



СТАНЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ВВ™

Станции полной биологической очистки ВВ™ производительностью 20-2000 м³/сут рассчитаны на сложные российские условия эксплуатации, легко адаптируются и масштабируются под требования Заказчика в зависимости от качественных показателей хозяйственно-бытовых сточных вод.

В типовом и специальном исполнении применяются при строительстве / модернизации локальных комплексов очистных сооружений хозяйственно-бытовых сточных вод.

Технологические серии станций ВВ™ уже в базовой комплектации включают в себя системы КИПиА, обеспечивающие работу станций в полном автоматическом и энергосберегающем режимах с минимальным участием обслуживающего персонала.

Назначение станций ВВ™

Прием и глубокая очистка «стандартных» хозяйственно-бытовых (коммунальных) и близких к ним по составу сточных вод из систем канализации:

- ▶ вахтовых рабочих поселков;
- ▶ курортно-оздоровительных и спортивных центров;
- ▶ малых городов и поселков (до 50 тыс. человек);
- ▶ промышленных предприятий.

Станции ВВ применяются также для очистки предварительно очищенных производственных стоков предприятий пищевой (мясомолочной) промышленности.

Степень очистки

До нормативов выпуска в водоем рыбохозяйственного значения 1-й категории.

СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ХОЗЯЙСТВЕННО- БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Условия процесса очистки

- ▶ Температура сточных вод $10^{\circ}\text{C} \leq T \leq 30^{\circ}\text{C}$
- ▶ Величина pH сточных вод $8,0 \text{ ед} \text{ pH} \geq \text{pH} \geq 7,0 \text{ ед} \text{ pH}$
- ▶ Соотношение органических веществ и аммонийного азота ≥ 3
- ▶ Содержание нефтепродуктов, не более 10 мг/л
- ▶ Содержание СПАВ, не более 15 мг/л
- ▶ Жиры, до 50 мг/л

Технологические серии

- ▶ ВВ-bb (доочистка на биоблоках)
- ▶ ВВ-sf (доочистка на песчаных фильтрах)
- ▶ ВВ-mbr (с мембранными биореакторами)

Климатическое исполнение

- ▶ Для теплого/умеренного климата;
- ▶ С дополнительным утеплением и обогревом для применения в условиях Крайнего Севера и районах вечной мерзлоты.

Конструкция (по виду монтажа)

- ▶ Блок-модули максимальной заводской готовности;
- ▶ Комплексная быстросборная станция с монтажом ограждающих конструкций и инженерно-технологического оборудования.

Фундаменты

- ▶ Железобетонная плита
- ▶ Свайно-рамное основание

Архитектурно-конструктивное исполнение

Двухэтажные здания с двускатной крышей из сэндвич-панелей

Материал емкостей

- ▶ Нержавеющая сталь
- ▶ Черный металл



1. Хозяйственно-бытовые стоки поступают самотеком в резервуар-усреднитель для выравнивания расхода стока и концентрации загрязняющих веществ в сточной воде. Резервуар оборудуется насосной группой для напорной подачи стоков на станцию биологической очистки и поплавковым выключателем для автоматизации работы насосов.
2. Вода поступающая на станцию биологической очистки проходит через механическое сито с прозором 1 мм с автоматической системой промывки для эффективного удерживания мусора и частиц песка, поступающего со стоками. Уловленный мусор и песок сбрасывается в контейнер обезвоживания, оборудованный мешками из гидрофобного фильтрующего материала. После механической очистки вода поступает в биореактор для дальнейшей очистки.
3. Биологическая очистка стоков осуществляется в аэробной зоне сооружений биореактора, где происходит контакт со свободноплавающим активным илом. Для дыхания активного ила необходим кислород; для этого в аэротенке предусмотрена подача сжатого воздуха через систему мелкопузырчатой аэрации. Анаэробная зона биореактора используется для обеспечения условий протекания процессов денитрификации, в результате которых происходит окисление нитритов и нитратов до газообразного азота и углекислого газа. Далее стадии очистки зависят от выбранной **технологии переработки/доочистки сточных вод**.
4. Избыток ила, образовавшийся в результате прироста микроорганизмов, периодически отводится в блок обезвоживания. Обезвоживание происходит под действием гравитационных сил и vaporизации в гидрофобном мешке. По мере накопления мешки перемещаются на площадку хранения и далее - в место утилизации.
5. Обеззараживание. Очищенная вода проходит 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.
6. Сброс. После обеззараживания очищенная сточная вода усредненным расходом направляется на сброс.

