

# Process Aerator (инновационная технология)

### Принцип работы:

Process Aerator это устройство для аэрации, устанавливаемое на поверхности резервуара, которое состоит из миксера направленного действия и воздуходувки и используется для создания и распространения мелких пузырьков воздуха под поверхностью жидкости. (рис. 1). Миксер и воздуходувка работают независимо друг от друга, что позволяет контролировать воздушный поток и позволяет удовлетворять все нужды процесса без каких либо изменений в производительности перемешивания. Эта двойная функциональность обеспечивает отличный контроль за процессом и широкие возможности по установке, таким образом устройство является идеальным для процессов которые требуют денитрификационные круги, такие как аэрационные каналы или последовательно циклические реакторы.

В миксере используется низкооборотный мотор ( 900 об/мин) присоединенный напрямую к валу, с осевым отверстием. Это исключает надобность редуктора. На конце вала находится специально спроектированный пропеллер и специальный воздухораспределитель. Пропеллер обеспечивает распространение кислорода в глубину и вдале от устройства обеспечивая этим полное перемешивание (чем мощнее двигатель, тем больше глубина перемешивания). Распылитель предотвращает появление кавитационных пор и пустот, обеспечивает образование мелких пузырьков и минимизирует коагуляцию пузырьков. На конце вала расположен опорный подшипник, обеспечивающий плавный ход оборудования. Подшипник, разработанный Армией США, является уникальным, несмазываемым оборудованием промышленного класса которое использует жидкость, в которой работает, как смазку.

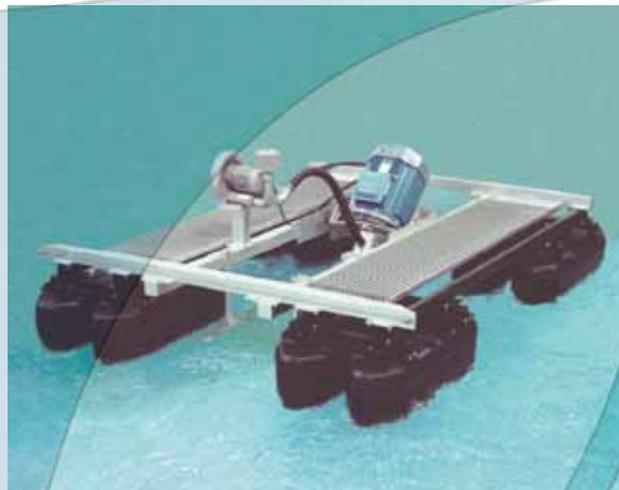


рис.1 Process Aerator установленный на понтон.

Технологию Process Aerator в основном неправильно понимают и ошибочно относят в категорию вытяжных устройств - аэраторов, которым он не является, потому как он не втягивает никакого воздуха. За счет низко-оборотного (900 об/мин) мотора, воздух просто не может всасываться в полость вала. Вместо этого, воздух нагнетается с помощью рекуперативной воздуходувки. Некоторые компании добавляют воздуходувки к стандартным высоко-оборотным вентиляторам что совершенно не улучшает перемешивание или распространение кислорода. «Вспомогательные вентиляторы для воздуходувок» могут работать только в «режиме аэрации». Аэратор продолжит всасывать воздух, при выключенной воздуходувке, из-за больших оборотов (1500-3000 об/мин). Поэтому Process Aerator состоит в своей собственной категории.

Воздуходувка, устанавливаемая на аэратор, работает тихо, не создает высоко давления потока воздуха и при этом, прокачивает большой объем воздуха. Устанавливают воздуходувку на высоте 1.5-3 м над уровнем перемешивающего модуля, как на понтон, так и на платформу на мосту. Воздуходувка прокачивает воздух по гибкому шлангу прикрепленному к корпусу, который окружает полость в валу миксера. Воздух поступает в воздушный канал и распыляется через распылитель на конце вала прямо перед перемешивающим пропеллером.

Размер оборудования обозначает комбинированную мощность обоих модулей, как миксера так и аэратора, работающих на полную мощность. Воздуходувка может работать на разных оборотах чтобы соответствовать поставленной задаче. Или же воздуходувку можно просто выключить и агрегат будет работать в режиме миксера.

- В режиме «аэрация и перемешивание» давление воздуха создается высокоэффективной рекуперативной воздуходувкой. Воздух нагнетается по пустотелому валу вниз и выходит через распылитель, установленный перед перемешивающим пропеллером. Такая конструкция конкретно повышает рассеивание кислорода и продолжительность пребывания в жидкости пузырьков (рис.2). Размер пузырьков около 2 мм.



рис.2 - Process Aerator работает в режиме Аэрации+перемешивания

- В режиме «перемешивания» воздуходувка отключена, работает только миксер, который не позволяет осесть твердым частицам и содействует денитрификации (рис.3). Это позволяет экономить энергию при понижении нагрузки путем отключения воздуходувки, или когда воздуходувка отключена из-за ненужности, в процессе поднятия твердых частиц со дна резервуара. 🌿



рис.3 - Process Aerator работает только в режиме перемешивания (воздуходувка отключена)

- Такой Process Aerator можно устанавливать на понтоны, стены или мосты. Рама крепления позволяет устанавливать миксер в горизонтальное положение для осмотра и ремонта вала, пропеллера и нижнего вкладыша. Стандартный угол входа аэратора в жидкость составляет 45 градусов, но при надобности, угол можно изменять для работы в мелких и глубоких резервуарах.

