



Передовые решения по обработке осадков
Переработка отходов в источник энергии.

WABAG - обработка осадка сточных вод

Система стабилизации осадка.

Экологически рациональное решение от WABAG.

Наиболее распространенным методом обработки городских сточных вод во всем мире является механическая / биологическая очистка. Современные очистные сооружения отличаются высокой эффективностью очистки стоков, практически без примесей. Иловые осадки сточных вод образуются как результирующий побочный продукт очистки, позволяющий их использование в качестве источника энергии и биомассы.

Однако необходимым условием для дальнейшего использования иловых осадков сточных вод является их правильная очистка, которая в первую очередь сокращает или устраняет высокое содержание воды (> 95%), нагрузку посторонних загрязнений, патогенных бактерий и зловонных веществ.

С нашими очистными сооружениями и набором проверенных процессов эти задачи могут быть легко решены, при чем с дополнительной возможностью дальнейшего использования иловых осадков. Являясь важной составляющей в обеспечении экологической безопасности сточных вод, современные процессы очистки иловых осадков в настоящее время находятся под влиянием целого ряда требований:

- Эффективности в отношении инвестиционных и эксплуатационных затрат
- Эффективности использования энергии с низким потреблением и использованием собственных резервов
- Минимизации объема иловых осадков
- Повышение качества иловых осадков. Сброс стоков безопасных для окружающей среды

Для правильной обработки осадка существует 2 классических метода обработки:

Аэробная стабилизация осадка происходит в открытых шламовых баках при нагнетании воздуха. Необходимым условием является достаточное пространство. Аэрация и перемешивание предполагает большую потребность в энергии, чем в случае с анаэробной стабилизацией.

Анаэробная стабилизация осадка - выгодное решение. В отношении расходов, эффективности использования энергии и защиты окружающей среды, анаэробная стабилизация осадка представляет собой лучшее решение для очистных сооружений средней и большой емкости (от 20 000 PE). Кроме того, горючие газы образующиеся в результате контролируемого сбраживания, можно использовать в целях получения энергии.

В зависимости от индивидуальных требований, предъявляемых к очистным сооружениям, оптимального результата можно достичь также при двойной стабилизации, которая включает в себя сочетание обоих процессов.



Главные очистные сооружения, Оран / Алжир

- Проектная емкость: 270 100 м³ / сут, 1 526 000 PE
- Механическая / биологическая очистка сточных вод и заключительная дезинфекция
- Уплотнение осадка сточных вод: отстаиванием и механическое
- Четыре анаэробных реактора-перегнивателя, каждый по 9 600 куб. м, один газовый резервуар емкостью 6800 куб. м
- Обезвоживание: ленточные фильтры-прессы
- Главные очистные сооружения в Оране построены и сданы под ключ

Осадки сточных вод стабилизируются анаэробно, биогаз используется для термических целей, а побочное тепло используется для реакторов. Проектирование – Строительство – Управление”, два года оперативного управления

Анаэробная стабилизация осадка

Основные преимущества.

Иловые осадки сточных вод - отходы или альтернативный источник энергии?

Рост спроса на энергию и вместе с ним ограничения выбросов CO₂ представляют собой глобальную проблему, которая требует оперативного решения. И если осадки сточных вод пришлось бы хранить на свалках, это еще больше усугубляло бы парниковый эффект, так как загрязняющий газ, образующийся при разложении отходов, выбрасывался бы в атмосферу десятилетиями. И прежде всего, выбросы метана, имеющего особо пагубное влияние на природу, так как метан в 25 раз более активен как парниковый газ, чем двуокись углерода.

Анаэробная обработка осадка предлагает альтернативное решение с рядом экологических и экономических преимуществ.

- Сокращение содержания органических веществ ~ 50% и его переработка в сгораемый биогаз
- Производство возобновляемых источников энергии
- Возможность независимой подачи энергии к очистным сооружениям
- Пониженные производственные расходы
- Стабильный и надежный процесс
- Уменьшение площади территории, отчуждаемой под строительство
- Сокращение объема зловонных веществ
- Проведение санитарно-гигиенических мероприятий в отношении иловых осадков (в том числе сокращение количества бактерий)
- Защита климата посредством улучшения баланса CO₂, выбрасываемого очистными сооружениями

Ваш компетентный партнер.

Мы предлагаем опыт, ноу-хау и инновации.

Компания WABAG обладает обширным опытом в области проектирования, строительства и эксплуатации установок, использующих как аэробный так и анаэробный метод стабилизации осадка сточных вод. За последние двадцать лет, компания установила около восьмидесяти станций анаэробной стабилизации в различных регионах мира.