**► Доочистка на биоблоках (bb):**

Разделение очищенной сточной воды и активного ила производится в отстойнике. Часть ила возвращается в анаэробную зону биореактора (денитрификатор). Далее более полное удаление растворенных органических веществ из сточной воды осуществляется путем глубокого окисления органических загрязнений активным илом, прикрепленным с помощью пластиковой загрузки.

► Доочистка на песчаных фильтрах (Sf):

Разделение очищенной сточной воды и активного ила производится в отстойнике. Часть ила возвращается в анаэробную зону биореактора (денитрификатор). После этого очищенная сточная вода подается на песчаные фильтры, что 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.

► Очистка на мембранных блоках (MBR)

Разделение активного ила и биологически очищенной воды производится с помощью микрофильтрационных мембран с очень низким сопротивлением, размещенных в аэробных условиях в сооружении аэротенка. Вторичные отстойники и блоки доочистки исключаются из технологической цепочки.



СТАНЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ВВ™

СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ХОЗЯЙСТВЕННО- БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Технологические серии ВВ-bb, ВВ-sf, ВВ-mbr

Выбор технологической серии биологических очистных сооружений в зависимости от качественных показателей сточных вод обеспечивает их эффективную работу и позволяет оптимизировать капитальные затраты и последующие эксплуатационные расходы.

Серия	Преимущества	Ограничения	Габариты
ВВ-bb	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Очистка нормативно-загрязненных хозяйственных и обедненных стоков. ▶ Устойчивость к сезонным колебаниям состава и объема стока. ▶ Базовые требования к эксплуатации: не требуется высококвалифицированный персонал и усиленный контроль за работой очистных сооружений. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Негативное влияние наличия в стоке токсичных веществ и залповых сбросов загрязнений. ▶ Увеличенные габариты (по сравнению с серией ВВ-MBR). 	L = 100%
ВВ-sf	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Высокая степень очистки по взвешенным веществам. - Отсутствие риска выноса активного ила. ▶ Базовые требования к эксплуатации: не требуется высококвалифицированный персонал и усиленный контроль за работой очистных сооружений. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Негативное влияние наличия в стоке токсичных веществ и залповых сбросов загрязнений. ▶ Увеличенные габариты (по сравнению с серией ВВ-MBR). 	L = 100%
ВВ-mbr	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Наивысшая степень очистки по взвешенным веществам, биоразлагаемым органическим веществам, азоту и фосфору; ▶ Устойчивая работа технологических линий при сильных колебаниях объема стоков и залповых нагрузках ▶ Эффективная адаптация станций MBR к очистке высококонцентрированных хозяйственных сточных вод (200 мг/л < БПК ≤ 1000 мг/л; 400 мг/л < ХПК ≤ 2000 мг/л; 50 мг/л < N-NH4 ≤ 200 мг/л; 200 мг/л < Взв. вещества ≤ 500 мг/л). ▶ Значительный потенциал прироста производительности (в 1,5-2 раза по сравнению с «классической» технологией очистки) за счет накопления повышенных концентраций активного ила и увеличения «возраста» активного ила при больших гидравлических нагрузках на биореактор (малом времени пребывания исходной воды). ▶ Минимальный объем избыточного ила; ▶ Высокий уровень автоматизации. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ По минимальной концентрации БПК («бедные» стоки). ▶ Повышенные требования к условиям эксплуатации и квалификации обслуживающего персонала. Недопустимость нарушения правил и режима эксплуатации MBR-блоков. Погружные мембранные модули чувствительны к отрицательным температурам. Допустимая температура транспортировки, хранения, и эксплуатации MBR модулей не должна быть ниже +5 °С 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Компактные габариты (по сравнению с «классической» технологией очистки). L = 40-50%