# оценка технологии

## Process Aerator

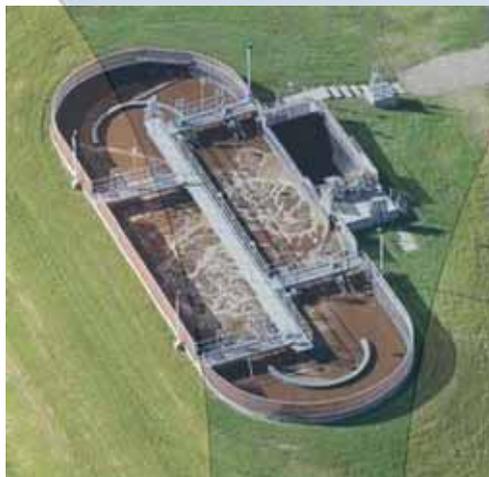
условные обозначения:

 = безопасен для окружающей среды

 = не безопасен для окружающей среды

### Преимущества:

Работа в двойном режиме позволяет контролировать процесс удаления биогенных веществ способствующему нитрификации, денитрификации и удалению фосфора благодаря независимому контролю аэрации и перемешивания. Обе функции как аэрирование так и перемешивание могут быть выполняться независимо друг от друга. Так что отдельные миксеры не нужны для денитрификации. Идеально подходят для оксидационных резервуаров и последовательно циклических реакторов (рис.4) . 



*рис.4 - общий вид Process Aerator установленные на мост в оксидационном резервуаре.*

В режиме «перемешивания» воздухоподводка отключена, из-за чего твердые частицы находятся в жидкости, что способствует денитрификации. Это позволяет экономить энергию при понижении нагрузки путем отключения воздухоподводки, или когда воздухоподводка отключена из-за ненужности, в процессе поднятия твердых частиц со дна резервуара. 

С тех пор как Process Aerator предоставляет аэрацию и перемешивание в одном комплексе, появилась возможность значительной экономии как при покупке оборудования, так и при установке, в сравнение с обычными аэрационными установки в связи с отсутствием рассеивающих блоков, трубопроводов для подачи воздуха, строений под воздухоподводки и т.д.

- В сравнение с обычными системами аэрации экономически выгодна и имеет переизбыток мощности. Многие стандартные системы не требуют такого переизбытка мощности в традиционном смысле, какой предоставляют объединенные в одну систему Process Aerator. С другой стороны, отдельно установленный аэратор предоставляет меньшую стоимость при покупке и обслуживании и стабильность в работе. 

Эксплуатационные затраты очень малы благодаря низкой скорости вращения, всего нескольким навесным частям и особо сконструированному смазывающемуся водой подшипнику. Все эти особенности продлевают срок эксплуатации оборудования, что в итоге, вытекает в очень низкую стоимость обслуживания, и позволяет производителю давать гарантию на оборудование до 5 лет. 🌿

Техническое обслуживание очень простое и может осуществляться прямо на воде (рис.5) или на помосте (рис.6) без осушения резервуара. Нет надобности в грузоподъемном оборудовании.



*рис.5 - Рабочие производят плановый осмотр Process Aerator, пока остальные аэраторы продолжают работать. Нет надобности в спуске воды из резервуара или в грузоподъемных кранах.*



*рис.6 - простота и безопасность в содержании и осмотре аэраторов благодаря сервисным платформам, используемых при установке на мосты.*

Специально спроектированный пропеллер (рис.7) предоставляет отличное перемешивание мелких пузырьков на глубине от 1.8 до 10 метров, что способствует использованию глубоких резервуаров с небольшой площадью. 🌿



*рис.7 - 10л.с.(7,5 кВт) Process Aerator перемешивающий пропеллер сверху в сравнении с пропеллером обычного аэратора. Перемешивающий пропеллер большого размера, работающий со скоростью 750-900 об/мин обеспечивает превосходное перемешивание*

Процесс аэрации, производимый под обеспечивает работу без брызг, волн и выбросов опасных патогенов в атмосферу.(рис.8) 



*рис.8 - мощное подводное перемешивание и мелко-пузырчатая аэрация*



*рис.9 - необычайное перемешивание Process Aerator снятое со спутника.*

Сбойка потоков может сэкономить до 50% потребления энергии увеличив при этом распространение кислорода и время нахождения кислорода в жидкости(рис.9)

Возможность выключения аэраторов даёт возможность отключать отдельные модули, контролируя нужный поток и экономя энергию. Также, это даёт возможность проводить плановый осмотров нужных модулей, не отключая всю систему.

- Безвреден для окружающей среды и не создаёт брызг. Благодаря этому, может быть установлен в густонаселенных местах без негативного влияния на окружающих. 



*рис.10 - на фото показан уровень шума создаваемый аэратором. Уровень менее 70 дБ. Не требует специальных кожухов. Уровень громкости обычного человеческого голоса 60 дБ.*

## Недостатки:

- Из-за сильного горизонтального перемешивания Process Aerator не может применяться на мелководье.
- Превосходное перемешивание может ускорить процессы охлаждения на мелководье при использовании в условиях холодного климата.

## Заключение:

Представленная в 1996 году система очистки сточных вод, является превосходящей стандартные технологии очистки, была принята во всем мире. С тех пор, как Process Aerator оказался в отдельном классе производительности, эту технологию часто неправильно понимают и путают с аэрацией с помощью водоструйных насосов. Process Aerator предоставляет энерго-эффективную систему, дружелюбную к окружающей среде и обслуживающему персоналу. Система предоставляет двойную функцию аэрации и перемешивания и дает возможность точно контролировать процесс очистки от биогенных частиц, требуя при этом минимальные затраты на содержание и постройку очистных сооружений. В обычных очистных сооружениях, аэрация является главным потребителем энергии и затрат на содержание. Process Aerator экономичен в обоих направлениях и безопасен для окружающей среды, что в свою очередь, вытекает в выигрышную комбинацию для достижения долгих сроков стабильной работы.

# SVPPK