

Анализ данных эксперимента показал:

1. В первые минуты очистки разница показаний пьезометров увеличивается по сравнению с показаниями закольматированной загрузки. Это происходит из-за образования углекислого газа при реакции реагента и кольматанта, что затрудняет проход реагента через загрузку.

2. Применение способа реверсивно-реагентной регенерации значительно сокращает время очистки закольматированной загрузки в сравнении со способом однонаправленной реагентной регенерации. Это, вероятно, связано с тем, что при реверсивном способе зерна кольматанта обрабатываются раствором более равномерно за счет реверса потока реагента, лучше удаляются газы, которые накапливаясь в порах, создают вторичный кольматаж загрузки и блокируют реакцию растворения.

Список использованных источников

1. Водный кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kodeksy.by/static/vodnyy-kodeks.pdf>. – Дата доступа: 21.06.2018.

2. Гаврилко, В.М. Фильтры буровых скважин / В.М. Гаврилко, В.С. Алексеев. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва: Недра, 1976. – 345 с.

3. Устройство для циркуляционной обработки скважин на воду: пат. Респ. Беларусь, МПКС1, Е21В43/00/ В. В. Ивашечкин, И. Е. Иванова; заявитель Белор. нац. техн. ун-т. – № 201500472; заявл. 07.04.2015, опубл. 31.10.2016.

УДК 628.311

АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ РАСХОДОВ И НАГРУЗОК СТОЧНЫХ ВОД, ПОСТУПАЮЩИХ НА ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ КАНАЛИЗАЦИИ ГОРОДА БРЕСТА

Яловая Н. П., Бурко В. А.

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет»,
г. Брест, Республика Беларусь, yalnat@yandex.by

Реконструкция очистных сооружений канализации (далее – ОСК) города Бреста в настоящее время направлена на достижение показателей очистки сточных вод обще-европейских экологических стандартов.

Для определения долгосрочных прогнозных показателей, расходов и нагрузок на очистные сооружения канализации города Бреста после их реконструкции был проведен анализ расходов и нагрузок сточных вод, поступавших на очистные сооружения канализации города Бреста за период 2009-2018 гг. Как показали аналитические данные расходов и нагрузок сточных вод, на протяжении последних лет наблюдалось небольшое, но стабильное уменьшение расходов сточных вод, обусловленное установкой счетчиков воды населением. В связи с перепрофилированием промышленности города изменился и качественный состав стоков.

В период 2011-2014 нагрузка на ОСК по различным загрязняющим веществам изменялась в широком диапазоне. В частности, в 2012 и 2013 годах произошло увеличение нагрузки по БПК, азоту (рисунок 1) и фосфору (рисунок 2), связанное в основном с вводом в эксплуатацию биогазовой установки КПУП «Мусороперерабатывающий завод», которая начала осуществлять сброс загрязняющих веществ на Брестские очистные сооружения. С целью уточнения возможной величины нагрузок, создаваемых этим объектом, был составлен баланс твердых веществ и биогенных элементов по биогазовой установке. Результаты балансового расчета показали, что увеличение нагрузки на очистные сооружения не может быть в полной мере объяснено

поступлением стоков от биогазовой установки. Возможно, увеличенные нагрузки были связаны с проблемами в период запуска биогазовой установки либо с поступлением необычных стоков от других промышленных источников.

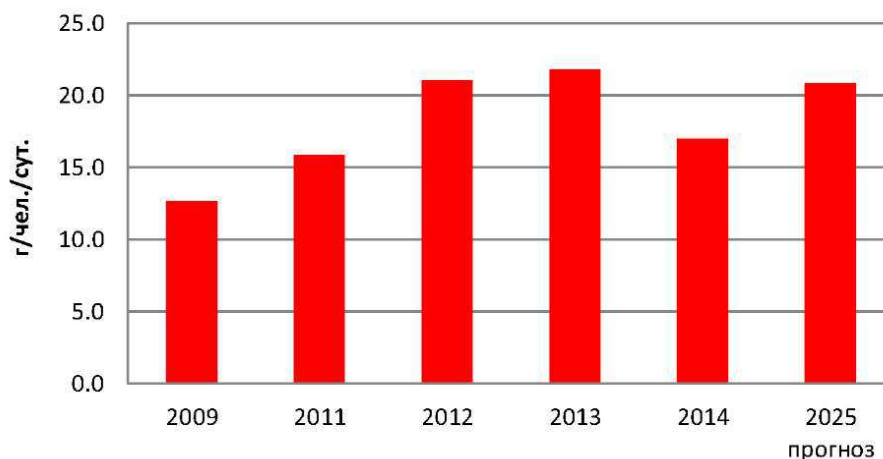


Рисунок 1 – Удельная нагрузка по азоту общему, г/чел./сут.