Качественные показатели очистки станций ВВ™

Показатель	Ед.изм.	Исходные стоки	На выходе для технологической серии		
			ВВ-bb	ВВ-sf	ВВ-mbr
БПКп	мг/л	200...420	3...5	2	1...2
Взвешенные в-ва	мг/л	200...420	3...15	0,5...1,0	<0,5
ХПК	мг/л	400...750	15...30	15	<15
Азот аммонийный NH4-N	мг/л	30...40	0,2...0,5	0,2...0,5	<0,2
Фосфаты P205-P	мг/л	3...10	0,2...2,0	0,2...2,0	<0,2
Жиры	мг/л	300	следы	-	-
рН	-	5,5...8,5	6,5...8,5	6,5...8,5	6,5...8,5
СПАВ	мг/л	10...12	0,1...0,5	0,1	<0,1

Типовые решения станций ВВ™

Производительность*, м³/час	Модель	Популяционный эквивалент, чел.	Габаритные размеры станции, Д×Ш×В, м	Масса станции в сухом/рабочем состоянии, т	Установленная мощность**, кВт	Потребление электроэнергии**, кВт/ч
50	ВВ-50bb	200	8,8x5,6x6,4	14,5/69,7	22,0	5,0
	ВВ-50sf		7,4x5,6x6,4	17,2/89,2	14,6	4,8
	ВВ-50mbr		6,5x5,6x6,3	11,3/44,9	15,6	7,2
100	ВВ-100bb	400	14,8x5,6x6,4	23,6/135,2	23,4	6,6
	ВВ-100sf		12,1x5,6x6,4	28,8/172,8	22,5	8,9
	ВВ-100mbr		8,2x5,6x6,3	15,7/80,5	22,4	10,3
200	ВВ-200bb	800	15,2x8,4x6,4	42,5/265,7	31,1	8,5
	ВВ-200sf		18,1x8,4x6,4	50,7/326,1	27,9	10,2
	ВВ-200mbr		10,2x8,4x6,3	27,5/160,7	32,7	16,1
300	ВВ-300bb	1200	21,6x8,4x6,4	60,4/396,4	49,2	13,0
	ВВ-300sf		25,7x8,4x6,4	71,8/484,0	38,9	16,2
	ВВ-300mbr		14,0x8,4x6,3	37,5/239,1	39,8	24,1
400	ВВ-400bb	1600	30,6x8,4x6,4	83,5/533,5	51,7	17,1
	ВВ-400sf		36,2x8,4x6,4	99,2/650,0	61,0	24,3
	ВВ-400mbr		17,6x8,4x6,3	47,0/313,4	63,7	31,3
500	ВВ-500bb	2000	36,8x8,4x6,4	100,8/662,4	67,2	22,3
	ВВ-500sf		43,8x8,4x6,4	120,3/807,9	68,1	26,4
	ВВ-500mbr		24,0x8,4x6,3	58,7/389,9	76,0	37,4

* Выбор производительности станции осуществляется из расчета возможных отклонений от 80 до 110% от номинальной.

** Установленная мощность показывает суммарную мощность технологического оборудования, освещения и вентиляции, не учитывая отопление. Потребление электроэнергии учитывает расход энергии только на работу технологического оборудования без учета систем освещения, отопления и вентиляции.

СТАНЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ВВ™

СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ХОЗЯЙСТВЕННО- БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Технико-экономические характеристики

Приведенные ниже показатели позволяют сформировать ориентировочную общую стоимость объекта.

Параметр		ВВ-50	ВВ-100	ВВ-200	ВВ-300	ВВ-400	ВВ-500
Номинальная подача сточных вод, м ³ /сут		50	100	200	300	400	500
Срок изготовления ¹ , нед.		8-14	10-14	10-14	10-14	12-16	12-16
Цена станции EXW ² , тыс. руб. ³	MBR	8 140	10 890	18 720	26 280	33 750	40 830
	SF	7 740	10 830	18 160	25 310	34 530	42 170
	BB	8 280	12 770	21 000	29 920	40 840	49 450
Энергоемкость технологического процесса ⁴ , кВт/ч*м ³	MBR	3,5	2,5	1,9	1,9	1,9	1,8
	SF	2,4	1,6	1,1	1,1	1,1	1,1
	BB	2,3	2,1	1,3	1,3	1,3	1,3
Эксплуатационные затраты ⁵ , руб./м ³	MBR	3,0	2,9	2,8	2,8	2,7	2,7
	SF	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
	BB	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7

