

## Нормативы для хозяйственно-бытовых сточных вод в водосборном бассейне озера Байкал на территории Российской Федерации

**Концепция** построения нормативов для БПТ предполагает технологический контроль со стороны государства за водоканалом, только в соответствии с той технологией, которую он использует на своих очистных сооружениях. При этом обязанность контролировать только коммерческих абонентов, подключенных или не подключенных к ЦСВ, полностью ложится на государственные органы экологического контроля. С водоканала спрашивают лишь технологический перечень нормативов, а с абонентов, сточные воды которых не относятся к бытовым сточным водам, органы экологического контроля спрашивают по полному перечню нормативов.

### Распределение населенных пунктов ЦЭЗ и БЭЗ БПТ по категориям

В качестве пограничных критериев категорий применить численность населения, зарегистрированных в населенном пункте. Для проектирования ОС необходимо учитывать пиковую нагрузку в туристический сезон и относить населенный пункт к соответствующей категории с учетом туристического потока и максимального количества одновременно проживающих туристов.

Границы категорий населенных пунктов и обоснование:

1. Первую границу установить на отметке 500 жителей. Именно, начиная с этой величины имеет экономический и экологический смысл строить ЦСВ в населенном пункте. Как следствие технологические решения и технологические возможности у таких очистных сооружений будут лучше, поскольку температура сточных вод будет нормализована и не будет опускаться ниже температур, при которых очистка сточных вод затруднена.

2. Вторую границу установить на отметке 1500 жителей. В условиях БПТ с учетом большого кол-ва туристических удаленных объектов, данное количество жителей позволит использовать блочно-модульные ОС, с сравнительно недорогим монтажом, наносящие минимальный вред при их монтаже. Такая граница будет разумным компромиссом между стройкой ОС и установкой ОС заводской готовности.

3. Третью границу установить на отметке 10000 жителей. Именно начиная с этой границы становится возможным выполнение лимитов технологий по удалению азота и фосфора при разумных экономических затратах.

В результате такой классификации мы получаем 4 категории населенных пунктов (табл.1), при этом, в каждой категории населенных пунктов проживает в два раза больше человек, чем в предыдущей. В последней категории, для которой применимы самые жесткие технологические нормативы, проживает чуть больше половины населения ЦЭЗ БПТ, а следовательно больше половины сточных вод, попадающих опосредовано в оз. Байкал, будут максимально очищены с технологической точки зрения.

Табл. 1 Категории населенных пунктов ЦЭЗ БПТ и распределение населения по ним

от	до	категория	нас.пунктов	население	
	500	1	82	8351	7%
500	1500	2	16	14216	12%
1500	10000	3	9	32062	27%
10000		4	3	65000	54%
		<b>Общий итог</b>	<b>110</b>	<b>119629</b>	<b>100%</b>

Таблица 2

## Нормативы для хозяйственно-бытовых сточных вод ЦЭЗ БПТ

Предложения экспертов Ассоциации водоочистки по достижимым показателям очистки сточных вод от некоторых биогенных элементов

