприятию