ООО «Научно-производственное предприятие Би-ТЭК»

Bi-tec
экологический инжиниринг

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

СТАНЦИИ ПОЛНОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД ТИП ВВ

1. Назначение

Станции полной биологической очистки типа ВВ предназначены для приема и глубокой очистки «стандартных» хозяйственно-бытовых и близких к ним по составу сточных вод, образующихся в местах локального компактного проживания людей:
- вахтовых рабочих поселков;
- гостиничных и туристических комплексов;
- малых населенных пунктов до 50 тыс. человек.

Станция легко адаптируется под требования Заказчика по степени очистки стоков и условиям применения.

2. Архитектурно-строительные данные

Вид конструктивного исполнения	блочно-модульное здание, наземного монтажа
Этажность	до двух этажей
Несущие стальные конструкции	сталь Ст3
Материал емкостного оборудования	нержавеющая сталь
Ограждающие конструкции и кровля	стеновые сэндвич-панели, профлист
Кабельные вводы	унифицированные, с уплотнителем
Отопление	электрическое
Вентиляция	приточно-вытяжная, принудительная с электрообогревом
Категория взрывобезопасности	Д
Степень огнестойкости	IIIA
Снеговой район	II-V
Ветровой район	II-V
Сейсмичность, баллов	До 8
Мин. темп. наружного воздуха, Cº	- 49
Вид климатического исполнения	УХЛ1 по ГОСТ 15150-69
Группа аппаратов по ГОСТ Р 52630-2012	5
Срок службы, лет (не менее)	25

3. Технологические характеристики

Наименование параметра	Исходная сточная вода	Очищенная сточная вода
ХПК	400-750 мгO_2/л	15-30 мгO_2/л
БПКполн	200-420 мгO_2/л	1-5 мгO_2/л
Взвешенные вещества	200-400 мг/л	0,5-5,0 мг/л
Азот аммонийных солей N(NH4+)	32-40 мгN/л	0,2-0,5 мгN/л

Концентрация фосфатов	3-12 мгР/л	6-9 мгN/л
pH	6,5-8,5	6,5-8,5
СПАВ	Не более 12,5мг/л	Не более 0,1мг/л
Нефтепродукты	Не более 2 мг/л	Не более 0,05 мг/л
Температура	10-30 °С	10-30 °С

Показатели исходной сточной жидкости, не указанные в приведенной выше таблице, должны соответствовать «Нормам приема сточных вод в канализацию».
Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.984-00 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», санитарно-защитная зона между границами участка канализационных очистных сооружений и жилыми кварталами, а так же пищевыми предприятиями, с учетом их перспективного развития, должна составлять:

- 150 м (при механическом обезвоживании осадка);
- 200 м (при хранении осадка на иловых площадках).

4. Технико-экономические характеристики

Модель		BB-50	BB-100	BB-200	BB-300	BB-400	BB-500
Произв-сть, $м^3$/сутки		50	100	200	300	400	500
Популяционный эквивалент, чел.		200	400	800	1200	1600	2000
Габаритные размеры станции, Д×Ш×В, м	bb	8,8x5,6x6,4	14,8x5,6x6,4	15,2x8,4x6,4	21,6x8,4x6,4	30,6x8,4x6,4	36,8x8,4x6,4
	sf	7,4x5,6x6,4	12,1x5,6x6,4	18,1x8,4X6,4	25,7x8,4X6,4	36,2x8,4x6,4	43,8x8,4X6,4
	mbr	6,5x5,6x6,3	8,2x5,6x6,3	10,2x8,4x6,3	14,0x8,4x6,3	17,6x8,4x6,3	24,0x8,4x6,3
Масса станции в сухом/рабочем состоянии, т	bb	14,5/69,7	23,6/135,2	42,5/265,7	60,4/396,4	83,5/533,5	100,8/662,4
	sf	17,2/89,2	28,8/172,8	50,7/326,1	71,8/484,0	99,2/650,0	120,3/807,9
	mbr	11,3/44,9	15,7/80,5	27,5/160,7	37,5/239,1	47,0/313,4	58,7/389,9
Установленная мощность, кВт	bb	22,0	23,4	31,1	49,2	51,7	67,2
	sf	14,6	22,5	27,9	38,9	61,0	68,1
	mbr	15,6	22,4	32,7	39,8	63,7	76,0
Потребление электроэнергии, кВт/ч	bb	5,0	6,6	8,5	13,0	17,1	22,3
	sf	4,8	8,9	10,2	16,2	24,3	26,4
	mbr	7,2	10,3	16,1	24,1	31,3	37,4
Срок изготовления[1], нед.		4-8	4-8	6-10	6-10	8-12	8-12
Цена станции EXW[2], тыс. руб	bb	7 300	11 040	18 110	25 640	34 790	43 040
	sf	6 695	9 610	15 695	21 890	29 830	35 850
	mbr	7 585	10 155	17 110	23 805	30 220	35 725
Энергоемкост	bb	2,3	2,1	1,3	1,3	1,3	1,3

ь технологического процесса[3], кВт/ч*м^3	sf	2,4	1,3	1,1	1,1	1,1	1,1
	mbr	3,5	2,5	1,9	1,9	1,9	1,8
Эксплуатационные затраты[4], руб./куб.м	bb	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
	sf	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
	mbr	3,0	2,9	2,8	2,8	2,7	2,7

[1] Срок изготовления зависит от текущей загруженности производства и согласовывается по каждому заказу индивидуально.

[2] Указана цена единицы оборудования в базовой комплектации (актуальна на I квартал 2014 г.). Окончательная стоимость определяется для каждого проекта индивидуально, учитывая местные условия и индивидуальные требования Заказчика, а также предполагаемые сроки реализации проекта.

