

В. Ногретт, глава Представительства DELABIE

## САНТЕХНИЧЕСКАЯ АРМАТУРА ДЛЯ БОЛЬНИЦ ДЛЯ БОРЬБЫ С БАКТЕРИЯМИ

Биопленка представляет собой набор микроорганизмов (бактерий, простейших, грибов...), соединенных между собой и с поверхностью и отличающихся секрецией липкого защитного матрикса. Биопленка может развиваться на любой естественной или искусственной поверхности. Она формируется в основном в воде и поэтому в естественном виде представлена в сантехнической арматуре и канализации. Биопленка – природное вещество, которое необходимо держать под контролем, так как содержащиеся в ней бактерии могут стать причиной инфекций, представляющих опасность для здоровья человека.

### **Обработка бактерий, живущих в воде в больничных учреждениях**

Многочисленные исследования показали, что какими бы ни были используемые материалы (медь, нержавеющая сталь, полипропилен...), биопленка неизбежно формируется в сантехнической арматуре и канализации через несколько недель или месяцев. 99,5% бактерий в сантехнической арматуре и канализации живут в биопленке, где они находят благоприятные для их размножения среду (вода, температура) и питание. Контроль развития бактерий в сантехнических установках сегодня – приоритетная задача учреждений здравоохранения, так как бактерии, связанные с водой, ответственны примерно за 30% внутрибольничных инфекций в медицинских учреждениях. Основная задача при борьбе

с бактериями – помешать развитию крупной колонии и сформировать группы, которые могут легко отделиться. Рост биопленки обязательно нужно держать под контролем. Если есть возможность, необходимо уничтожить биопленку, чтобы сократить размножение бактерий.

Бактерии делятся на две категории:

- водопроводные бактерии, такие как легионелла, нуждающиеся в воде для своего развития;
- бактерии в сантехнической арматуре (конечная точка), такие как синегнойная палочка, *Mycobacterium Avium*, *Mycobacterium Xenopi*, развивающиеся при контакте с воздухом и водой. Сантехническая арматура и водопровод требуют повышенного надзора со стороны медицинских учреждений в том, что касается бактериологического контроля.

**Рекомендации:** Прежде всего необходимо осуществлять контроль за размножением и бактериологическим качеством воды, регулярным взятием проб и проведением анализов. Если рекомендации по предупреждению появления легионелл хорошо разработаны и сформулированы, то в отношении синегнойной палочки не существует четко оговоренного регламента. Эти две бактерии не похожи друг на друга (одна развивается в водопроводных трубах, другая – в сантехнической арматуре), методы взятия проб, обработки и необходимые процедуры для легионелл и синегнойных палочек тоже отличаются. Отсутствие рекомендаций представляет собой серьезную проблему, так как синегнойные палочки, если они уже поселились в системе, невозможно уничтожить полностью, а это приводит к непоправимым последствиям. Недавнее исследование, проведенное в 16 французских больницах (14 222 койко-места), показало, что синегнойная палочка является второй по распространению причиной внутрибольничных инфекций, приводящих к летальному исходу.

#### Обработка систем водоснабжения в больницах

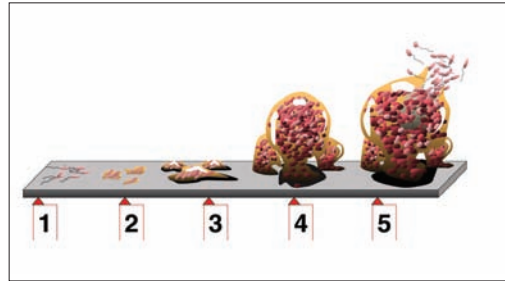
Химические и термические методы обработки имеют ограниченный эффект и неэффективны в долгосрочной перспективе. Фактически промывание системы горячей водой или химическими растворами частично затрагивает застойные участки и действует на бактерии, находящиеся в водопроводе во взвешенном состоянии (то есть 0,5% бактерий, переносимых с водой). К тому же перечисленные выше методы обработки еще менее эффективно действуют на синегнойную палочку, которая заселяется в основном в изливах и конечных участках корпуса крана. Именно в них можно найти многочисленные полости, дающие защиту данному виду бактерий.

#### Рекомендации по борьбе с синегнойными палочками

Для развития синегнойных палочек необходимы следующие условия: температура воды – 4–46 °С (максимальное размножение происходит при 30–37 °С) и наличие кислорода.