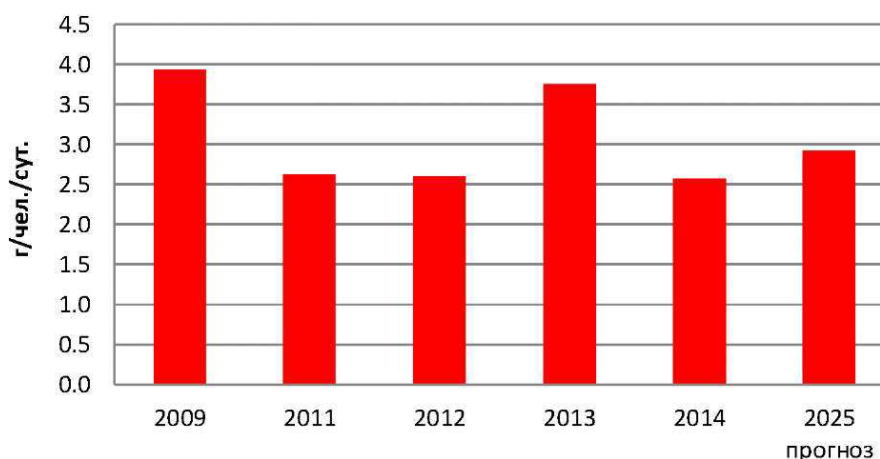


Рисунок 2 – Удельная нагрузка по фосфору общему, г/чел./сут.

Не располагая данными за более продолжительный период, сложно сделать однозначный вывод о том, какая часть периода 2012-2014 гг. является исключительной, а какая представляет обычную ситуацию. В любом случае, нельзя полностью исключить возможность того, что в будущем в течение длительного периода на очистные сооружения будут поступать повышенные нагрузки, подобные наблюдавшимся в 2012 и 2013 годах. Поэтому для описания текущей ситуации для прогноза были приняты средние значения расходов и нагрузок на ОСК за период 2012-2014 гг., т. е. за период, когда биогазовая установка уже находилась в эксплуатации.

Для прогнозирования расходов и нагрузок на 2025 год были приняты следующие исходные допущения:

- численность населения, подключенного к канализационной сети города Бреста в 2025 году, составит 321750 человек. Обновленные сведения о численности населения не были предоставлены, в связи с чем для прогноза использовались прогнозные значения из обоснования инвестиций, подготовленного в 2010 году;

- среднесуточное поступление промышленных стоков от других источников, помимо биогазовой установки, принято со значением 6400 м³/сут. (показатель 2010 года);

- удельный показатель образования муниципальных стоков будет снижаться на 1% в год. Это соответствует уменьшению бытового водопотребления и наблюдаемой тенденции на ОСК;

– нагрузка на душу населения, создаваемая муниципальными стоками, в 2011 году составляла 12,0 г/чел./сут. и увеличивается на 1% в год. Это соответствует тенденции, которая постоянно наблюдалась на протяжении 20 лет в странах Северной Европы и в России. Содержание азота в сточных водах повышается с ростом уровня жизни и увеличением потребления мяса;

– остальные удельные показатели нагрузки остаются на их нынешнем уровне, который принят со следующими значениями:

- БПК₅ – 60 г/чел./сут.;
- взвешенные вещества – 70 г/чел./сут.;
- фосфор общий – 2,0 г/чел./сут.;

– расходы и нагрузки, создаваемые муниципальными стоками, будут изменяться прямо пропорционально численности обслуживаемого населения, в соответствии с удельными показателями, приведенными выше;

– расходы и нагрузки, создаваемые промышленными стоками, в течение рассматриваемого периода изменяться не будут.

На основании вышеизложенных исходных допущений были получены прогнозные значения расходов сточных вод и нагрузок на 2025 год, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Прогнозные показатели, расходы и нагрузка на очистные сооружения канализации города Бреста

Параметр	Единицы измерения	2012-2018			Прогноз, 2025			
		Среднегодовой Всего	Муниципальный	Промышленный	Муниципальный	Промышленный	Всего	
Обслуживание населения	чел.	301471	301471	-	321750	-	321750	
Расход	средний	м ³ /сут.	83766	76758	7007	73348	7007	80400
	экв. нас.	м ³ /чел./сут.	0,278	0,255	-	0,228	-	0,250
	макс. мес.	м ³ /сут.	95215	-	-	-	-	91800
	макс. сут.	м ³ /сут.	118907	-	-	-	-	115500
БПК ₅	нагрузка	кг/сут.	21864	18088	3775	19305	3775	23100
	экв. нас.	г/чел./сут.	73	60	-	60	-	72
	концентрация	мг/дм ³	261	236	539	263	539	287
Взвешенные вещества	нагрузка	кг/сут.	22314	21103	1211	22523	1211	23700
	экв. нас.	г/чел./сут.	74	70	-	70	-	74
	концентрация	мг/дм ³	266	275	173	307	173	295
Общий азот	нагрузка	кг/сут.	6002	3618	2384	4308	2384	6700
	экв. нас.	г/чел./сут.	19,9	12,0	-	13,4	-	20,8
	концентрация	мг/дм ³	72	47	340	59	340	83
Общий фосфор	нагрузка	кг/сут.	897	603	294	644	294	940
	экв. нас.	г/чел./сут.	3,0	2,0	-	2,0	-	2,9
	концентрация	мг/дм ³	10,7	7,9	42,0	8,8	42,0	11,7
Температура	максимальная	°С	23,7	-	-	-	-	23,7
	минимальная	°С	13,0	-	-	-	-	11,4

Таким образом, как показал анализ нагрузок сточных вод по азоту общему, при реконструкции ОСК требуется предусмотреть дополнительный объем аэрации. Для этого планируется построить две новые линии аэрации П-образной формы, идентичные строящейся линии «49».

Конфигурация новых аэротенков будет основана на Йоханнесбургском процессе, чтобы обеспечить удаление фосфора и азота биологическим способом.