



ADVANCED WASTE WATER SOLUTIONS  
INNOVATIONS IN SUSTAINABLE WATER TECHNOLOGY

---

## Лазурь: эффект воздействия ультразвуковых волн на формирование биоплёнки

---

Дата : 22-04-2013  
Автор : Кевин Ван де Мерлен

---



Advanced Waste Water Solutions B.V.  
Gentsevaart 21  
4565 ER Kapellebrug (Hulst)  
Nederland

T [31] 114 32 10 20  
F [31] 114 31 46 28  
E [info@awws.eu](mailto:info@awws.eu)  
I [www.awws.eu](http://www.awws.eu)

BTW NL8194.26.738.B01  
KVK Rotterdam 244 35 858  
ABN Rotterdam 56.20.02.480

*PureBlue*  
*Our new brand*

*Vanuit onze visie produceert en levert AWWWS unieke duurzame producten voor waterbehandeling  
waarbij kostenbesparing en een schoner milieu hand in hand gaan*

[www.pureblue.nl](http://www.pureblue.nl) / [info@pureblue.nl](mailto:info@pureblue.nl)

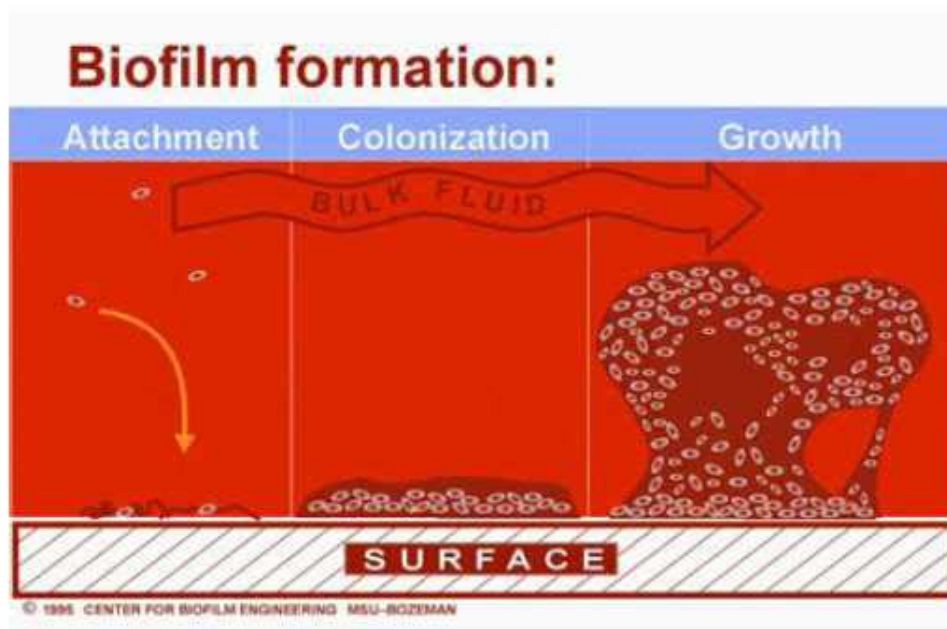
# Лазурь: эффект воздействия ультразвуковых волн на формирование биоплёнки

## 1 Введение

Образование и рост биоплёнки (биообрастание) происходит повсеместно в системе где присутствует биоразлагаемые вещества и кислород. Биоплёнка формируется из органических и неорганических веществ:

- Органические вещества:
  - o Бактерии, колонии связанные с биоплёнкой, особенно бактерии вида *Aeromonas*, которые имеют способности формировать биоплёнку.
  - o Высшие организмы (амёбы, инфузории и т.п.)
  - o Внеклеточные органические полисахариды, выделяемые бактериями для начала роста биоплёнки и её закрепления.
- Неорганические вещества:
  - o Карбонаты и оксиды кальция и магния, свободные ионы кальция также связаны с ростом биоплёнки.
  - o Металлы, такие как железо, также наблюдаются в биоплёнке.

Скорость развития биоплёнки зависит от количества имеющегося кислорода и ХПК.



---

## Лазурь: эффект воздействия ультразвуковых волн на формирование биоплёнки

---

Обмывочная вода в процессе мойки яблок и груш содержит большое количество легко биологических разлагаемых веществ, в основном сахаров. Яблоки и груши не содержат большое количество азота и фосфора в своей биомассе. При биологической деградации ХПК, микробная биоплёнка имеет недостаток в питательных веществах.

Как следствие, развитие биоплёнки ограничено в скорости роста, и питательные вещества передаются от бактерии к бактерии. Реакция бактерий на рост в условиях дефицита питательных веществ выражается в выработке внеклеточного полимерного вещества, необходимого для закрепления биоплёнки. Это вещество приводит к образованию весьма слизистой биоплёнки.

Таким образом, данная обмывочная вода является наиболее подходящей средой для проведения тестов по удалению биоплёнки с кварцевых защитных чехлов за счёт применения ультразвуковых волн в УФ реакторе. В следующем разделе представлены результаты тестов.

---

# Лазурь: эффект воздействия ультразвуковых волн на формирование биоплёнки

---

## 2 Результаты и обсуждение

В первой фазе теста, УФ лампы включены и система работает без применения ультразвука. Вода насыщена ХПК (легко биоразлагаемым) и кислородом. Слизистая биоплёнка сформировалась на стенках реактора и на кварцевых защитных стёклах в течение двух недель.

В результате образования биоплёнки, доза УФ упала до нулевой отметки поскольку УФ свет не пропускаться через плотно сформированную биоплёнку на стёклах. Фотографии ниже демонстрируют биообрастание.

## Лазурь: эффект воздействия ультразвуковых волн на формирование биоплёнки



Биоплёнка сформировалась не только на кварцевых защитных стёклах, но и на стенках реактора (прикреплена к металлу).

Во второй стадии теста был включён ультразвук. Ультразвуковые волны создают эффект кавитации в воде, и схлопывающиеся пузырьки газа разрушают биоплёнку и последовательно её удаляют.

- После трёх часов, биоплёнка удалена на 50% (смотри фото ниже)
- После 24 часов, биоплёнка полностью удалена с кварцевого стекла и самого реактора (смотри фото ниже)

---

## Лазурь: эффект воздействия ультразвуковых волн на формирование биоплёнки

---

После 3 часов обработки ультразвуком: сокращение биоплёнки



После 24 часов: полностью очищенное стекло и УФ реактор

---

Лазурь: эффект воздействия ультразвуковых волн на  
формирование биоплёнки

---



---

## Лазурь: эффект воздействия ультразвуковых волн на формирование биоплёнки

---

### 3 Заключение

Тесты были проведены с ультразвуковой системой, которая является функциональной частью технологии и установки Лазурь:

- Тестируемая вода имеет огромный потенциал для формирования биоплёнки.
- Ультразвуковая система способна полностью удалить биоплёнку в течение 24 часов.
- При работающей ультразвуковой системе, не возникает никакого биообрастания кварцевых стёкол и реактора.