Услуги WABAG простираются от базового и детального проектирования, поставки, монтажа, сборки и пусконаладочных работ до долгосрочного оперативного управления. Это касается как новых очистных сооружений, так и расширения и модернизации существующих.

Кроме того, компания WABAG разработала инновационный процесс распада осадка Biozone-AD®, в котором для еще более эффективной анаэробной стабилизации применяется окислительный потенциал озона.

Анаэробная обработка осадков вносит значительный вклад в защиту климата



Очистное сооружение г. Кайсери, Турция

- Проектная емкость: 110 000 м³ / сут, 800 000 PE
- Механическая / биологическая очистка сточных вод, включая удаление азота и фосфора.
- Уплотнение осадка сточных вод: отстаивание, механическое
- Один анаэробный реактор-перегиватель емкостью 9 600 куб. м, один газовый резервуар емкостью 6800 куб. м
- 2 когенерационных установок (2x 690 кВт)
- Обезвоживание осадка: ленточные фильтры-прессы

Двойная стабилизация: вторичный осадок стабилизируется аэробно, а первичный осадок в анаэробных условиях. Энергия, произведенная на электростанции используется непосредственно для эксплуатации станции. Обеспечивает 30% потребности в электроэнергии всего сооружения. Проектирование – Строительство – Управление, двенадцать месяцев оперативного управления.

Окружающая среда и технологии.

Очистные сооружения передового уровня.

Важный вклад в охрану окружающей среды и устойчивое энергоснабжение.

- ✓ Уменьшение объема
- ✓ биологическая устойчивость
- ✓ сокращение количества бактерий
- ✓ сокращение объемов зловонных веществ
- ✓ производство биогаза
- ✓ улучшенные характеристики сгущения.

Уплотнение осадка, как предварительный этап очистки

Уплотнение иловых осадков до стабилизации приводит к значительному сокращению их объема, а также снижению гидравлической нагрузки в реакторе, повышению дебита газа и повышению температуры выделяемой тепловой энергии.

Анаэробный процесс сбраживания осадка сточных вод.

Правильно подобранный диапазон температур и оптимальное время удержания осадка в реакторе являются наиболее важными исходными факторами применяемыми при проектировании процесса анаэробной стабилизации.

Классическая стабилизация происходит в перегнивателях, которые представляют собой тип биореактора. Примерно через 20 дней, иловый осадок подвергается контролируемому сбраживанию в условиях вакуума, и содержащиеся в нем органические вещества перерабатываются в воду и биогаз. Высвобождаемый таким образом анаэробный газ (биогаз), представляет собой смесь из 50-70% метана, 30-40% CO_2 , 0-1% пара и микроэлементов, а также является горючим и может быть использован в целях производства энергии.

Стабилизация может происходить в различных диапазонах температур и проводится в один или два этапа. В основном, компания WABAG использует мезофильную стабилизацию при 30-37 ° C, что занимает около 20 дней. Однако будущие за термофильной стабилизацией при температуре > 53 ° C, что сократит период процесса до и менее 15 дней.

Для достижения оптимальных условий процесса необходимо принять во внимание три важных фактора:

- Перемешивание осадка с помощью мешалки или насоса или закачки (био) газа
- Избежание плавающих слоев осадка
- Нагрев реакторов предпочтительно за счет тепла отходящих газов

Кодунгаурские очистные сооружения, Фаза 1, Ченнаи, Индия:

- Проектная емкость: 110 000 куб. м/сут
- Механическая/биологическая очистка сточных вод
- Уплотнение осадка сточных вод: механическое
- Два анаэробных реактора-перегнивателя емкостью 6 750 куб. м
- Одна когенерационная установка: 1 мВт
- Обезвоживание осадка в центрифугах

Реализация новых очистных сооружений по очистке сточных вод с анаэробным методом очистки. Биогаз используется для выработки электроэнергии обеспечивающей необходимые мощности для электропитания очистных сооружений. Проектирование – Строительство – Управление, десять лет оперативного управления.



Производство экологически чистой энергии.

Полезное использование биогаза.

Возобновляемые источники энергии. Возможности использования биогаза.

Тепловой коэффициент газа, вырабатываемого в реакторах при анаэробной стабилизации, составляет около 6,5 кВтч/куб. м. Это соответствует более чем половине теплового коэффициента природного газа (~ 10 кВтч/куб. м). Если биогаз используется в целях производства энергии, то полученные электрическая и тепловая энергии могут быть использованы для внутреннего потребления очистных сооружений и (или) питания электрической сети общего пользования.