Вещество		Допустимое содержание веществ в сточных водах от поселений, городских округов при их сбросе в водные объекты в пределах центральной экологической зоны БПТ, мг/дм <sup>3</sup> , при нагрузке по органическим загрязнениям, выраженной в единицах эквивалентной численности жителей (ЭЧЖ) <sup>1)</sup>				
		Менее 500		Свыше 500 до 1500	Свыше 1500 до 10000	Свыше 10000
		С постоянным проживанием населения	С периодическим пребыванием персонала и отдыхающих <sup>2)</sup>			
Взвешенные вещества		10	10	7	5	3
Нитраты (NO <sub>3</sub> <sup>(-)</sup> )		40 <sup>3)</sup> / 80	15	40 / 80	20 / 60	9
Нитриты (NO <sub>2</sub> <sup>(-)</sup> )		0,45 / 0,5	0,5	0,3 / 0,5	0,3 / 0,5	0,2
Аммоний (NH <sub>4</sub> <sup>(+)</sup> )		1,5 / 4	45	1 / 3	0,45 / 2	0,4
Минеральный фосфор (P – PO <sub>4</sub> <sup>(3-)</sup> )	<sup>4)</sup> с 01/01/2020г. по 31/12/2023г.	1	0,7	0,7	0,1	0,1
	<sup>4)</sup> с 01/01/2024г. по 31/12/2028г.	0,7	0,5	0,5	0,1	0,1
	<sup>4)</sup> с 01/01/2029г. по 31/12/2033г.	0,5	0,3	0,3	0,1	0,1
	<sup>4)</sup> с 01/01/2033г. и для вновь строящихся ОС	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1
Биохимическое потребление кислорода (БПК <sub>полн.</sub> ), мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>		15	25	8/12	6 /12	5
Химическое потребление кислорода (ХПК, бихроматная окисляемость), мг O/дм <sup>3</sup>		50/60	70	40/50	30 /40	20
Железо (Fe, суммарно)		0,1				
Алюминий (Al <sup>3+</sup> )		0,04				
Сульфаты (SO <sub>4</sub> <sup>(2-)</sup> )		фоновая концентрация в воде водоисточника <sup>5)</sup> + 50,0				
Хлориды (Cl <sup>(-)</sup> )		фоновая концентрация в воде водоисточника <sup>5)</sup> + 150,0				

Применение для обеззараживания реагентного метода запрещено на ОС ЦЭЗ БПТ.

<sup>1)</sup> величина, являющаяся результатом деления значения максимальной средней нагрузки на очистные сооружения по БПК<sub>5</sub> за 2 недели за трехлетний период наблюдений на число 60. В отсутствие таких данных может быть принято равным сумме числа зарегистрированных жителей, увеличенного на 1,1 и результата деления массы БПК<sub>5</sub> (кг/сутки), принимаемой в централизованную систему водоотведения от абонентов – промышленных предприятий, на 60 и

умноженное на 1000. Населенный пункт необходимо относить к соответствующей категории с учетом пиковой нагрузки в туристический сезон, туристического потока и максимального количества одновременно проживающих туристов.

<sup>2)</sup> Для систем водоотведения отдельно стоящих объектов, с периодическим пребыванием персонала и (или) отдыхающих, с сезонным формированием сточных вод, не более 120 дней в году (включая перерывы в формировании сточных вод до 15 дней), исходя из применения глубокой физико-химической очистки сточных вод.

<sup>3)</sup> здесь и далее: за чертой – допустимое содержание в холодный период года (с ноября по апрель) при температуре сточных вод менее 12 °С в течение более недели.

<sup>4)</sup> Для существующих на момент введения нормативов очистных сооружений.

<sup>5)</sup> Фоновая концентрация не должна превышать санитарно-гигиенические требования к источникам питьевого водоснабжения.

Таблица 3

### Нормативы для хозяйственно-бытовых сточных вод БЭЗ БПТ

Предложения экспертов Ассоциации водоочистки по достижимым показателям очистки сточных вод от некоторых биогенных элементов

