

УДК 696.4

## ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ ДЕЗИНФЕКЦИИ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ В СИСТЕМЕ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ОТ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАРАЖЕНИЯ

**О. С. Чупракова<sup>1</sup>, Е. А. Бирюзова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup> ok.chuprakova@yandex.ru

**Аннотация.** В работе представлены общие требования к качеству воды в системе горячего водоснабжения в отношении бактериальной микрофлоры. Разработаны мероприятия по устранению бактерий *Legionella pneumophila* в системах горячего водоснабжения лечебных учреждений Москвы, а также их научное обоснование.

**Ключевые слова:** *Legionella pneumophila*, дезинфекция, системы горячего водоснабжения

## INVESTIGATION OF METHODS OF DISINFECTION OF HOT WATER IN THE HOT WATER SUPPLY SYSTEM FROM MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION

**O. S. Chuprakova<sup>1</sup>, E. A. Biryuzova<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Saint Petersburg State University of Architecture  
and Civil Engineering, Saint Petersburg, Russia

<sup>1</sup> ok.chuprakova@yandex.ru

**Abstract.** The paper presents the general requirements for the quality of water in the hot water supply system in relation to bacterial microflora. Measures have been developed to eliminate *Legionella pneumophila* bacteria in the hot water supply systems of medical institutions in Moscow. As well as their scientific justification.

**Keywords:** *Legionella pneumophila*, disinfection, hot water supply systems

Система горячего водоснабжения обеспечивает горячей водой хозяйственные и технологические нужды здания. Такой водой снабжаются жилые здания с проживанием людей, профилактические учреждения (поликлиники, госпитали, больницы), здания санитарно-гигиенического и коммунального обслуживания, учебные и детские дошкольные учреждения, здания торговли и общественного питания, культурно-просветительные учреждения, а также промышленные здания и сооружения.

Легионеллез (болезнь легионеров) — это заболевание, проявляющееся поражением органов дыхания с развитием тяжелой формы пневмонии. Первая массовая вспышка заболевания произошла в 1976 г. среди участников съезда Американского легиона — с этим и связано ее название. Тогда же впервые была обнаружена бактерия-возбудитель *Legionella pneumophila*. Основной фактор передачи возбудителя — наличие мелкодисперсных аэрозолей, воздушно-капельный путь передачи, возможен аэрозольный путь для лиц с низким иммунитетом [1; 2]. Учитывая тяжесть течения болезни легионеров, высокую смертность, наличие в Москве большого количества потенциально опасных водных систем, а также людей с высоким риском заболевания, разработка методов по предупреждению заражения водных систем является особо значимой.

В России уделяется большое внимание эпидемиологической, химической и микробиологической безопасности систем горячего водоснабжения. Документы, действующие в рамках государственного санитарно-эпидемиологического нормирования, призваны обеспечивать безопасную для потребителей эксплуатацию систем горячего водоснабжения [3; 4].

Бактерия *Legionella pneumophila* была включена в санитарно-эпидемиологические нормативные документы как микробиологический фактор риска. До этого она отсутствовала в перечне микробиологических факторов риска в более ранних версиях документов по санитарной безопасности горячего водоснабжения. Включению в санитарные нормы поспособствовали результаты расследования эпидемической вспышки легионеллеза в Верхней Пышме в 2007 г., практический опыт США и стран Западной Европы, которые свидетельствовали о высоком уровне концентрации легионелл в системе горячего водоснабжения в качестве причины возникновения эпидемии, а также данные о системе горячего водоснабжения (ГВС) как источнике распростра-

нения бактерий легионелл. По данным Европейской рабочей группы по легионеллезу (EWGLI), в 2002–2007 гг. в странах Европы зарегистрировано 215 вспышек и групповых случаев легионеллеза, связанных с превышением допустимой концентрации легионелл в системе горячего водоснабжения.

Отметим целесообразность разработки эффективного комплекса мер для обеспечения микробиологической безопасности эксплуатации систем ГВС в России с учетом зарубежного опыта и собственных разработок. В результате выполнения исследования составлена сравнительная таблица методов дезинфекции воды.

Таблица

Сравнение различных методов дезинфекции, используемых для профилактики легионеллеза в системах водоснабжения

Метод	Достоинства	Недостатки
Фильтры конечной фильтрации	Физический барьер Легкая установка с помощью адаптеров Применение для систем ГВС и ХВС Оптimalен в отделениях групп риска ЛПУ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Требуется регулярная замена фильтра</li> <li>• Твердые частицы в воде снижают скорость течения воды и срок эксплуатации</li> <li>• Высокая стоимость</li> </ul>
Поддержание температуры ниже 55 °С	Просто, эффективно и легкий контроль	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Legionella</i> не погибает</li> <li>• Постоянное поддержание такой температуры</li> <li>• В водных системах затруднено</li> <li>• Требуется защита от ожогов</li> </ul>
Периодическое промывание горячей водой температурой более 70 °С	Просто, эффективно и легкий контроль	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не применяется для систем ХВС</li> <li>• Требуется защита от ожогов</li> <li>• Для достижения и поддержания заданных параметров требуется постоянная проверка и надзор</li> <li>• Возможно повторное заражения легионеллами</li> </ul>
Обработка гипохлоритом натрия	Простота и эффективность Относительно низкие затраты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Образование побочных продуктов дезинфекции</li> <li>• Влияет на вкус и запах воды</li> <li>• Вещество не устойчиво, особенно в горячей воде</li> <li>• Повышает коррозию</li> </ul>

Окончание табл.

Метод	Достоинства	Недостатки
Обработка ди-оксидом хлора	Простота и эффективность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Образование хлорита</li> <li>• Для пациентов на гемодиализе требуется защита, в том числе угольный фильтр</li> <li>• Требуется соблюдение техники безопасности</li> </ul>
Обработка перекисью водорода	Простота в применении	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Слабый дезинфектант</li> <li>• Способен вызывать мутации</li> </ul>

Для закрытых систем ГВС рекомендуется температура воды не ниже 60 °С при выполнении ряда профилактических мероприятий:

1) обязательного периодического (не реже 1 раза в квартал) краткосрочного (не менее 24 часов) профилактического повышения температуры воды в системе до отметки не менее 70 °С;

2) регулярных лабораторных бактериологических исследованиях горячей воды на легионеллы с центральных тепловых пунктов в рамках производственного контроля (помимо основных санитарно-показательных микроорганизмов).

### Список источников

1. Легионеллез: эпидемиология, клиника, терапия и профилактика / И. Б. Гучев [и др.] // Санитар. врач. 2009. № 9. С. 11–21.

2. Болезнь легионеров как проблема биологической безопасности / И. С. Тартаковский [и др.] // Теорет. и практ. аспекты соврем. Эпидемиологии : материалы науч.-практ. конф, посвящ. 75-й годовщине со дня рождения акад. РАМН Б.Л. Черкасского, Москва, 28 янв. 2009 г. М. : Санэпидмедия, 2009. С. 95–98.

3. СанПиН 2.1.4.1074–01. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения [Электронный ресурс]. Доступ из электрон. фонда правовых и норматив.-техн. док. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901798042> (дата обращения: 10.12.2020).

4. СанПиН 2.1.4.2496–09. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения. Изм. к СанПиН 2.1.4.1074–01 [Электронный ресурс]. Доступ из электрон. фонда правовых и норматив.-техн. док. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902156582> (дата обращения: 10.12.2020).