- Производство электрической энергии и тепла в ТЭЦ:
~35-40% электроэнергии, около 60% тепловой энергии.

1 куб. м биогаза = 6,5 кВт = 2,3 кВтч электрической + 4,2 кВт тепловой энергии.

- Непосредственное использование в газовых двигателях
- Использование тепла при генерации пара или горячей воды.

Эффективное использование биогаза позволяет обеспечивать очистные сооружения электроэнергией для таких целей, как аэрация танков активированного илового осадка, для реакторов, отопления здания и горячего водоснабжения, т.е. гарантируется значительное независимое энергоснабжение.

Крупные очистные сооружения могут покрывать до 100% своих потребностей в энергии благодаря внутренней выработке электроэнергии.

Очистка биогаза

В зависимости от состава сточных вод, для получения возможности генерации энергии может потребоваться десульфуризация, сгущение и удаление силоксанов. В таких целях компания WABAG использует различные процессы, такие как адсорбция, очистка биогазом или нагнетание воздуха.

Очистная станция Южная в Тегеране, Иран

- Проектная емкость: 450 000 м³ / сут, 2 100 000 PE
- Механическая / биологическая очистка сточных вод и заключительная дезинфекция
- Уплотнение осадка сточных вод: отстаивание, механическое
- Шесть анаэробных реактора-перегнивателя емкостью 9 000 куб. м, два газовых резервуара по 5 000 куб.м.
- Десульфуризация биогаза
- Когенерационная установка: 4 x 1,25МВт
- Обезвоживание осадка: ленточные фильтры-прессы

Осадок сточных вод обрабатывается в анаэробных условиях. Биогаз используется для выработки электроэнергии в когенерационной установке, которая может покрыть до 90% потребности станции в электроэнергии. Проектирование – Строительство – Управление, пять лет оперативного управления.

Пример: Очистные сооружения по переработке осадков в Чаояне, Китай:

Объем реактора-перегнивателя: 60 000 м³/сут

Производство биогаза:
30 000 м³/сут

Производство электроэнергии:
120 000 кВтч терм. / сут.
70 000 кВт кВт эл / сут.

Это соответствует энергии от
~ 20 000 м³ природного газа / сутки.

Экономия энергии (электричество):
7 000 евро / сут. плюс тепловая энергия



Оптимальные этапы предварительной очистки

для обработки осадков в замкнутом цикле.

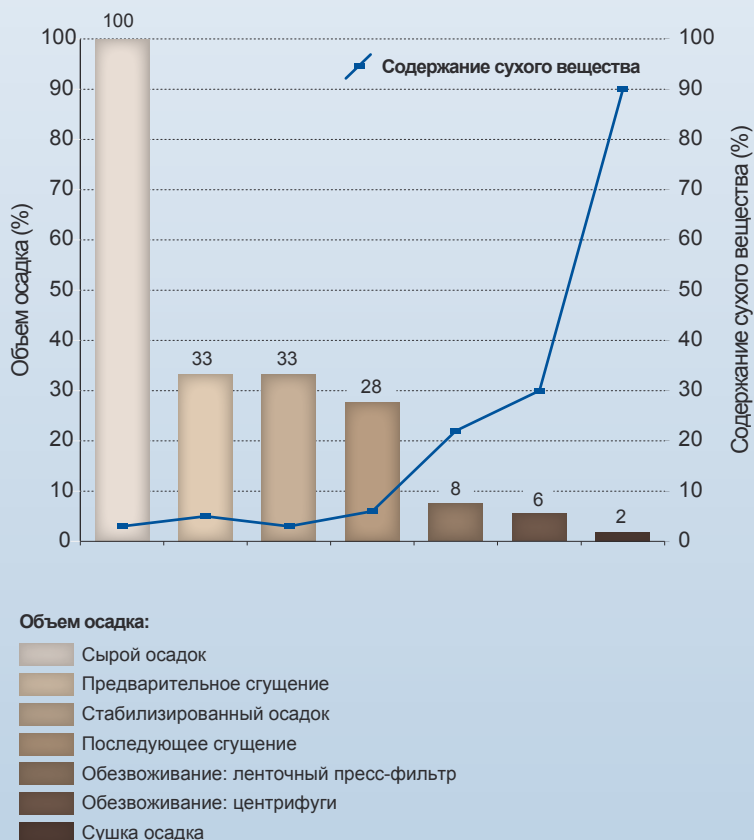
Предварительная очистка: последующее сгущение, обезвоживание, высушивание и сжигание

Во время предварительной очистки, осадок должен быть осушен до максимально возможной степени. Это приводит к дальнейшему сокращению объема осадка, тем самым облегчая нагрузку последующие фазы процесса. В зависимости от характеристик осадков и технологического процесса, стабилизированный осадок сточных вод показывает содержание сухого вещества в 2-4%.