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

² Указана цена изготовления типовой единицы в базовой комплектации. Стоимость рассчитана исходя из курса 47 руб./евро и корректируется в зависимости от курса евро ЦБ РФ на день выставления технико-коммерческого предложения. Окончательная стоимость определяется для каждого проекта индивидуально, учитывая местные условия и индивидуальные требования Заказчика, а также предполагаемые сроки реализации проекта.

³ Приведенные цены актуальны для емкостей из нержавеющей стали.

⁴ Затраты электроэнергии на работу технологического оборудования не включая приборы освещения, вентиляции и электроотопления.

⁵ 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.



Комплектация станций ВВ™

Оборудование и дополнительные опции	Базовая комплектация		
	Серия ВВ-bb	Серия ВВ-sf	Серия ВВ-mbr
Легкосборное здание	✓	✓	✓
Резервуар-усреднитель для выравнивания расхода и концентрации загрязнений	доп. по требованию	доп. по требованию	доп. по требованию
Насосы подачи загрязненного стока на очистку	доп. по требованию	доп. по требованию	доп. по требованию
Блок измерения расхода	✓	✓	✓
Блок механической очистки	✓	✓	✓
Блок пескоулавливания	доп. по требованию	доп. по требованию	доп. по требованию
Блок жира/нефтеулавливания	доп. по требованию	доп. по требованию	доп. по требованию
Аэротенк/нитрификатор	✓	✓	✓
Денитрификатор	✓	✓	✓
Вторичный отстойник	✓	✓	—
Блок воздуходувок	✓	✓	✓
Блок рециркуляции активного ила	✓	✓	✓
Блок механической доочистки	—	✓	—
Блок биологической доочистки	✓	—	—
Мембранный модуль	—	—	✓
Емкость накопительная для очищенных сточных вод	доп. по требованию	✓	доп. по требованию
Насосы отведения очищенной сточной воды	доп. по требованию	✓	✓
Блок мешкового обезвоживания осадка	✓	✓	✓
Блок механическо обезвоживания осадка (декантеры, шнековые и ленточные обезвоживатели)	доп. по требованию	доп. по требованию	доп. по требованию
Инженерные сети	✓	✓	✓
АСУ ТП на базе PLC	✓	✓	✓
АСУ ТП на базе SCADA	доп. по требованию	доп. по требованию	доп. по требованию
Аналитическое оборудование	доп. по требованию	доп. по требованию	доп. по требованию
Комплектная лаборатория	доп. по требованию	доп. по требованию	доп. по требованию
Сливные станции	доп. по требованию	доп. по требованию	доп. по требованию
Операторская	доп. по требованию	доп. по требованию	доп. по требованию

СТАНЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ВВ™

СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ХОЗЯЙСТВЕННО- БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

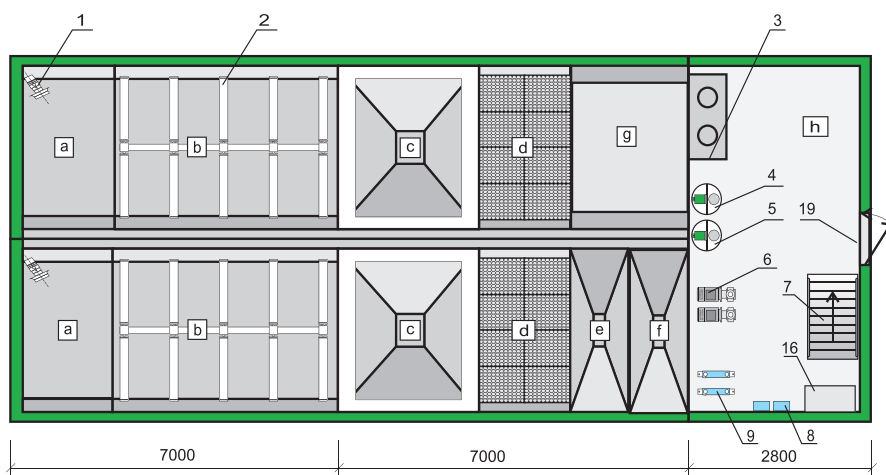
Серия ВВ-bb (пример реализации)

