

Середньозважене значення параметра потоку відмов ω_0^{mid} незалежно від діаметра обчислено за формулою

$$\omega_0^{mid} = \frac{\omega_{01}L_1 + \omega_{02}L_2 + \dots + \omega_{0n}L_n}{L_1 + L_2 + \dots + L_n}$$

Таблиця 1 – Інтервальні оцінки для параметра потоку відмов ω_0

Труби ділянок мережі	Діаметр $D, \text{мм}$	Об'єм вибірки n	γ	Коефіцієнти для визначення інтервальних оцінок:		Параметр потоку відмов $\omega_0, 1/\text{рік} \cdot \text{км}$:		
				нижня r_1	верхня r_2	середнє значення	інтервальна оцінка	
							нижня	верхня
Чавунні (сірий чавун)	50	23	0,95	1,47	0,705	5,90	4,01	8,37
	100	35		1,35	0,755	3,25	2,41	4,30
	150	4		2,54	0,48	2,72	1,07	5,68
	200	14		1,65	0,64	1,43	0,87	2,24
	250	9		1,93	0,65	1,34	0,70	2,07
	300	6		2,27	0,51	0,88	0,39	1,73
Сталеві	50	39	0,95	1,32	0,77	3,59	2,72	4,67
	100	47		1,31	0,76	2,23	1,70	2,93
	150	28		1,4	0,74	1,71	1,22	2,30
	200	20		1,52	0,68	1,69	1,11	2,49
	250	17		1,58	0,66	0,78	0,49	1,18
	300	7		2,13	0,53	0,41	0,19	0,77

Кількісний аналіз надійності металевих водопровідних труб м. Лубни Полтавської області підтвердив відомий факт, що зі збільшенням діаметра металевих труб параметр потоку відмов зменшується. Середньозважене значення параметра потоку відмов ω_0 незалежно від діаметра для системи водопостачання м. Лубни складає: $\omega_0^{mid} = 2,31 \text{ 1/рік} \cdot \text{км}$ – для чавунних труб; $\omega_0^{mid} = 1,59 \text{ 1/рік} \cdot \text{км}$ – для сталевих труб.

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Т.А. ШЕВЧЕНКО, канд. техн. наук

Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

61002 Украина, г. Харьков, ул. Революции, 12

E-mail: tamarashevchenko@yandex.ru

Проблема удаления биогенных элементов из бытовых сточных вод на современном этапе развития технологий очистки стоков является едва не самой главной. Ужесточение требований к сбросу в водоемы азота и фосфора со

сточными водами, как в России, так и в Украине заставляет искать новые решения в технологиях очистки и доочистки стоков.

Развитые страны Европы с 80-х годов прошлого столетия внедряют эти технологии на практике, при этом законодательно закрепляются требования не только к качеству сбрасываемых стоков, но и к качеству применяемых синтетических моющих веществ, которые являются основными поставщиками соединений фосфора в сточные воды. По этому пути развивается и законодательная база Российской Федерации. В Украине этот вопрос стоит только на начальной стадии, развитие и внедрение этих вопросов тормозят и устаревшие конструкции очистных сооружений, и недостаток средств на внедрение уже разработанных технологий, позволяющих изымать соединения азота и фосфора из бытовых сточных вод.

В ХНУГХ имени А.Н. Бекетова (г. Харьков, Украина) разработан метод удаления соединений фосфора с применением растворов реагентов, которые подвергались магнитно-электрической активации. На базе этого метода были проведены опытно-промышленные испытания на канализационных очистных сооружениях ЦОС-1 г. Запорожья по изучению повышения эффективности удаления биогенных элементов из бытовых сточных вод при доочистке их на контактных осветлителях с применением активированных растворов коагулянтов.

Центральные очистные сооружения № 1 (ЦОС-1) г. Запорожья служат для полной биологической очистки сточных вод левобережной части г. Запорожья. Проектная производительность сооружений составляет 211 тыс. м³/сутки.

На очистные сооружения ЦОС -1 поступают сточные воды со следующими усредненными показателями за 2007-2009 гг.: содержание взвешенных веществ – 166,0 мг/дм³; БПК_{полн} – 218-240 мг О/дм³; нитраты – 0,77 мг/дм³; фосфаты – 6,6-11,6 мг/дм³; температура – 12-18 °С.

Цель исследований: повышение качества фильтрата при добавлении активированного раствора коагулянта в осветляемую воду перед контактными осветлителями.

Производительность пилотной установки составляла 208,3 л/ч по каждой технологической линии.

На пилотной установке в качестве коагулянтов были применены растворы сульфата алюминия и хлорида железа (III). Доза коагулянта сульфата алюминия при проведении I серии экспериментов составляла 45 - 65 мг/дм³ (считая по безводному продукту), а при проведении II серии экспериментов доза коагулянта хлорида железа (III) составляла 55 - 90 мг/дм³ (считая по безводному продукту).

При использовании активированных растворов коагулянтов (II технологическая линия) дозы их были снижены, в среднем, на 20-25% и составляли, соответственно, для раствора сульфата алюминия 35 - 55 мг/дм³ (считая по безводному продукту), для раствора хлорида железа (III) 40 - 70 мг/дм³ (считая по безводному продукту).

Основные результаты опытно-промышленных испытаний:

- улучшение качественных показателей фильтрата: по взвешенным веществам в среднем на 31,6 %, по фосфатам – в среднем на 25,1%;
- снижение дозы коагулянта в процессе доочистки сточной воды в среднем на 23,5% с получением фильтрата требуемого качества;
- повышение производительности контактных осветлителей и всей системы очистных сооружений канализации в целом в среднем на 25%.

Для интенсификации процессов доочистки сточных вод от соединений фосфора на ЦОС-1 г. Запорожья предусмотрено использование активированного раствора коагулянта сульфата алюминия. Активатор реагентов устанавливается на обводной линии реагентопровода, согласно технологической схеме.

Для оценки эффективности внедрения активированных растворов реагентов в процессах доочистки сточных вод на контактных осветлителях определяли экономический эффект от внедрения разработанной технологии по результатам опытно-промышленных испытаний пилотной установки на канализационных очистных сооружениях ЦОС-1 г. Запорожья с применением активированного раствора сульфата алюминия.

Согласно опытно-промышленным исследованиям снижение дозы коагулянта сульфата алюминия при активации его раствора принято в среднем на 21%.

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ВОДЫ АКТИВИРОВАННЫМ РАСТВОРОМ КОАГУЛЯНТА НА МУТНОСТЬ И ЦВЕТНОСТЬ ОСВЕТЛЕННОЙ ВОДЫ

О.В. БУЛГАКОВА

*Харьковский национальный университет городского хозяйства имени
А.Н. Бекетова*

61002 Украина, г. Харьков, ул. Революции, 12

E-mail: lisusya@yandex.ru

Поверхностные источники Украины, в основном, относятся к маломутным цветным водам (например, вода р. Днепр), мутно-цветным (например, вода канала Северский Донец - Донбасс в отдельные периоды времени года, ряд источников водоснабжения западных регионов Украины и др.). Поэтому с целью определения целесообразности использования активированных растворов сульфата алюминия в процессах очистки воды были выполнены исследования:

1. Определение эффективности осветления маломутных цветных вод активированным раствором коагулянта сульфата алюминия в зависимости от цветности и температуры исходной воды.