

# MUTAG BIOCHIP 30 ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ БИОПЛЕНКА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

*Инновационный носитель биопленки под названием Mutag BioChip 30, разработанный и произведенный немецкой компанией, все чаще появляется в новостях, касающихся биологической очистки городских/бытовых сточных вод. В этой области применения высокоэффективный носитель биопленки в форме чипа не имеет себе равных, особенно, когда речь идет о нитрификации. Прикрепленные к поверхности несущей среды, на долю которой приходится до  $5500 \text{ м}^2/\text{м}^3$  ( $1677 \text{ футов}^2/\text{фут}^3$ ) и которая представлена в виде детализированной системы пор, высокочувствительные нитрифицирующие бактерии оптимально защищены от внешних механических воздействий. Несмотря на небольшую глубину диффузии субстрата и кислорода, бактерии оптимально снабжаются с обеих сторон тонкого носителя (толщина:  $\text{прибл. } 1.1 \text{ мм} = 0.043 \text{ дюйма}$ ).*

Далее на примере расположенной в Швейцарии муниципальной станции очистки сточных вод (СТП) под названием «oberes Surbtal» будет объяснено, насколько легко значительно повысить эффективность нитрификации существующих СТП путем применения носителей Mutag BioChip.



Рис. 1 и 2: Высокоэффективный носитель Mutag BioChip для биопленок – неокрашенный, без биопленки (белый) и окрашенный, без биопленки (оранжевый).

До проведения реконструкции СТП «Оберес Сурбтал» эксплуатировалась с использованием процесса активного ила и изначально была рассчитана на очистку сточных вод, соответствующих 16 000 человеко-эквивалентов. В 2012 и 2013 годах реконструкция выполнялась в несколько этапов швейцарской компанией Techfina SA, расположенной в Винтертуре, тогда как технологическое проектирование новой ступени биореактора с подвижным слоем (MBBR) осуществлялось в тесном сотрудничестве с поставщиком технологий MUTAG. После реконструкции СТП очищает сточные воды на 20 750 чел. и рассчитана на автоматическую постоянную работу по гибриднему процессу (сочетание активного ила и процесса MBBR). Проектирование новой ступени биореактора с подвижным слоем (MBBR) осуществлялось в тесном сотрудничестве с поставщиком технологий MUTAG. После реконструкции СТП очищает сточные воды на 20 750 чел. и рассчитана на автоматическую постоянную работу по гибриднему процессу (сочетание активного ила и процесса MBBR).

Объем реконструкции завода заключался в поставке комплектного электромеханического оборудования для биологической очистки сточных вод (гибридный процесс), возвратных шламовых насосов, а также воздухоудвнной станции компании Techfina SA.

Стадия биологической очистки СТП состоит из трех одинаковых линий, каждая из которых включает три зоны очистки. В рамках реконструкции соответствующая зона нитрификации каждой технологической линии была оснащена высокоэффективными носителями биопленки Mutag BioChip.



Рис. 3: Очистные сооружения «Оберес Сурбтал». Биологическая часть установки состоит из трех идентичных линий очистки.

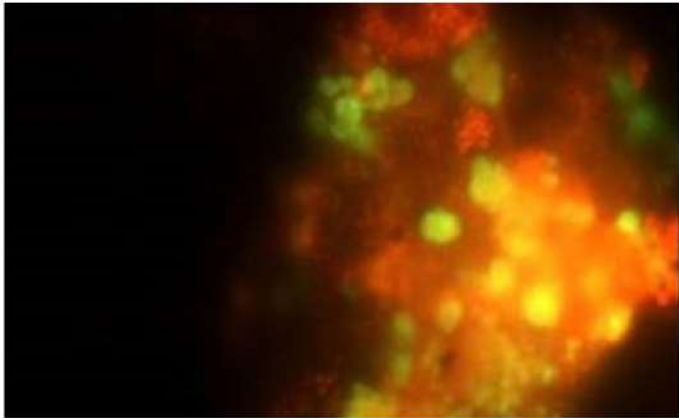


Рис. 4: Аммоний-окисляющие (красный) и нитрит-окисляющие бактерии (зеленый) в поре носителя Mutag BioChip

Каждая отдельная ступень нитрификации имеет активный реакционный резервуар объемом 200 м<sup>3</sup> (52 834,4 галлона) и заполнена носителями Mutag BioChip объемом 27 м<sup>3</sup> (7 132,65 галлона). Таким образом, фракция заполнения несущей среды составляет 13,5% от активного объема реактора, доступного для процесса нитрификации. Как упоминалось выше, завод первоначально работал с процессом активного ила, который характеризуется наличием бактерий, разлагающих загрязняющие вещества, в виде хлопьев активного ила, которые свободно перемещаются в сточных водах. После реконструкции растения нитрифицирующие бактерии прикрепились к среде-носителю Mutag BioChip. Предыдущие реакторы с активным илом теперь работают с гибридным процессом (также называемым IFAS; комбинация MBBR и процесса с активным илом), тогда как носители биопленки удерживаются системой удерживающих экранов несущей среды, установленных в соответствующем реакторе нитрификации.

В сочетании с нагрузкой загрязняющих веществ, которая увеличилась в соответствии с целью модернизации завода, необходимо было учитывать соответствующее увеличение потребности в кислороде. Следовательно, существующая воздухоподводящая станция была оснащена более мощными воздухоподдувками. Существовавшие ранее в реакторах системы аэрации были полностью заменены на высокопроизводительные пластинчато-мембранные диффузоры.

В рамках мер по модернизации STP oberes Surbtal в общей сложности 81 м<sup>3</sup> (21 397,9 галлона) носителей Mutag BioChip были заполнены в предыдущие резервуары с активным илом в том же процентном соотношении, и, следовательно, концепция очистки была изменена с процесса с активным илом на гибридный процесс. (IFAS).

В связи с этим мощность очистки была увеличена с 16 000 экз. до 20 750 экз. по БПК<sub>5</sub>, тогда как конструкция нитрифицирующей части установки основана на нагрузке аммонийного азота (нагрузка NH<sub>4</sub>-N) 118 кг (260,15 фунтов).) будет удалено в день. После завершения модернизации завода все требования по сбросу сточных вод были безопасно и надежно выполнены в рамках эксплуатационных испытаний.

Кроме того, необходимо отметить, что носитель Mutag BioChip также работает на муниципальных очистных сооружениях города Эркеленц (Германия) по нитрификации чистой воды с 2010 года. Еще пять муниципальных очистных сооружений успешно эксплуатируются с Mutag BioChip во Вьетнаме и Бангладеш с 2012 года.

Кроме того, в 2014 году высокоэффективным носителем биопленки была оснащена еще одна муниципальная очистная станция недалеко от Лейпцига (Германия) мощностью очистки 900 чел.

Как указано выше, мощность очистки существующих очистных сооружений можно значительно увеличить, просто добавив носители Mutag BioChip 30. В связи с этим, также контейнерные очистные сооружения, которые с концептуальной точки зрения являются законченными установками, могут достичь значительно более высокой эффективности очистки за счет использования высокоэффективных носителей биопленки.



Рис. 5: Контейнерная станция очистки сточных вод, работающая на Mutag BioChip, в Тринидаде, 2019 г.