В общем, стабилизация приводит к примерно 30% снижению объема вещества. Последующее сгущение приводит к увеличению концентрации сухих веществ до 4-7%.

При последующем обезвоживании в центрифугах или фильтр-прессах, в осадках сточных вод можно достичь содержания сухих веществ до 20-35%. При дополнительной сушке, например, в так называемом кипящем слое, содержание сухого вещества достигает 95%. Это дает возможность дальнейшего термического использования осадка в качестве дополнительного топлива или в сельском хозяйстве.

Сокращение объема иловых осадков - увеличение содержания концентрации веществ (содержание сухого вещества)



Западная очистная станция в Адане, Турция

- Проектная емкость: 250 000 м³ / сут, 1 150 000 PE
- Механическая/биологическая очистки сточных вод
- Уплотнение осадка сточных вод: отстаивание
- Шесть анаэробных перегнивателей (реактора) емкостью 9 000 куб. м, два газовых резервуара по 3 100 куб.м.
- Десульфуризация биогаза
- Когенерационная установка (880кВт)
- Обезвоживание осадка: прессы ленточных фильтров

Осадок сточных вод обрабатывается в анаэробных условиях. Половина биогаз используется для выработки энергии, в результате чего покрывается около 50% потребности очистных сооружений в электроэнергии и отоплении. Проектирование — Строительство — Управление, пять лет оперативного управления.

Гигиенизация осадка

Стабилизированный осадок сточных вод имеет высокую концентрацию азота и фосфора, благодаря чему может быть использован в качестве сельскохозяйственного удобрения. Но стабильность, гигиеничность и транспортабельность иловых осадков полностью зависят от безопасности их свойств. В целях снижения потенциального воздействия на окружающую среду, исключения рисков для здоровья и оптимизации разложения, могут быть использованы некоторые дополнительные процессы, такие как горячая сушка при температуре $> 80^{\circ}\text{C}$, снижение содержания воды до $<10\%$, или обработка и снижение содержания извести до величины pH минимум до 12. В результате этого соответственно уничтожаются и дезактивируются патогенные бактерии и вирусы.

