

«ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НА ДЕЙСТВУЮЩИХ АЭРОТЕНКАХ»

Исполнители: студенты факультета ИСиЭ

Цап Кристина, гр. В-108

Морозова Арина, гр. В-109

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест,
Республика Беларусь

Научные руководители:

Андреюк С.В., к.т.н., доцент кафедры ВВиОВР;

Акулич Т.И., ст. преподаватель кафедры ВВиОВР

- Технологическая эффективность городских очистных сооружений определяется сопоставлением проектных (или нормативных) показателей степени очистки сточных вод с фактическими.
- Одновременно достижение нормативных показателей возможно с выполнением правил технической эксплуатации сооружений водопроводно-канализационного хозяйства. При этом исследование эффективности работы действующих сооружениях канализации проводится путем анализа и расчета технологических параметров, характеризующих нормальную работу этих сооружений.

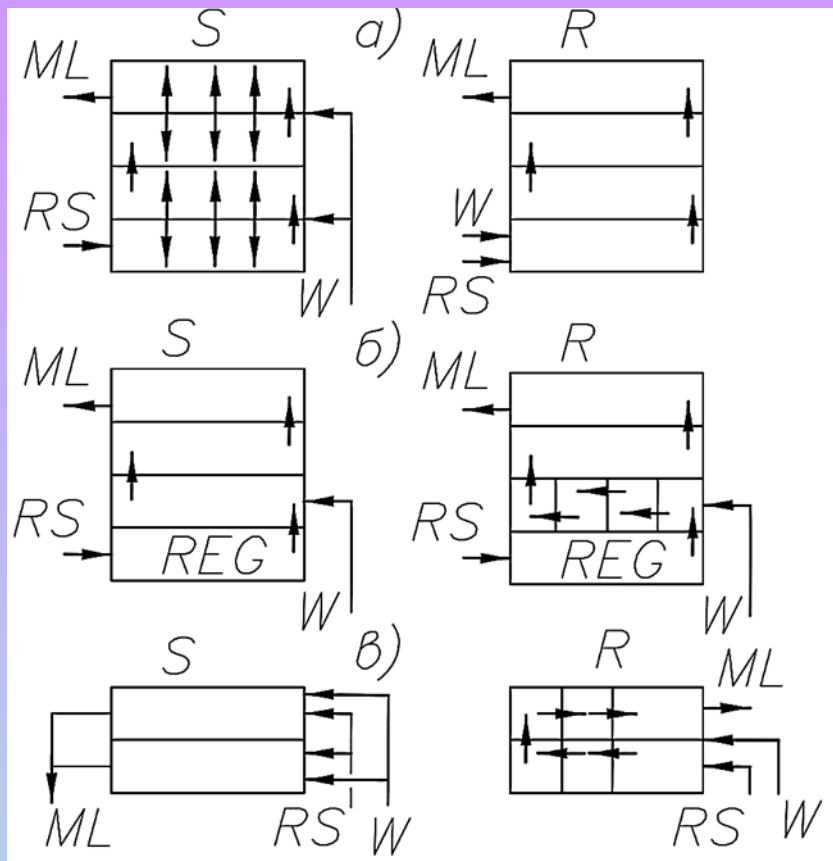


Рисунок – Схемы работы аэротенков, способствующих (S) нитчатому вспуханию и устраняющих (R) его:

W – поступающая сточная вода; RS – возвратный активный ил; ML – иловая смесь; REG – регенератор

Особый интерес представляет реконструкция очистных сооружений, когда при относительно небольших капитальных вложениях удастся получить существенное повышение эффективности очистки и надежности работы очистных сооружений (рисунок).

Схемы «а, б» отражают варианты преобразования системы с рассредоточенной подачей сточной воды в систему с потоком вытеснения («поршневого» типа), без отдельной регенерации активного ила или с такой регенерацией.

Схема, обозначенная «в», показывает, как преобразовать перегруженную систему с вспуханием активного ила.