[3] Затраты электроэнергии на работу технологического оборудования не включая приборы освещения, вентиляции и электроотопления.

[4] Приведенные эксплуатационные затраты рассчитаны для режима работы сооружений с максимальной технологической нагрузкой и включают затраты на реагенты, мешки для ила и водоподведение, без учета электроэнергии.

5. Описание технологического процесса

Сточные воды самотеком поступают в приемный резервуар с погружными насосами, где происходит их усреднение. После чего по напорному трубопроводу равномерно подаются в блок механической очистки, состоящий из песколовки, механической решетки.

Очистка от грубых механических включений осуществляется на механической решетке, управляемой по расходу сточных вод. Зазор между прутьями решетки составляет 1 мм, что позволяет удерживать весь мусор, поступающий со стоками. Отделенный мусор сбрасывается в мешок обезвоживания.

После решетки воды поступают в песколовку, оборудованную тонкослойным ламинарным отстойником. Уловленный песок сбрасывается в мешок обезвоживания из гидрофобного фильтрующего материала. По мере наполнения песком и мусором мешки посредством мобильного контейнера перемещаются на площадку хранения и далее направляются на утилизацию.

Прошедшие механическую очистку стоки самотечным трубопроводом направляются в блок биологической очистки, выполненный в виде емкостей, образующих секции денитрификатора, аэротенка-нитрификатора. Технология очистки предусматривает использование взвешенного и прикрепленного ила, чередование восстановительных и окислительных процессов, нитрификации–денитрификации, мелкодисперсной аэрации, рециркуляции ила.

Далее вода подается на блок доочистки, исполнение которого отличается в зависимости от технологии:

- Технология биологической очистки с доочисткой на био-блоках (bio-block).

Блок доочистки оснащен пластмассовой загрузкой-носителем активного ила, системой аэрации с эффективными мелкодисперсными мембранными аэраторами, системой рециркуляции ила, устройствами перемешивания стоков.

- Технология биологической очистки с доочисткой на песчаных фильтрах. Блок доочистки представляет собой песчаные фильтры, фильтрация на которых позволяет производить глубокую очистку сточных вод от взвешенных веществ и эмульгированных примесей и адаптировать очистные сооружения к объектам с существенными колебаниями уровней загрязнения и гидравлической нагрузки при повышенных требованиях к качеству очистки стоков.

- Биологическая очистка с доочисткой на мембранных биореакторах. Блок доочистки представляет собой секцию мембранных биореакторов. Разделение активного ила и биологически очищенной воды производится с помощью микрофильтрационных мембран с очень низким сопротивлением, размещенных в аэробной зоне. Вторичные отстойники и блоки доочистки исключаются из технологической цепочки.

С блока доочистки очищенная вода направляется на стадию обеззараживания (дезинфекции) для уничтожения содержащихся в них патогенных микробов и устранения опасности заражения водоема этими микробами при выпуске в него очищенных сточных вод. Процесс обеззараживания производится ультрафиолетом.

Избыточный взвешенный ил аэротенков осаждается в отстойниках и насосами подается в блок обезвоживания, состоящий из установки обезвоживания осадка, дозаторов флокулянта и дезинфектанта, смесителя. Обезвоживание происходит под действием гравитационных сил и вапоризации в специальном гидрофобном мешке (степень обезвоживания до 50%). Образующийся дегельминтизированный ил может быть использован в качестве эффективного сельскохозяйственного удобрения.

6. Конструкция и устройство

Станция биологической очистки в блочно-модульном исполнении выполнена в виде транспортируемых легкосборных блок-модулей. Для северного исполнения предусмотрено дополнительное утепление стеновых блоков и улучшенная система обогрева, что позволяет эксплуатировать станцию в неблагоприятных климатических условиях, в т.ч. в условиях Крайнего севера. Станция устанавливается на фундамент типа «плита», либо на свайно-рамное основание.

В блок-модулях станции размещаются: технологические линии очистки, блок механической очистки, система обезвоживания песка и мусора, блок обезвоживания ила, блок УФ-обеззараживания, тамбур, лестница. Станция оборудована системами отопления, приточно-вытяжной вентиляции, электротехническим оборудованием с электрическим шкафом, КИПиА и блоком управления, компрессорным и насосным оборудованием. Блоки биологической очистки имеют трапы для обслуживания. Вводы коммуникаций в станцию и выход очищенной воды выполняются по согласованию.

7. Автоматизация и управление

Работа станции автоматизирована и не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала. Станция оборудована локальной системой автоматики узлов и агрегатов и может быть интегрирована в информационно-технологическую сеть управления Заказчика. Станция оснащена электронным расходомером и комплектными системами управления насосным оборудованием, имеет термостатированную систему отопления, оборудована датчиками температуры воздуха и сточных вод.
Шкаф управления (ШУ) может быть выполнен на основе контроллеров: Twido, Schneider Electric, SIEMENS.
Обслуживание установки заключается в периодическом контроле работы оборудования, наблюдении за процессом очистки в целом и вывозе обезвоженного осадка.

8. Отопление и вентиляция

Проект разработан для условий строительства в климатических районах с минимальной температурой наружного воздуха -45°С.
В качестве утеплителя используются стеновые сэндвич-панели - современный теплоизоляционный материал с обшивкой из профилированного армированного металлопроката с полимерным покрытием. Толщина слоя утеплителя 100 мм.
Температура внутреннего воздуха +5°С.
Подбор отопительного оборудования осуществлен на основании теплотехнического расчета ограждающих конструкций. Принятое расположение оборудования удовлетворяет нормам СНиП 41-01-2003 и обеспечивает равномерный воздухообмен помещений.