Станция полной биологической
очистки производительностью
100 м³/сут **ВВ-100bb**

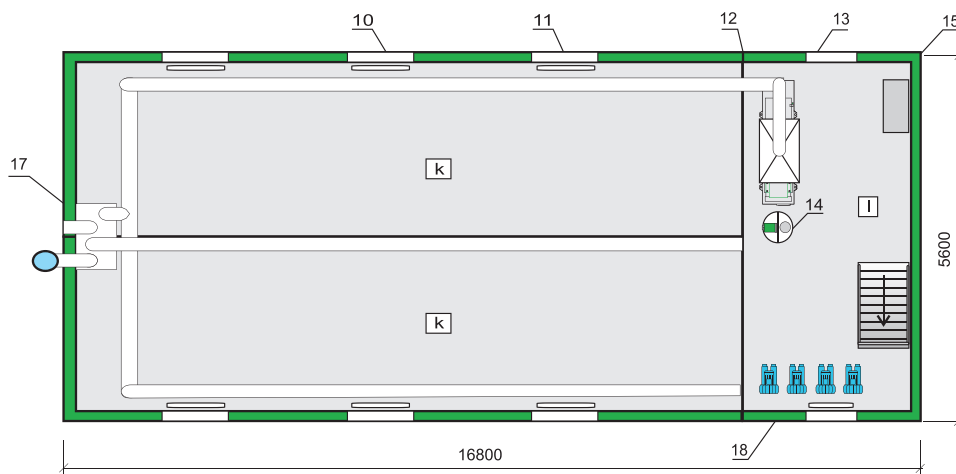
1. Погружная мешалка
2. Система аэрации
3. Установка обезвоживания ила и мусора
4. Дозатор флокулянта
5. Дозатор дезинфектанта
6. Насосы отведения очищенного стока
7. Лестница
8. Щит управления УФ
9. УФ-обеззараживатель
10. Окно
11. Конвектор
12. Вытяжной зонд
13. Механическая решетка
14. Дозатор коагулянта
15. Щит управления
16. Щит вводно-распределительный с АВР
17. Вентиляционная установка с рекуперацией тепла
18. Компрессор

- a. Денитрификатор
- b. Аэротенк
- c. Отстойник
- d. Блок доочистки
- e. Вторичный отстойник
- f. Емкость очищенной воды
- g. Усреднитель
- h. Технологический блок 1 этажа
- k. Зона обслуживания емкостей
- l. Блок механической очистки