Цели и задачи исследования

Цель: определение эффективности и надежности биологической очистки сточных вод на действующих аэротенках очистных сооружений канализации г. Бреста

Задачи:

- 1) на основе эксплуатационных данных действующих сооружений канализации выполнить расчет технологических параметров, характеризующих эффективность работы аэротенков;
- 2) выполнить сравнение и анализ полученных значений с технологическими параметрами, характеризующими нормальную работу этих сооружений;
- 3) произвести оценку технологической эффективности работы действующих аэротенков городских очистных сооружений;
- 4) разработать перечень мероприятий по повышению эффективной очистки сточных вод на аэротенках, реализация которого должна обеспечить надежность биологической очистки сточных вод на действующих очистных сооружениях канализации

Эксплуатационные данные, которые стали основой для расчета и анализа:

Расход сточных вод максимальный суточный ($126000 \text{ м}^3/\text{сут}$); тип аэротенков, их геометрические характеристики; расход воздуха, подаваемого в сооружения очистки (около 500 тыс. $\text{м}^3/\text{сут}$); концентрации загрязняющих веществ по показателям БПК₅, мг/л, ХПК, мг/л, взвешенные вещества, мг/л, в поступающей и выходящей воде; концентрация кислорода в очищаемых сточных водах, мг/л; параметры активного ила: иловый индекс, $\text{см}^3/\text{г}$, и концентрация (доза) активного ила, г/л.

Методы исследований:

технологические и математические методы на основе технических рекомендаций по расчету:
«МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ГОРОДСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ КАНАЛИЗАЦИИ»
(разработана НИИ коммунального водоснабжения и очистки воды Академии коммунального хозяйства им. К.Д.Памфилова)

Таблица 1 – Тип аэротенка, геометрические характеристики (действующие сооружения)

Номер аэротенка	Объём, $V_{\text{аэр}} = B \cdot L \cdot H \times N_{\text{кор}} \cdot N_{\text{секц}}, \text{ м}^3$ Площадь, $F_{\text{аэр}} = B \cdot L \cdot N_{\text{кор}} \cdot N_{\text{секц}}, \text{ м}^2$
	1 2
1	<u>Вытеснитель</u> 14573 ^{1.2.1)} 3312 ^{1.2.2)}
2	<u>Смеситель</u> 15120 ^{2.2.1)} 3024 ^{2.2.2)}
3	<u>С рассредоточенным впуском вод</u> 8035 ^{3.2.1)} 1728 ^{3.2.2)}

Таблица 2 – Технологические параметры, характеризующие нормальную работу аэротенков (сравниваемые параметры)

Технологические параметры	Аэротенки		
	Высоконагружаемый (на неполную очистку)	Средненагружаемый (на полную очистку)	Низконагружаемый (продленной аэрации)
Нагрузка на активный ил в расчете на 1г беззольного вещества, г БПК ₅ /г·сут	0,5–2	0,15–0,5	0,05–0,15
Объемная нагрузка, г БПК ₅ /г·сут	1–6	0,2–1	0,1–0,5
Окислительная нагрузка, г БПК ₅ /г·сут	0,6–5	0,18–0,95	0,09–0,45
Концентрация активного ила (доза), кг/м ³	2–3	2,5–3,5	3–4 (до 5)
Расход воздуха (при мелкопузырчатой аэрации), м ³ /кг БПК ₅	30–5	40–60	100–150
Иловый индекс, см ³ /г	80–100	50–120	40–80

	Исходные параметры
	Параметры, сравниваемые по эксплуатационным данным
	Параметры, сравниваемые с расчетными на основе эксплуатационных данных

	параметры работы низконагруженного аэротенка
	параметры работы средненагруженного аэротенка
	параметры работы высоконагруженного аэротенка

Исследование эффективности работы аэротенков на действующих сооружениях канализации

Расчетная обработка эксплуатационных данных

1. Аэротенк-вытеснитель

$$1.2.1) V_{\text{аэр}}^{\text{ВЫТ}} = B \cdot L \cdot H \cdot N_{\text{кор}} \cdot N_{\text{секц}} = 6 \cdot 92 \cdot 4,4 \cdot 3 \cdot 2 = 14578 \text{ м}^3;$$

$$1.2.2) F_{\text{аэр}}^{\text{ВЫТ}} = B \cdot L \cdot N_{\text{кор}} \cdot N_{\text{секц}} = 6 \cdot 92 \cdot 3 \cdot 2 = 3312 \text{ м}^2;$$

$$1.13) P_{\text{БПК}} = (L_A - L_t) \cdot Q_{\text{СВ}}^{\text{СУТ}} \cdot 10^{-6} = (123,5 - 24,0) \cdot 32667 \cdot 10^{-6} = 3,3 \text{ т/сут};$$

