

сточной жидкости содержится 2...4 кг органических загрязнений представляющих биологическую ценность), что приводит к значительному ресурсосбережению, обеспечивающему самокупаемость очистных сооружений.

Литература

1. Туровский И.С. Проектирование и строительство комплекса обработки осадка на станции аэрации г. Орехово-Зуево. -М.: Стройиздат, 1977.
2. Аграноник Р.Я. Технология обработки осадков сточных вод с применением центрифуг и ленточных вакуум-фильтров.- М.: Стройиздат, 1985.
3. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод.- М.: Стройиздат, 1988.
4. Яромский В.Н. и др. Утилизация осадков сточных вод предприятий по переработке молока // Республканский межведомственный сборник научных трудов. Водное хозяйство и гидротехническое строительство.- Минск.- 1993.- Выпуск 20.

СТАНДАРТЫ КАЧЕСТВА ВОДЫ И АМЕРИКАНСКИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Л.Е.Енущенко, А.Л.Хмыль

ИП "АЕТЕ"

Минск, Республика Беларусь

Рассматриваются проблемы нормирования качества воды, приводятся сведения об американских установках по очистке природных и сточных вод, дается оценка возможностей достижения отечественных стандартов качества воды с помощью современных американских технологий.

ВОДНЫЙ, ОБЪЕКТ, СТАНДАРТЫ, КАЧЕСТВО, ВОДА, ПДК, ОЧИСТКА, СТОЧНЫЕ, ВОДЫ, ТЕХНОЛОГИЯ, ЗАРУБЕЖНЫЕ, ТЕХНОЛОГИИ

В настоящее время одной из актуальных экологических проблем является ухудшение качества природных вод, в особенности поверхностных источников.

Это обусловлено, в значительной мере, неэффективной и недостаточно тонкой очисткой коммунально-бытовых и производственных сточных вод перед их сбросом в канализацию и непосредственно в водные объекты. Очистка сточных вод продолжает оставаться одной из самых сложных и нерешенных проблем народного хозяйства.

Необходимым условием разработки схемы очистки является наличие информации о требованиях к качеству очищенной сточной воды и исходном уровне загрязнения сточных вод.

Действующие в республике стандарты, нормативы, положения, правила и методические документы, регламентирующие требования к качеству вод, основаны на концепции предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно-безопасных уровнях воздействия (ОБУВ) для большого количества веществ и соединений, содержащихся в водной среде. Они устарели и не отвечают реальной экологической обстановке в республике.

Несмотря на неоднократные выступления ученых [1,2] и практиков [3] о необходимости пересмотра стандартов и нормативов по регламентации водопользования, до сих пор нет согласованных со странами ЕС нормативных документов. В результате, по субъективно установленным «жестким» требованиям Республика Беларусь, по существу, оказалась впереди многих промышленно развитых стран мира.

В таблице 1 приводится характеристика сточных вод, сбрасываемых в городскую канализацию, по наиболее опасным ингредиентам (ионам тяжелых металлов), принятая для городов Беларуси и некоторых стран мира.

Таблица 1 Условия сброса производственных сточных вод в городскую канализацию (по солям тяжелых металлов)

Условия приема сточных вод	Концентрация веществ, мг/л							
	Хром Cr ³⁺	Хром Cr ⁶⁺	Медь Cu	Цинк Zn	Никель Ni	Свинец Pb	Кадмий Cd	Железо Fe
Минск	0,5	-	1	2	1	0,5	0,5	2
Брест	0,25	-	0,015	0,1	0,06	0,5	0,04	-
Борисов	-	0,02	0,4	0,17	0,3	2	-	2,5
Витебск	0,05	0,02	0,05	0,03	0,1	0,1	0,01	1,5
Полоцк	-	0,05	0,05	0,05	0,01	-	0,01	0,5
Гродно	1,6	0,1	1,3	5,0	0,8	0,1	0,1	3
Могилев	0,32	-	-	0,3	-	-	-	1
Россия	1,0	0,1	0,5	2,0	0,5	0,1	0,01	3
Япония	2,0	0,5	3,0	5,0	1,0	-	0,1	1,0
США	1,7	-	2,0	1,5	2,5	0,5	0,3	-
ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая»	0,5	0,05	1,0	5,0	0,1	0,03	0,001	0,3
ПДК для рыбохозяйственных водоемов	0,07	0,02	0,001	0,01	0,01	0,1	0,005	0,1

Анализ утвержденных норм качества производственных сточных вод, разрешенных к сбросу в системы канализации городов и поселков Республики Беларусь, по многим показателям (соединения хрома, цинка, меди, никеля и др.) свидетельствует, что они установлены на уровне требований ГОСТа 2874-82 "Вода питьевая".

Совершенно необосновано применение сверхжестких рыбохозяйственных нормативов к водоёмам, не имеющим реального рыбохозяйственного значения. Тем не менее, устаревшие и недостаточно обоснованные стандарты и нормы используются при оценке эффективности работы очистных сооружений.

В Беларуси разработкой методов очистки сточных вод занимается ряд научно-исследовательских, учебных институтов, проектных и других организаций, в том числе, компания HOFFLAND ENVIRONMENTAL, INC и ИП "АЕТЕ" (Минск), имеющие длительный опыт в области технологий и производства оборудования для очистки промышленных, дождевых, бытовых сточных вод и обработки осадков.