#### Уровни заражения системы

1. Развитие синегнойных палочек в изливе. Синегнойные палочки чрезвычайно устойчивые бактерии, поселяются в основном



Источник: Chinks in the Armor of Bacterial biofilms Monroe D PLoS Biology Vol. 5, No. 11, e307

**5 этапов развития биопленки: этап 1 – первоначальное приклеивание; этап 2 – окончательное приклеивание; этап 3 – созревание I; этап 4 – созревание II; этап 5 – дисперсия**

в изливах и на внутренних стенках сантехнической арматуры. После заселения в отдаленных уголках и порах внутренних стенок излива синегнойные палочки практически невозможно уничтожить. Чистка регуляторов струи, даже регулярная, совершенно бесполезна, так как она действует только на незначительные участки поверхности, заселенной колониями.

2. Продолжительная колонизация синегнойной палочки. После заселения излива синегнойные палочки постепенно займут и корпус сантехнической арматуры, а затем шланги подвода воды и водопроводные трубы. На этом этапе синегнойную палочку совершенно невозможно уничтожить, и она становится угрозой для всего водопровода.

Чтобы избежать непоправимых последствий, важно следить за микробиологическим качеством воды, найти источник заражения и оценить эффективность мер, принимаемых в медицинских учреждениях. Британское министерство здравоохранения (Национальная служба здоровья – NHS) провело исследование по заражению сантехнической арматуры и водопровода синегнойными палочками. Это исследование обусловило издание 31 марта 2012 «Гида положительных привычек», в котором содержатся действия, к которым необходимо прибегать в случае заражения санитарных установок синегнойными палочками.

#### Бактериологический контроль воды на наличие синегнойной палочки

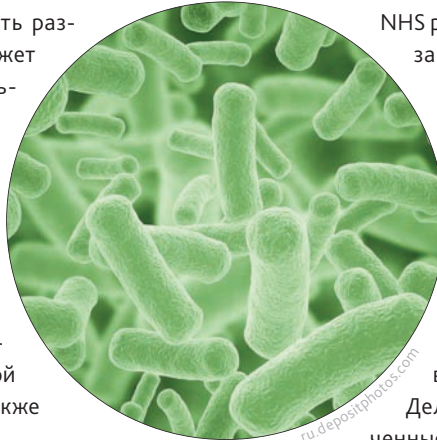
Первое значительное отличие синегнойных палочек от легионелл, подчеркнутое в этом докладе, касается методов бактериологического контроля воды. В зависимости от искомой

бактерии пробы должны быть разными. Одна и та же проба может показать различные результаты в зависимости от используемого метода ее взятия (вид образца, время взятия пробы и т. д.).

Чтобы наилучшим образом оценить уровень заражения воды синегнойными палочками, NHS рекомендует брать пробу из первой струи на выходе из крана, а также брать следующие пробы:

- минимум через 2 часа (в идеале – 6 часов) после последнего использования водоточки (для ежедневно используемых кранов);
- на редко используемых водоточках.

Для легионелл предельная норма составляет 1000 образующих колоний бактерий (CFU/л) и уровень для проведения обработки 10000 CFU/л. В исследовании NHS указывается, что для синегнойных палочек предельным считается уровень от 1 CFU/л. При уровне 1–10 CFU/л



NHS рекомендует провести анализы заново и принять необходимые меры. При уровне выше 10 CFU/л медицинские учреждения должны обязательно выяснить причину неудовлетворительных результатов и принять меры защиты.

Более того, результаты последующих проб указывают на наличие бактерий в сантехнических установках.

Дело в том, что показатели, полученные при анализе, составляющие

более 10 CFU/л из первой струи и 10 CFU/л как из первой, так и из второй струи, говорят о более чем общей проблеме. Если результаты проб воды удовлетворительные, т. е. 0 CFU/л, NHS рекомендует проводить анализы каждые шесть месяцев. В своем отчете NHS напрямую указывает, что простая дезинфекция водопровода (горячего и холодного) неэффективна в борьбе с биопленкой. Рекомендуется отдавать предпочтение сантехническому оборудованию, которое легко разбирается, так как это облегчает чистку внутренних поверхностей и удаление находящихся бактерий. Учреждения здравоохранения должны разработать график регулярных чисток.