$$1.18) Q_{\text{возд}}^{\text{БПК}} = \frac{Q_{\text{возд}}^{\text{СУТ}}}{P_{\text{БПК}} \cdot 10^3} = \frac{152500}{3,3 \cdot 10^3} = 46,2 \text{ м}^3/\text{кг};$$

$$1.19) Q_{\text{СВ}}^{\text{СУТ}} = \frac{Q_{\text{возд}}^{\text{СУТ}}}{Q_{\text{СВ}}^{\text{СУТ}}} = \frac{152500}{32667} = 4,7 \text{ м}^3;$$

$$1.20) I = \frac{Q_{\text{возд}}^{\text{ЧАС}}}{F_{\text{аэр}}^{\text{ВЫТ}}} = \frac{7000}{3312} = 2,1 \text{ м}^3/\text{м}^2/\text{ч}$$

$$1.21) t = \frac{L_A - L_t}{K \cdot I} = \frac{123,5 - 24,0}{12 \cdot 2,1} \text{ ч}$$

$$1.22) D_{\text{ВЫТ}} = \frac{L_A - L_t}{K \cdot d \cdot H} = \frac{123,5 - 24,0}{12 \cdot 0,7 \cdot 4,4} = 2,7 \text{ м}^3$$

$$1.24) H_{\text{БПК}} = \frac{L_A \cdot Q_{\text{СВ}}^{\text{СУТ}}}{V_{\text{аэр}} \cdot a \cdot (1-3)} = \frac{123,5 \cdot 32667}{14573 \cdot 1,95(1-0,3)} = 202,82 \text{ мг}/(\text{г} \cdot \text{сут})$$

$$1.25) H_{\text{ВЗВ}} = \frac{C_{\text{А}}^{\text{ВЗВ}} \cdot Q_{\text{СВ}}^{\text{СУТ}}}{V_{\text{аэр}} \cdot a \cdot (1-3)} = \frac{140 \cdot 32667}{14573 \cdot 1,95(1-0,3)} = 230 \text{ мг}/(\text{г} \cdot \text{сут})$$

$$1.26) \text{ОМ} = \frac{(L_A - L_t) \cdot Q_{\text{СВ}}^{\text{СУТ}}}{V_{\text{аэр}}} = \frac{(123,5 - 24,0) \cdot 32667}{14573} = 223,0 \text{ г/сут}$$

$$1.27) \text{БПК}_5 = 1,5 \cdot P_{\text{БПК}} = 1,5 \cdot 3,3 = 4,95 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

2. Аэротенк-смеситель

$$2.2.1) V_{\text{аэр}}^{\text{ВЫТ}} = B \cdot L \cdot H \cdot N_{\text{кор}} \cdot N_{\text{секц}} = 6 \cdot 84 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 2 = 15120 \text{ м}^3;$$

$$2.2.2) F_{\text{аэр}}^{\text{ВЫТ}} = B \cdot L \cdot N_{\text{кор}} \cdot N_{\text{секц}} = 6 \cdot 84 \cdot 3 \cdot 2 = 3024 \text{ м}^2;$$

$$2.13) P_{\text{БПК}} = (L_A - L_t) \cdot Q_{\text{СВ}}^{\text{СУТ}} \cdot 10^{-6} = (121,3 - 23,5) \cdot 56000 \cdot 10^{-6} = 5,5 \text{ т/сут};$$

$$2.18) Q_{\text{возд}}^{\text{БПК}} = \frac{Q_{\text{возд}}^{\text{СУТ}}}{P_{\text{БПК}} \cdot 10^3} = \frac{167000}{5,5 \cdot 10^3} = 30,4 \text{ м}^3/\text{кг};$$

$$2.19) Q_{\text{СВ}}^{\text{СУТ}} = \frac{Q_{\text{возд}}^{\text{СУТ}}}{Q_{\text{СВ}}^{\text{СУТ}}} = \frac{167000}{56000} = 3,0 \text{ м}^3;$$

$$2.20) I = \frac{Q_{\text{возд}}^{\text{ЧАС}}}{F_{\text{аэр}}^{\text{ВЫТ}}} = \frac{7000}{3024} = 2,3 \text{ м}^3/\text{м}^2/\text{ч}$$

$$2.21) t = \frac{L_A - L_t}{K \cdot I} = \frac{121,3 - 23,5}{12 \cdot 2,3} = 3,5 \text{ ч}$$