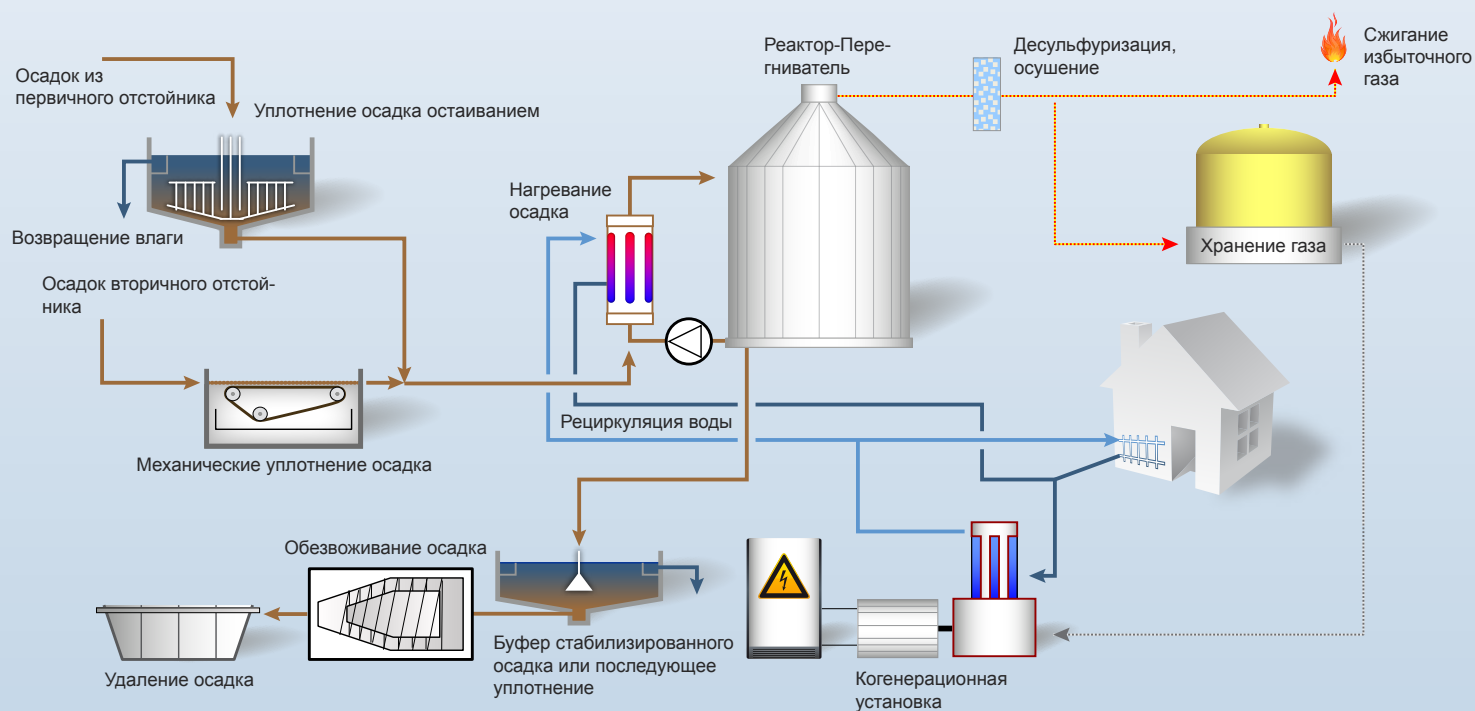


Идеальный проект

индивидуальные решения

разработано компанией WABAG

Типовая схема процесса анаэробной очистки осадка с получением и утилизацией биогаза



На базе основных исходных специфических условий, компания WABAG создает идеальные, индивидуальные проектные решения очистных сооружений с учетом эффективности, экономичности и экологичности, используя собственный запас обширного опыта глобального строительства очистных сооружений.

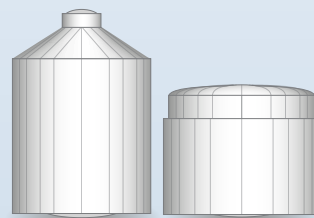
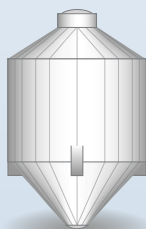
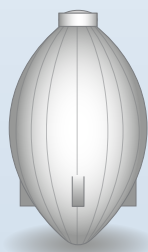
Основные компоненты современных станций по обработке иловых осадков и связанные с ними варианты

Уплотнение осадка сточных вод: отстаивание, механическое

Конструкция перегнвателей: овальные

классические

горизонтальные



Гомогенизация:

Десульфизация биогаза:

Утилизации биогаза:

Обезвоживание:

Сушка:

Утилизация /удаление:

мешалки (аэраторы), насосы, нагнетание газа

адсорбция, очистки биогаз, нагнетание воздуха

когенерационные установки, котельные, газовые двигатели

ленточные фильтр-прессы, камерные фильтр-прессы, центрифуги

осушение в кипящем слое, осушительная рама

удобрения, сельское хозяйство, совместное сжигание, моно-сжигание, захоронение



Гомогенизация: нагнетание газа



Когенерационная установка



Уплотнение осадка сточных вод
(механическое)



Обезвоживание осадка (ленточные
фильтры-прессы)



Типовой проект

Очистное сооружение по переработке осадков в Чаояне, КНР

Пекин - один из крупнейших очистных сооружений. Каждый день 600 000 куб. м. городских сточных вод очищается из районов, прилегающих к бассейну реки Лиангшуй, в которых проживает более двух миллионов человек. Компания WABAG сдала под ключ очистные сооружения использующие новейшие технологий по стабилизации иловых осадков сточных вод. Пять реакторов-перегнивателей представляют собой внушительные сооружения, в данное время являющиеся одним из технических достопримечательностей города.