Вещество		Допустимое содержание веществ в сточных водах от поселений, городских округов при их сбросе в водные объекты в пределах буферной экологической зоны БПТ, мг/дм <sup>3</sup> , при нагрузке по органическим загрязнениям, выраженной в единицах эквивалентной численности жителей (ЭЧЖ) <sup>1)</sup>				
		Менее 500		Свыше 500 до 1500	Свыше 1500 до 10000	Свыше 10000
		С постоянным проживанием населения	С периодическим пребыванием персонала и отдыхающих <sup>2)</sup>			
Взвешенные вещества		10	10	7	5	3
Нитраты (NO <sub>3</sub> <sup>(-)</sup> )		40 <sup>3)</sup> / 80	15	40 / 80	30 / 60	9
Нитриты (NO <sub>2</sub> <sup>(-)</sup> )		0,45 / 0,5	0,5	0,3 / 0,5	0,3 / 1,0	0,2
Аммоний (NH <sub>4</sub> <sup>(+)</sup> )		1,5 / 4	45	1 / 3	0,45 / 3	0,4
Минеральный фосфор (P – PO <sub>4</sub> <sup>(3-)</sup> )	<sup>4)</sup> с 01/01/2020г. по 31/12/2023г.	1	0,7	0,7	0,1	0,1
	<sup>4)</sup> с 01/01/2024г. по 31/12/2028г.	0,7	0,5	0,5	0,1	0,1
	<sup>4)</sup> с 01/01/2029г. по 31/12/2033г.	0,5	0,3	0,3	0,1	0,1
	<sup>4)</sup> с 01/01/2033г. и для вновь строящихся ОС	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1
Биохимическое потребление кислорода (БПК <sub>полн.</sub> ), мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>		15	25	8/12	8 /12	8
Химическое потребление кислорода (ХПК, бихроматная окисляемость), мг O/дм <sup>3</sup>		50/60	70	40/50	35 /45	20
Железо (Fe, суммарно)		0,1				
Алюминий (Al <sup>3+</sup> )		0,04				
Сульфаты (SO <sub>4</sub> <sup>(2-)</sup> )		фоновая концентрация в воде водоисточника <sup>5)</sup> + 50,0				
Хлориды (Cl <sup>(-)</sup> )		фоновая концентрация в воде водоисточника <sup>5)</sup> + 150,0				

<sup>1)</sup> величина, являющаяся результатом деления значения максимальной средней нагрузки на очистные сооружения по БПК<sub>5</sub> за 2 недели за трехлетний период наблюдений на число 60. В отсутствие таких данных может быть принято равным сумме числа зарегистрированных жителей, увеличенного на 1,1 и результата деления массы БПК<sub>5</sub> (кг/сутки),

принимаемой в централизованную систему водоотведения от абонентов – промышленных предприятий, на 60 и умноженное на 1000.

2) Для систем водоотведения отдельно стоящих объектов, с периодическим пребыванием персонала и (или) отдыхающих, с сезонным формированием сточных вод, не более 120 дней в году (включая перерывы в формировании сточных вод до 15 дней), исходя из применения глубокой физико-химической очистки сточных вод

3) здесь и далее: за чертой – допустимое содержание в холодный период года (с ноября по апрель) при температуре сточных вод менее 12 °С в течение более недели.

4) Для существующих на момент введения нормативов очистных сооружений.

5) Фоновая концентрация не должна превышать санитарно-гигиенические требования к источникам питьевого водоснабжения.

По результатам проведенного анализа по аналогам очистных сооружений в мире, для населенных пунктов БПТ можно сгруппировать результаты по предлагаемым четырем категориям населенных пунктов (Таблица 4).

Таблица 4. Стоимость строительства очистных сооружений и стоимость очистки в категориях населенных пунктов БПТ.

№ группы	Число жителей, чел, типичное для БПТ	Производительность КОС, куб. м. в сутки	Удельная величина кап. вложений на 1 куб. м. суточной производительности, руб./м3		Стоимость очистки 1 м3 сточных вод, руб./м3	
			от	до	от	до
1	до 500	до 100	1 600 000	450 000	11 380	487
2	от 500 до 1500	от 100 до 300	450 000	150 000	487	54
3	от 1500 до 10000	от 300 до 2000	150 000	120 000	54	39*
4	свыше 10000	свыше 2000	120 000	20 000	39*	27*

\* на основе экспертной оценки

Для населенных пунктов 3 и 4 группы более точную оценку стоимости очистки сточных вод необходимо делать в разрезе предпроектной проработки для каждого населенного пункта и проводить оценку, опираясь на стоимость удаления единицы веса TN и TP.

Необходимо принимать во внимание, что приведенные данные по очистке 1м<sup>3</sup> сточных вод не являются полной стоимостью и не включают в себя стоимость транспортировки сточных вод до очистного сооружения, а также утилизации образующегося осадка очистных сооружений.