$$2.22) D_{\text{ВЫТ}} = \frac{L_A - L_t}{K \cdot d \cdot H} = \frac{121,3 - 23,5}{12 \cdot 0,7 \cdot 5} = 2,3 \text{ м}^3$$

$$2.24) H_{\text{БПК}} = \frac{L_A \cdot Q_{\text{СВ}}^{\text{СУТ}}}{V_{\text{аэр}} \cdot a \cdot (1-3)} = \frac{121,3 \cdot 56000}{15120 \cdot 2,22(1-0,3)} = 289,1 \text{ мг}/(\text{г} \cdot \text{сут})$$

$$2.25) H_{\text{ВЗВ}} = \frac{C_{\text{А}}^{\text{ВЗВ}} \cdot Q_{\text{СВ}}^{\text{СУТ}}}{V_{\text{аэр}} \cdot a \cdot (1-3)} = \frac{140 \cdot 56000}{15120 \cdot 2,22(1-0,3)} = 333,7 \text{ мг}/(\text{г} \cdot \text{сут})$$

$$2.26) \text{ОМ} = \frac{(L_A - L_t) \cdot Q_{\text{СВ}}^{\text{СУТ}}}{V_{\text{аэр}}} = \frac{(121,3 - 23,5) \cdot 56000}{15120} = 362,2 \text{ г/сут}$$

$$2.27) \text{БПК}_5 = 1,5 \cdot P_{\text{БПК}} = 1,5 \cdot 5,5 = 8,3 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

3. Аэротенк с рассредоточенным выпуском воды

$$3.2.1) V_{\text{аэр}}^{\text{ВЫТ}} = B \cdot L \cdot H \cdot N_{\text{кор}} \cdot N_{\text{секц}} = 6 \cdot 72 \cdot 4,65 \cdot 2 \cdot 2 = 8035,2 \text{ м}^3;$$

$$3.2.2) F_{\text{аэр}}^{\text{ВЫТ}} = B \cdot L \cdot N_{\text{кор}} \cdot N_{\text{секц}} = 6 \cdot 72 \cdot 2 \cdot 2 = 1728 \text{ м}^2;$$

$$3.13) P_{\text{БПК}} = (L_A - L_t) \cdot Q_{\text{СВ}}^{\text{СУТ}} \cdot 10^{-6} = (116,3 - 21,0) \cdot 37333 \cdot 10^{-6} = 3,6 \text{ т/сут};$$

$$3.18) Q_{\text{возд}}^{\text{БПК}} = \frac{Q_{\text{возд}}^{\text{СУТ}}}{P_{\text{БПК}} \cdot 10^3} = \frac{193440}{3,6 \cdot 10^3} = 53,7 \text{ м}^3/\text{кг};$$

$$3.19) Q_{\text{СВ}}^{\text{СУТ}} = \frac{Q_{\text{возд}}^{\text{СУТ}}}{Q_{\text{СВ}}^{\text{СУТ}}} = \frac{193440}{37333} = 5,2 \text{ м}^3;$$

$$3.20) I = \frac{Q_{\text{возд}}^{\text{ЧАС}}}{F_{\text{аэр}}^{\text{ВЫТ}}} = \frac{7000}{1728} = 4,13 \text{ м}^3/\text{м}^2/\text{ч}$$

$$3.21) t = \frac{L_A - L_t}{K \cdot I} = \frac{116,3 - 21,0}{12 \cdot 4,1} = 2,0 \text{ ч}$$

$$3.22) D_{\text{ВЫТ}} = \frac{L_A - L_t}{K \cdot d \cdot H} = \frac{116,3 - 21,0}{12 \cdot 0,7 \cdot 4,65} = 2,4 \text{ м}^3$$

$$3.24) H_{\text{БПК}} = \frac{L_A \cdot Q_{\text{СВ}}^{\text{СУТ}}}{V_{\text{аэр}} \cdot a \cdot (1-3)} = \frac{116,3 \cdot 37333}{8035 \cdot 1,55(1-0,3)} = 498,0 \text{ мг}/(\text{г} \cdot \text{сут})$$

$$3.25) H_{\text{ВЗВ}} = \frac{C_{\text{А}}^{\text{ВЗВ}} \cdot Q_{\text{СВ}}^{\text{СУТ}}}{V_{\text{аэр}} \cdot a \cdot (1-3)} = \frac{140 \cdot 37333}{8035 \cdot 1,55(1-0,3)} = 599,5 \text{ мг}/(\text{г} \cdot \text{сут})$$

$$3.26) \text{ОМ} = \frac{(L_A - L_t) \cdot Q_{\text{СВ}}^{\text{СУТ}}}{V_{\text{аэр}}} = \frac{(116,3 - 21,0) \cdot 37333}{8035} = 442,8 \text{ г/сут}$$

$$3.27) \text{БПК}_5 = 1,5 \cdot P_{\text{БПК}} = 1,5 \cdot 3,6 = 4,3 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Иловой индекс