Специальная сантехническая арматура позволяет принимать профилактические меры и, в случае заражения, проводить обработку

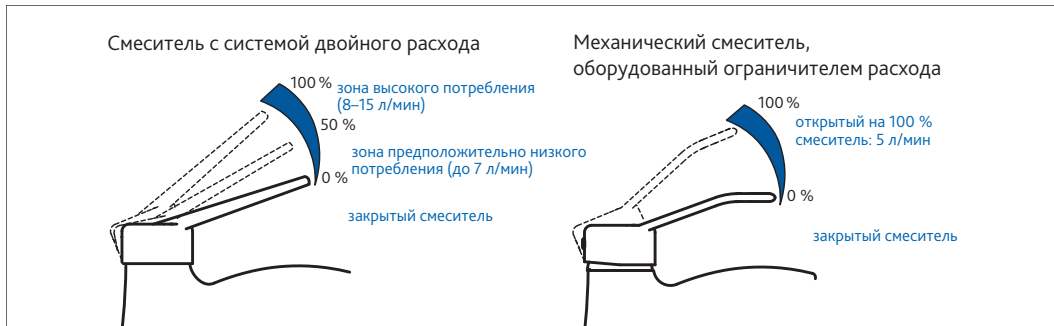
### Требования к арматуре для медицинских учреждений

Основные требования, предъявляемые к сантехнической арматуре:

#### 1. Контроль размножения бактерий

**Съемная сантехническая арматура.** Колонии синегнойной палочки образуются в основном как внутри излива крана, так и вокруг выходного отверстия для воды. Поэтому этой части оборудования следует уделять особое внимание в вопросе борьбы с бактериями. Существует специальная сантехническая арматура, позволяющая проводить профилактические меры и в случае заражения осуществлять обработку. Например, использовать смесители со съемным изливом, а также полностью снимаемые с опоры смесители. Проводить полноценную внутреннюю чистку – единственный способ полностью уничтожить биопленку, что помогает эффективно бороться с развитием бактерий и особенно с синегнойной палочкой.

**Профилактика:** Для максимального уменьшения риска размножения бактерий в сантехнической арматуре рекомендуется отдавать предпочтение профилактике. С использованием



Механические смесители, оборудованные ограничителями расхода позволяют сэкономить до 80 % воды, обеспечивая при этом полный комфорт пользователю

специальной сантехнической арматуры учреждения здравоохранения могут осуществлять разовую чистку (например, каждые 2 года в зависимости от установки), позволяющую уничтожить биопленку.

**Сантехническая арматура с незначительным объемом застойной воды.** Во внутренних переходах специальной сантехнической арматуры нет ответвлений, которые способствуют увеличению скорости потока воды и препятствуют развитию биопленки. В этом случае риск размножения бактерий существенно уменьшается.

**Гладкие непористые внутренние стенки.** Корпусы и изливы большинства представленных на рынке кранов являются источниками бактериальных ниш из-за наличия пор. Для сдерживания развития бактерий в сантехнической арматуре нового поколения разработаны смесители с изливами и/или корпусами с абсолютно гладкой

и непористой внутренней поверхностью. Заражение синегнойной палочкой сантехнической арматуры с гладким корпусом в 14 раз меньше, чем арматуры с шероховатым корпусом (исследование, проведенное в июне 2010 года лабораторией BioPI и биологическим факультетом Университета Жюль Верна в Амьене).

**Сенсорная сантехническая арматура с автоматическим ополаскиванием.** Застой воды является одним из основных факторов, способствующих размножению бактерий в водопроводе. Во избежание застоя воды (если сантехника не используется в течение более 24 часов) сенсорная сантехническая арматура оборудована программой регулярного ополаскивания «антибактериальная профилактика». Автоматическое ополаскивание в течение примерно 45 секунд осуществляется каждые 24 часа после последнего использования, что мешает бактериям развить колонии.



АРЕНДА, ПРОКАТ, ПРОДАЖА ИНСТРУМЕНТОВ • (495) 662-89-09

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ МОНТАЖА И ОБСЛУЖИВАНИЯ ВСЕХ ТИПОВ ТРУБ



**SUPER-EGO**



**ROTHENBERGER**

**T-DRILL**

**HÜRNER**  
SCHWEISSTECHNIK



ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ МОНТАЖА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ



ИНСТРУМЕНТ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СВАРКИ ПЛАСТИКОВЫХ И МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ

**HERZ**



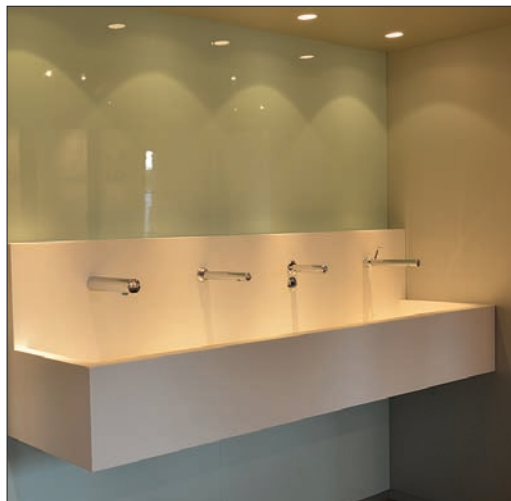
ИНСТРУМЕНТ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЛОВ И УКЛАДКИ НАПОЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ



**ROMUS**

ИНСТРУМЕНТ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ (МАГНИТНЫЕ СВЕРЛИЛЬНЫЕ СТАНКИ И ФАСКОСНИМАТЕЛИ)





## 2. Обеспечение комфорта госпитализированных

Сантехника, используемая в домашних условиях, не обеспечивает необходимый комфорт пациентам медицинских учреждений и домов престарелых. Госпитализированные – это больные, ослабленные люди пожилого возраста или инвалиды с физическими отклонениями. Используемая ими для туалетных процедур сантехника должна быть адаптирована к физическому состоянию человека и методу использования (проведение туалетных процедур у раковины требует большего удобства). Сантехническая арматура должна иметь большую высоту и длину излива для обеспечения оптимального комфорта при проведении туалетных процедур. Открытие/закрытие «классических» кранов не было специально разработано для облегчения захвата рукой. Кроме того, регулирование напора воды и температуры не всегда поддается легко, что также не обуславливает их контролирование. Отсюда следует, что пациенты больниц и домов престарелых должны прилагать большие усилия для управления сантехническими механизмами.

Сантехническое оборудование в палате должно быть адаптировано к физической активности пациента для обеспечения необходимого комфорта. Арматура для медицинских учреждений должна быть оснащена более высоким и длинным изливом, чем классическая, что оптимизирует мытье рук и проведение туалетных процедур около раковины. Более того, высота потока ограничивает риск обратной передачи микробов на излив.

## 3. Устранение риска ожогов

Единственный способ ограничить развитие колоний бактерий (легионелл, синегнойных

палочек и т.д.) в медицинских учреждениях – производство и распределение более горячей воды. Таким образом, риск получения ожога кожного покрова значительно увеличивается, особенно для госпитализированных, лиц с ослабленной чувствительностью, сниженными рефлексам и другой категории пациентов. Горячая водопроводная вода является в среднем третьей причиной по тяжести ожогов у маленьких детей и обуславливает во Франции около 400 происшествий в год, иногда с очень тяжелыми последствиями. Инвалиды и пожилые люди более других подвержены этому риску, в особенности, когда они по невнимательности меняют изначально установленную температуру. Поэтому необходимо поддерживать максимальную температуру и при этом ограничивать риск получения ожогов, применяя специальные защитные устройства. Защищая пользователей от риска получения ожога, необходимо установить центральные термостатические смесители. Также разработаны специальные смесители с автоматической антиожоговой защитой: в случае внезапного прекращения подачи холодной воды горячая вода также перекрывается и наоборот (небольшая струйка).

## 4. Экономия воды

В домашних условиях для проведения гигиенических процедур преимущественно используется душ. В то время как в больницах и домах престарелых пациенты чаще проводят туалетные процедуры у раковины, чем в душе – это связано с ограниченной подвижностью (ослабленные пациенты, пожилые люди, инвалиды, подвергшиеся хирургическому вмешательству и т.д.). Процедуры у раковины длятся дольше – 14–20 минут, чем под стандартным душем – в среднем 8–10 минут, что приводит к повышенному расходу воды. Специальная сантехническая арматура для медицинских учреждений позволяет экономить более 60 % воды. В большинстве представленной на рынке сантехники регулирование расхода осуществляется в картридже и на выходе из смесителя. Это неизбежно создает противодействие в смесителях, что приводит к взаимодействию горячей и холодной воды. Специальные смесители для раковины с керамическим картриджем оборудованы ограничителями расхода на подводах горячей и холодной воды, что дает на выходе 5 л/мин. При этом экономится около 60 % воды при сохранении комфорта пользователя.

Значительную экономию воды благодаря отсутствию постоянного потока обеспечивает сенсорная арматура.