Компоновка оборудования: 1-й этаж

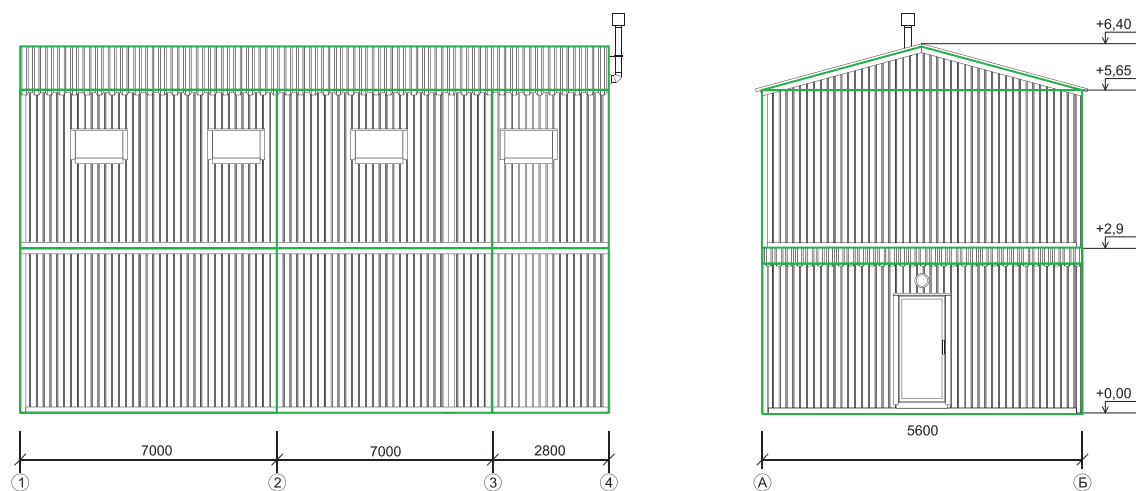


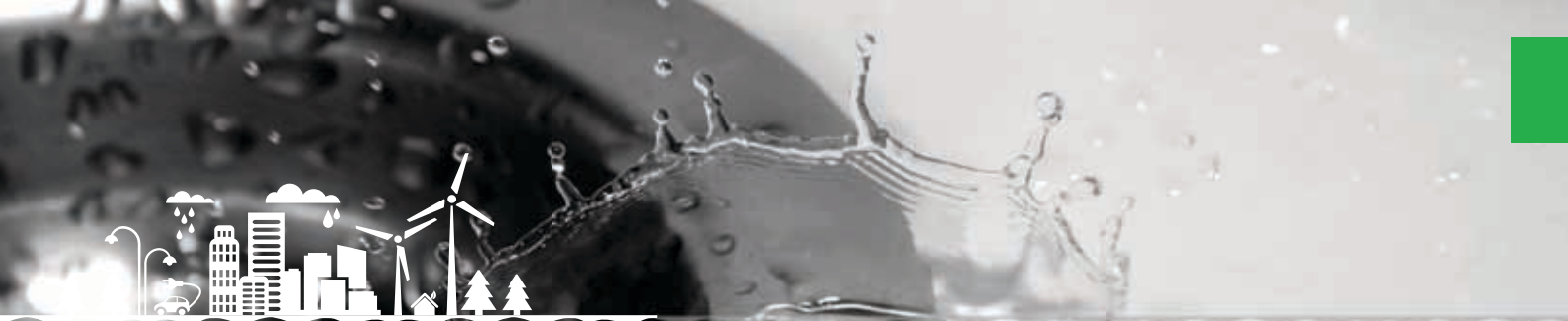
2-й этаж





Габаритный чертеж





СТАНЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ВВ™

СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ХОЗЯЙСТВЕННО- БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

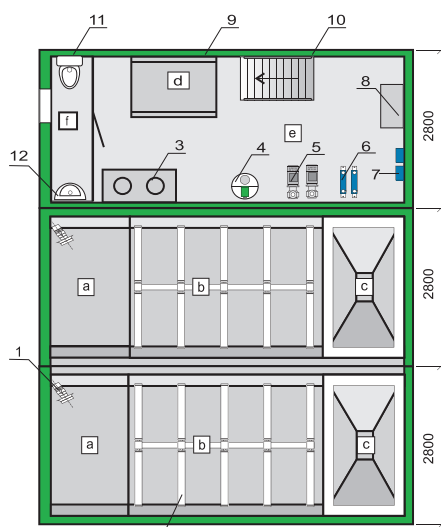
Серия ВВ-sf (пример реализации)