- - это объем, занимаемый одним граммом активного ила за 30 минут отстаивания в литровом цилиндре. Это один из основных гидрохимических показателей состояния активного ила.
- Хорошо оседающим считается ил с индексом не более 100—120. Ил глубоко минерализованный может иметь индекс 60—90. В неблагоприятных условиях, при резкой перегрузке или недогрузке ила, резком изменении температуры, состава стоков и т. п. ил может «вспухать». «Вспухший» ил имеет индекс более 150—200.
- Согласно предоставленным данным лабораторного анализа в аэротенке-смесителе и аэротенке с рассредоточенным впуском воды ил глубоко минерализованный, в аэротенке-вытеснителе ил можно охарактеризовать как хорошо оседающий

Концентрация (доза) активного ила

- Количество активного ила в единице объёма иловой смеси, г/л. В аэротенках разных систем и конструкций диапазон изменения доз ила достаточно велик - от 1 до 20 г/л.
- Согласно предоставленным данным лабораторного анализа на действующих аэротенках поддерживается доза активного ила от 1,55 г/л (в аэротенке с рассредоточенным впуском воды) до 1,95 г/л (в аэротенке-вытеснителе), средняя концентрация составляет 1,75 г/л.
- Чем выше значение рабочей дозы ила в аэрационном сооружении, тем выше окислительная мощность этого сооружения.

Окислительная мощность

- Под окислительной мощностью понимается количество загрязнений, снимаемых в единицу времени массой активного ила, находящейся в единице объема сооружения. Обычно окислительную мощность выражают в килограммах снятых загрязнений, приходящихся на 1 м^3 сооружения в сутки.
- На действующих аэротенках расчетные значения нагрузки на 1 м^3 аэротенка по БПК₅, г/сут, входят в пределы значений технологических показателей работы аэротенков средне- и низконагружаемых.

Расход воздуха

- Проанализирован расход воздуха, обеспечивающий заданный эффект очистки воды и обработки ила, который оценивают в кубических метрах, отнесенных к м^3 очищаемой воды, а также к 1 кг снятой БПК: при обработке городских сточных вод и пневматической системе аэрации удельный расход воздуха в среднем составляет соответственно от 5 до 15 $\text{м}^3/\text{м}^3$ и от 25 до 60 $\text{м}^3/\text{кг}$.
- На действующих аэротенках брестских очистных сооружений эти значения расхода воздуха: от 3 (в аэротенке-смесителе) до 5,2 (в аэротенке с рассредоточенным впуском воды) $\text{м}^3/\text{м}^3$, а также от 30 до 54 $\text{м}^3/\text{кг}$ соответственно.

Таблица 3 – Общие результаты расчетной обработки эксплуатационных данных

Номер аэротенка	Тип аэротенка, геометрические характеристики: Объем, $V_{\text{аэр}} = B \cdot L \cdot H \times N_{\text{кор}} \cdot N_{\text{секц}}, \text{ м}^3$ Площадь, $F_{\text{аэр}} = B \cdot L \cdot \times N_{\text{кор}} \cdot N_{\text{секц}}, \text{ м}^2$	Регенерация, %	Очищено воды, м ³ /сут $Q_{\text{СВ}}^{\text{сут}}$ [Σ126000] (проект 135000)	Иловый индекс, см ³ /г [60:120]	Доза активного ила, г/л [2+5]		
					в регенераторах	в аэротенках	средняя[≈1.75]
1	<u>Вытеснитель</u> 14573 ^{1.2.1} 3312 ^{1.2.2}	33	32667 (35000)	120	2,036/2,0	1,942/1,77	1,95
2	<u>Смеситель</u> 15120 ^{2.2.1} 3024 ^{2.2.2}	33	56000 (60000)	90	2,49/2,61	1,88/1,924	2,22
3	<u>С рассредоточенным впуском вод</u> 8035 ^{3.2.1} 1728 ^{3.2.2}	-	37333 (40000)	70	-	1,87/1,22	1,55