Проектная мощность очистной станции:	600 000 куб. м/сут.
Уплотнение осадка сточных вод:	механическое
Анаэробная стабилизация:	пять реакторов-перегнивателей по 12000 куб. м
Конструкция реакторов-перегнивателей:	овулярная
Гомогенизация в реакторе-перегнивателе:	закачка газа (один фиксированный блок компрессора в перегнивателе)
Рециркуляция осадка:	насосы (по два на каждый реактор, в том числе один резервный)
Система нагрева осадка:	(один теплообменник на перегниватель)
Загрузка осадка (полная) для перегнивания:	124 000 кг сухого вещества/сут.
- Первичный осадок:	72 000 кг сухого вещества/сут.
- Избыточный осадок:	52 000 кг сухого вещества/сут.
Удерживание в реакторе:	22 дня
Температура в реакторе:	35 – 36°C
Производство биогаза:	30 000 куб. м / сут, 1 526 000 (в среднем)
Выпуск осадка реактором:	3 000 куб. м/сут
Загрузка осадка (полная) после перегнивания:	90 000 кг сухого вещества/сут.
Потребление электроэнергии при стабилизации:	7 000 кВт/сут
Выработка энергии (биогаз):	67 000 кВт/сут

Так как только около 10% от общего объема произведенной энергии требуется для анаэробной стабилизации осадка, ~ 60 000 кВт /сут используется для работы очистной станции.



Референс лист станций

Проект		Мощность очистой стан- ции (куб. м /сут)	Перегниватель Объем (куб. м)	Утилизация биогаза
Адана восточ., Ттурция	ДВО (2 г. ОУ)	210 000	2 x 9 000	Когенерационная установка, 803 кВт
Адана восточ., Ттурция	ДВО (5 лет ОУ)	250 000	6 x 9 000	Когенерационная установка, 880 кВт
Кайсери, Турция	ДВО (1 г. ОУ)	110 000	1 x 6 570	Когенерационная установка, 2 x 690 кВт
Чоуртана, Тунис, Тунис	ЕРС	130 000	4 x 5 400	Когенерационная установка, 980 кВт
Бараки, Алжир, Алжир главное водоочистное со- оружение	Восстановление ДВО (2 г. ОУ)	150 000	3 x 12 000	Термическое
Оран, Алжир главное водоочистное со- оружение	Сдача под ключ ДВО (2 г. ОУ)	270 100	4 x 9 600	Термическое
Чаянь, Пекин, КНР	ЕРС (под ключ)	600 000	5 x 12 000	Газовые двигатели, 2,1 мВт
Кондли, дели, индия	ДВО (11 лет ОУ)	204 500	4 x 4 685	Когенерационная установка, 2 мВт
Кондунгаюр, Чиннаи, Индия	ДВО (10 лет ОУ)	110 000	2 x 6 074	Когенерационная установка, 1 мВт
Перунгуди. Тамилнаду, Индия	ДВО (10 лет ОУ)	54 000	2 x 2 200	Когенерационная установка, 1 мВт
Южный Тегеран, иран	Сдача под ключ ДВО (5 лет ОУ)	450 000	6 x 9 000	Когенерационная установка, 5 мВт



WABAG является международным поставщиком систем для:

- Очистки питьевой воды
- Подготовки технической воды для промышленности
- Водоподготовки для систем сбора и хранения
- Опреснения морской и солоноватой воды
- Очистки муниципальных сточных вод
- Очистки промышленных сточных вод
- Обработка осадка

WABAG является одним из самых инновационных в мире компаний в области водоочистки с собственными ноу-хау в специфических технологиях и собственными разработанными процессами и установками, такими как:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| ■ Биофильтрация | BIOPUR® |
| ■ Moving bed biology | FLUOPUR® |
| ■ Процесс активированного отстоя | HIBRID™, CYCLOPUR, MARAPUR®, MICROPUR-CAS® |
| ■ Мембранные биореакторы | MARAPUR® MICROPUR-MBR® |
| ■ Мембранные фильтры | RO, MF, UF, NF |
| ■ Окислительные процессы | CERAMOPUR®, CERAMOZONE® |
| ■ Теплового опреснения | ADOX®, BIOZONE® |
| ■ Денитрификация | MED, TVC, MVC, MSF |
| ■ Адсорбции | BIODEN®, ENR® |
| ■ Анаэробных биологических процессов | CARBOPUR®, PACOPUR® |
| ■ Ферментация и распад осадка | UASB, EGSB |
| | ENOPUR® |

Группа WABAG, как ведущая транснациональная компания с представительствами и офисами в более чем 20 странах мира сориентирована в основном на развивающиеся рынки Европы, России и стран СНГ, Северной Африки, Ближнего и Среднего Востока, Юго-Восточной Азии, Китая и Индии.



рациональные решения. для улучшения качества жизни.

MOSCOW BRANCH VA TECH WABAG LTD (INDIA)

117342, Butlerova Str. 17, 4th floor, office 4006,
Moscow, Russia
Tel./Fax: +7-495-988-07-18,
E-mail : BDRussia@wabag.com