Станция полной биологической
очистки производительностью
100 м³/сут **ВВ-100sf**

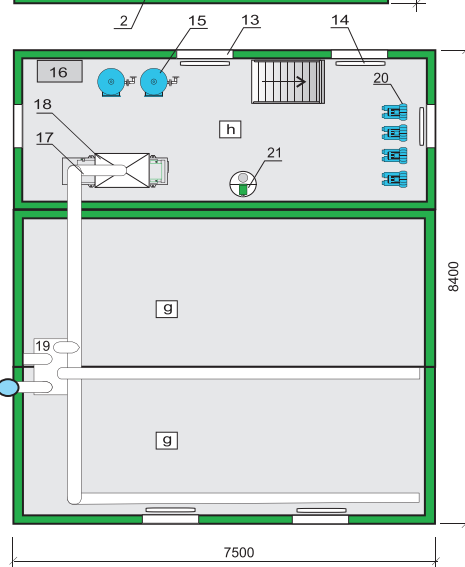
1. Погружная мешалка
2. Система аэрации
3. Установка обезвоживания ила и мусора
4. Дозатор флокулянта
5. Насос подачи воды на фильтрацию
6. УФ-обеззараживание
7. Щит управления УФ
8. Щит вводно-распределительный с АВР
9. Емкость очищенной воды
10. Лестница
11. Унитаз
12. Раковина
13. Окно
14. Конвектор
15. Песчаный фильтр
16. Щит управления
17. Механическая решетка
18. Вытяжной зонд
19. Вентиляционная установка
20. Компрессор
21. Дозатор коагулянта

- a. Денитрификатор
- b. Аэротенк
- c. Вторичный отстойник
- d. Емкость чистой воды
- e. Технологический блок 1 этажа
- f. Санузел
- g. Зона обслуживания емкостей
- h. Блок механической очистки

Компоновка оборудования



1-й этаж

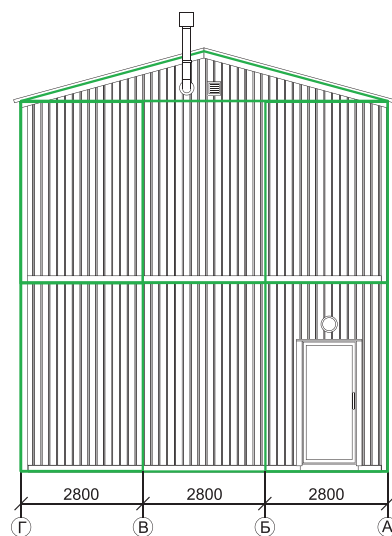
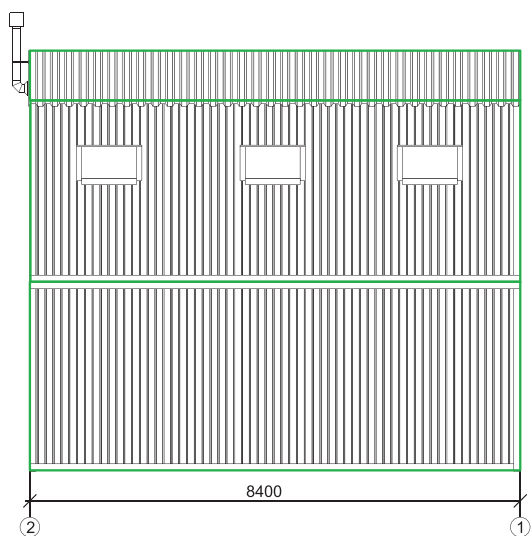


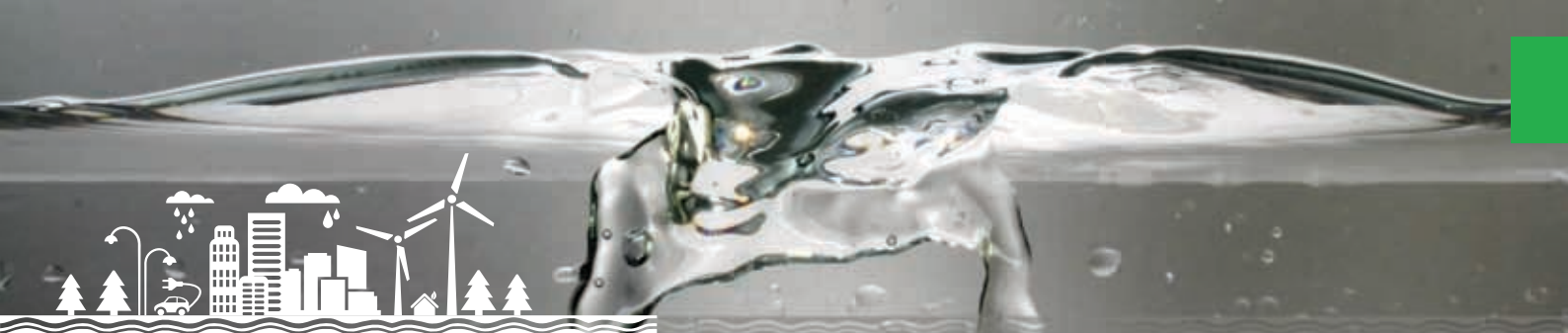
2-й этаж





Габаритный чертеж





СТАНЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ВВ™

СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ХОЗЯЙСТВЕННО- БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