БПК ₅ , мг/л				Переработано БПК ₅ за сутки, т/сут $P_{\text{БПК}} = (L_A - L_t) \cdot Q_{\text{СВ}}^{\text{сут}} \times 10^{-6}$	Растворенный кислород, мг/л, [не<2]			Расход воздуха		
Поступающая вода L _A		Выходящая вода L _t			В регенераторах [2.5]	В аэротенках [2.0]	В отводном [1.5]	Всего, м ³ Σ≈500 тыс., $Q_{\text{возд}}^{\text{сут}}$ м ³ /сут (м ³ /ч)	На 1 кг снятой БПК ₅ , м ³ /кг $Q_{\text{БПК}} = \frac{Q_{\text{возд}}^{\text{сут}}}{P_{\text{БПК}} \cdot 10^3}$	На 1 м ³ сточной воды, м ³ /м ³ $Q_{\text{СВ}}^{\text{сут}} = \frac{Q_{\text{возд}}^{\text{сут}}}{Q_{\text{СВ}}^{\text{сут}}}$
натуральная	отстоенная	натуральная	отстоенная							
123,5	-	24,0	-	3,3 ^{1.13}	2,35/2,49	2,01/2,07	152500 (6354)	46,2 ^{1.18}	4,7 ^{1.19}	
121,3	-	23,5	-	5,5 ^{2.13}	2,21/2,28	1,97/1,79	167000 (6958)	30,4 ^{2.18}	3,0 ^{2.19}	
116,3	-	21,0	-	3,6 ^{3.13}	-	1,44/1,79	193440 (8060)	53,7 ^{3.18}	5,2 ^{3.19}	

Интенсивность аэрации, м ³ /м ² /ч $I = \frac{Q_{\text{возд}}^{\text{сут}}}{F_{\text{аэр}}}$	Период аэрации, ч $t = \frac{L_A - L_t}{K \cdot I}$	Расход кислорода воздуха, м ³ $D = \frac{L_A - L_t}{K \cdot d \cdot H}$ **	Зольность активного ила, З, %/доли $H_{\text{БПК}} = \frac{L_A \cdot Q_{\text{СВ}}^{\text{сут}}}{V_{\text{аэр}} \cdot a \cdot (1 - 3)}$	Нагрузка загрязнений на 1г беззольного вещества активного ила, мг/(г·сут) [200÷500]		Нагрузка на 1м ³ аэротенка по БПК ₅ , г/сут (окислительная мощность) Ом = $\frac{(L_A - L_t) \cdot Q_{\text{СВ}}^{\text{сут}}}{V_{\text{аэр}}}$ [400÷600 г/м ³ ·сут]	Расход электроэнергии, всего, тыс.кВт·ч по БПК ₅ = 1,5 · П _{БПК}	Расход электроэнергии на 1кг снятой БПК ₅ , кВт·ч
				По БПК ₅ натуральн.	По взвешенным веществам ***			
20	21	22	23	24	25	26	27	28
2,1 ^{1.20}	3,9 ^{1.21}	2,7 ^{1.22}	30/0,3	202,8 ^{1.24}	230,0 ^{1.25}	223,0 ^{1.26}	4,56 ^{1.27}	1,5
2,3 ^{2.20}	3,5 ^{2.21}	2,3 ^{2.22}	30/0,3	289,0 ^{2.24}	333,7	362,2 ^{2.26}	8,3 ^{2.27}	1,5
4,1 ^{3.20}	2,0 ^{3.21}	2,4 ^{3.22}	30/0,3	498,0 ^{3.24}	599,5	442,8 ^{3.26}	5,56 ^{3.27}	1,5

В целом, по совокупности анализируемых эксплуатационных и расчетных параметров работы аэротенков, по результатам исследования эффективности работы аэротенков на действующих сооружениях канализации по сравниваемым параметрам можно охарактеризовать их как сооружения **средненагружаемые**, работающие на полную биологическую очистку.

Дополнительную оценку технологической эффективности работы по выполнению проектных значений по качеству очищенной воды, выраженному в обобщенном показателе – БПК, следует выполнить для аэротенков, имеющих граничные значения в зависимости от нагрузки на 1 г беззольного вещества.