Технологии и оборудование компании находят широкое применение в системах водоподготовки и очистки сточных вод химической, текстильной, пищевой, медицинской, нефтяной промышленности и гальванических производств. С её помощью введены в действие очистные сооружения на Минском инструментальном заводе, Минском станкостроительном заводе им. Октябрьской революции, Борисовском сто сороковом (140) ремонтном заводе Минобороны РБ, Борисовском заводе медпрепаратов, Полоцком ПО "Стекловолокно", Лидском локомотивном депо, Барановичском локомотивном депо и некоторых других объектах.

Ниже приведены сведения об исходном качестве сточных вод и о качестве сточных вод, прошедших очистку на очистных сооружениях Минского инструментального завода и 140 Борисовского ремонтного завода (таблица 2).

Таблица 2 Характеристика эффективности работы очистных сооружений

№	Наименование	Единица измерения	Средняя концентрация		
			до очистки	после очистки	установл. норматив
1	2	3	4	5	6
Минский инструментальный завод					
1	pH	-	4,6-8,0		6,0-9,0
2	Взвешенные вещества	мг/л	20 – 400		400
3	Железо общее	мг/л	30-200	следы	2,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4	Нефтепродукты	мг/л	до 0,98		1,0
5	Медь	мг/л	0-2,1	0,05	1,0
6	Цинк	мг/л	0,3-3,9	0,2	2,0
7	Хром	мг/л	2,0	следы	0,5
8	Никель	мг/л	0,48		1,0
140 Борисовский ремонтный завод					
9	pH	-	5,6	8,2	6,5-8,5
10	Взвешенные вещества	мг/л	58,5	отсутств.	250
11	Цинк	мг/л	94,0	0,1	0,17
12	Никель	мг/л	8,4	отсутств.	0,3
13	Медь	мг/л	7,2	0,45	0,4
14	Железо общее	мг/л	22,5	0,2	2,5
15	Хром шести-валентный	мг/л	12,0	отсутств.	0,02

Результаты анализов свидетельствуют о высокой степени очистки сточных вод по солям тяжелых металлов, соединениям железа, ХПК, взвешенным веществам. Степень очистки по этим показателям соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к сбросу сточных вод в городские сети Минска и Борисова.

Несмотря на это, внедрение дорогостоящих технологий по глубокой очистке сточных вод на установках по адсорбции и обессоливанию воды по экономическим причинам не представляется возможным повсеместно и, как правило, эти технологии не реализуются на практике. Эксплуатация отечественных и даже зарубежных установок основного цикла очистки сточных вод свидетельствует о невозможности достижения ПДК, действующих в Беларуси. Ныне действующие нормативы в значительной степени превышают технологические возможности не только отечественных сооружений, но и, практически, недостижимы даже на уровне последних мировых разработок. Исключительно жесткие требования, предъявляемые ко всем без исключения водоёмам, приводят к увеличению затрат на очистку сточных вод, а также сомнительны с экологической точки зрения, так как экологические издержки на создание новых сооружений по глубокой доочистке воды могут оказаться значительно больше, чем предотвращаемый ими ущерб.

Таким образом, назрела необходимость подготовки унифицированных, взаимоувязанных инструктивно-методических документов и стандартов качества, учитывающих реальную экологическую обстановку, водное законо-

дательство Республики Беларусь, международные стандарты и накопленный опыт по их разработке. Внедрение новых нормативных документов, регламентирующих условия приёма сточных вод в водоприемники, несомненно, будет способствовать повышению эффективности работы систем очистки стоков и улучшению экологической обстановки в республике.

Литература

1. Пальгунов П.П. Государственная политика в области обеспечения населения водой // Жилищно-коммунальное хозяйство. -М.: 1994.- №12.- С.9-11.
2. Владимиров В.А., Дегтером Я., Петросян В.С. Стандарты и целевые показатели вод в России: современное состояние и перспективы // «Вода: экология и технология» ЭКВАТЭК-96. -М.:1996.
3. Енущенко Л.Е., Сачков В.И. Жесткий подход-нулевой результат // Белорусская газета.- Мн.: 1997.- №25.

ЭНЕГОСБЕРЕГАЮЩИЕ РЕЖИМЫ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ

Ф.А.Бобко, И.Ф.Бобко

Политехнический институт
Брест, Республика Беларусь

В работе представлена методика определения энергосберегающих режимов возведения бетонных конструкций при пониженных температурах.

АЛГОРИТМ, МОДЕЛИ, РЕЖИМЫ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ, ПОТЕНЦИАЛ

В работе определены типы математических моделей и их параметры, отражающие зависимость количества тепловой энергии (Q), необходимой для набора прочности бетоном немассовых конструктивных элементов от модуля поверхности - $6 \leq M_p \leq 20 \text{ м}^1$. Типы математических моделей, разработанные на основании экспериментальных данных и теоретических расчетов, с использованием методов прикладной математики, базируются на основных технологиях зимнего бетонирования:

в случае термосных методов -

$$Q = 84,759 \cdot M_p^{0,133}; \quad (1)$$

в случае предварительного нагревания бетонной смеси -

$$Q = 46,176 \cdot M_p^{0,5739}; \quad (2)$$

в случае электропрогрева и греющих опалубок -