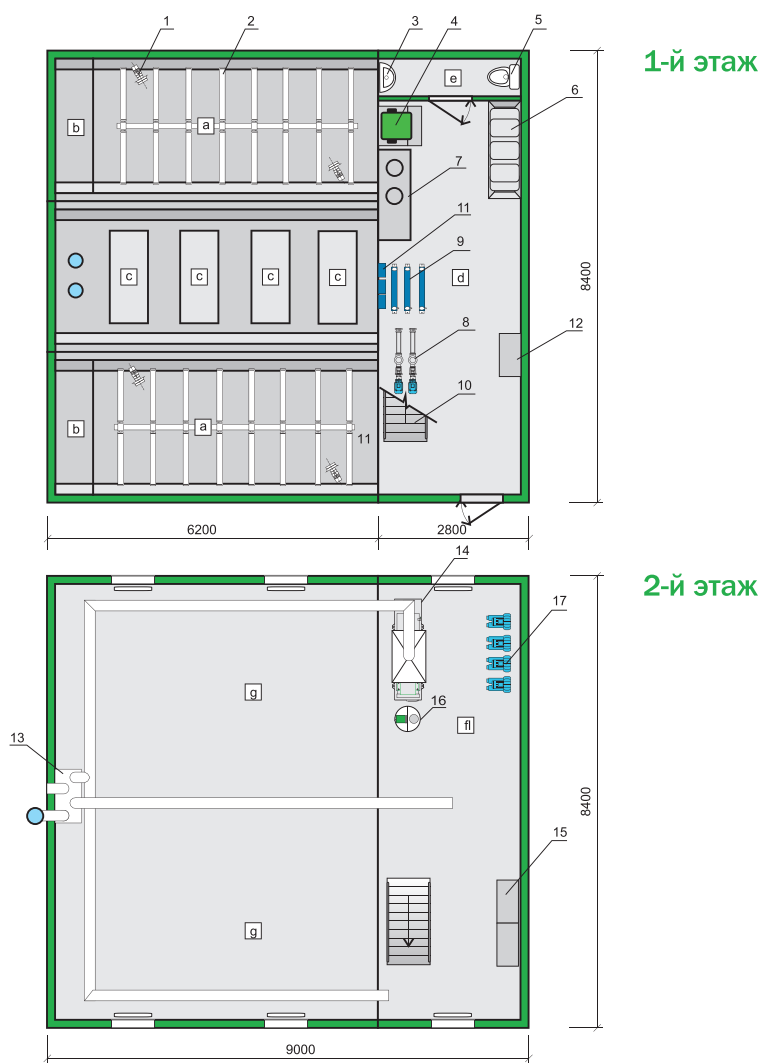
Серия ВВ-mbr (пример реализации)

Станция полной биологической
очистки производительностью
200 м³/сут **ВВ-200mbr**

1. Погружная мешалка
2. Система аэрации
3. Раковина
4. Контейнер обезвоживания мусора
5. Унитаз
6. Поддон для хранения мешков с илом
7. Установка обезвоживания ила
8. Насос отведения пермеата
9. УФ-обеззараживатель
10. Лестница
11. Щит управления УФ
12. Вводно-распределительный щит
13. Вентиляционная установка с рекуперацией тепла
14. Механическая решетка
15. Щит управления
16. Дозатор коагулянта
17. Компрессор

- a. Аэротенк - денитрификатор
- b. Гидролизер
- c. Модуль МБР
- d. Технологический блок 1 этажа
- e. Санузел
- f. Технологический блок 2 этажа
- g. Зона обслуживания емкостей

Компоновка оборудования





Габаритный чертеж