Рекомендуемый перечень мероприятий интенсификации работы аэротенков для повышения эффективности биологической очистки сточных вод

- **1) Увеличение дозы активного ила в зоне аэрации**

Для действующих аэротенков рекомендуемое значение концентрации (дозы) активного ила до 5 кг/м^3

- **2) Увеличение расхода кислорода**

Для действующих аэротенков Брестских городских очистных сооружений канализации при средней нагрузке по БПК₅ 22000 кг/сут рекомендуемое значение расхода кислорода $1,1 \times 22000 = 24200$ кг. Рассчитанное значение для действующих типов аэротенков составляет около 17000 кг/кг БПК₅.

- **3) Строительство дополнительных секций аэротенков с учетом использования в том числе технологических схем удаления биогенных элементов.**

С изменением качественного состава сточных вод из-за перепрофилирования ряда промпредприятий и увеличения количества предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности, с длительной эксплуатацией очистных сооружений, а также с учетом национальных и международных требований к очистке сточных вод, была начата реконструкция городских очистных сооружений, которая продолжается и в настоящее время.

ВЫВОДЫ

При строительстве новых очистных сооружений, а также реконструкции действующих с целью повышения эффективности и надежности их работы необходимо проводить развёрнутые предварительные изыскания

В работе рассмотрены вопросы повышения эффективности и надежности биологической очистки сточных вод на действующих сооружениях:

- 1) Приведены схемы с изменением потоков аэротенков при их строительстве или реконструкции;
- 2) Представлен опыт реконструкции Брестских очистных сооружений с биологическим удалением азота и фосфора; на основе эксплуатационных данных выполнен расчет технологических параметров, характеризующих эффективность работы аэротенков, проведен анализ и сравнение их с технологическими параметрами, характеризующими нормальную работу этих сооружений;
- 3) разработан перечень мероприятий по интенсификации биологической очистки сточных вод на действующих аэротенках.

• Список использованных источников

1. Белов, С.Г. Городская станция. Пособие к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология очистки сточных вод» / С.Г. Белов, Т.И. Акулич, С.В. Андреюк. – Брест: БрГТУ, 2018. – 114 с.
2. Волкова, Г.А. Интенсификация биологической очистки городских сточных вод путем повышения дозы активного ила / Г.А. Волкова, С.В. Андреюк, Е.И. Дмухайло // Вестник БрГТУ. – 2015. – № 2: Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – С. 119–122.
3. Денисов, А.А. Повышение эффективности и надежности биологической очистки сточных вод / А. А. Денисов. – М.: ВНИИТЭИагропром, 1989. – 43 с.
4. Новикова, О.К. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения: учеб. пособие / О. К. Новикова; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2018. – 206 с.
5. Харькина, О.В. Эффективная эксплуатация и расчет сооружений биологической очистки сточных вод / О.В. Харькина. ♾ Волгоград: Панорама, 2015. – 433 с.
6. ЭкоНП 17.01.06-001-2017 Экологические нормы и правила РБ «Охрана окружающей среды и природопользование. Требования экологической безопасности». Утв. пост. Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 18 июля 2017 г. № 5-Т.

• Опубликованность результатов исследований

1. Акулич, Т.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ СХЕМ БИОЛОГИЧЕСКОГО УДАЛЕНИЯ ФОСФОРА И НИТРИ-ДЕНИТРИФИКАЦИИ НА ДЕЙСТВУЮЩИХ АЭРОТЕНКАХ / Т.И. Акулич, С.В. Андреюк, А.И. Морозова // Проблемы трансформации естественных ландшафтов в результате антропогенной деятельности и пути их решения : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч. экол. конф. / сост. В. В. Корунчикова, Л.С. Новопольцева; под ред. И.С. Белюченко. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – С. 422–425.*
2. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НА ДЕЙСТВУЮЩИХ АЭРОТЕНКАХ
Цап К.В., Морозова А.И. **

• Участие в конференциях

1. * Международная научная экологическая конференция «Проблемы трансформации естественных ландшафтов в результате антропогенной деятельности и пути их решения», посвященная Году науки и технологий, 29–31 марта 2021 г., г. Краснодар, Российская Федерация.
2. ** XIII Международной научно-практической конференции молодых ученых «Устойчивое развитие: региональные аспекты», 22–23 апреля 2021 г., Брест, Республика Беларусь.
3. Студенческая научно-техническая конференция «Неделя науки 2021», 19–24 апреля 2021 г., Брест, Республика Беларусь.