

Римжа М.И.

Вопрос-ответ

Относятся ли тележки для уборки помещений в больнице к изделиям медицинской техники?

Относятся к общебольничному вспомогательному оборудованию. Данные изделия изначально изготавливаются из материалов, предусматривающих эксплуатацию в организациях здравоохранения, т.е. способных выдерживать многократную дезинфекцию растворами химических препаратов (хлорсодержащие, альдегидсодержащие и др.), причем в более высоких концентрациях, чем в бытовых условиях. Также исходный материал должен быть устойчив к продолжительному и ежедневному воздействию ультрафиолетовых лучей и высокотоксичного газа озона, обладающего сильной окислительной активностью. Озон является весьма эффективным стерилизующим агентом для обеззараживания воздушной среды и особенно недоступных для других средств (растворы дезинфектантов, ультрафиолетовые лучи) каналов воздухопроводов в больничных организациях. От данного газа инактивируются все виды микроорганизмов: бактерии, вирусы и, что очень важно, плесневые грибы.

Концентрация химических веществ и продолжительность ультрафиолетового облучения и озонирования подбирается таким образом, чтобы был уничтожен весь спектр микроорганизмов: облигатно-патогенных бактерий (возбудители дизентерии, сальмонеллеза, легионеллеза, менингококковой инфекции, гонококковой инфекции и др.), вирусов (гепатита, гриппа, ВИЧ, аденовирусов, респираторно-синтициальных вирусов, ковид-19, полиомиелита и др.), риккетсий (возбудители сыпного тифа), легионелл (возбудители тяжелой пневмонии), хламидий, спирохет и др. Указанные возбудители с той или иной частотой являются обитателями внешней среды отделений лечебных организаций в связи с наличием в последних инфицированных пациентов. Это в корне отличает микрофлору больниц от микрофлоры жилых и производственных помещений, в которых находятся здоровые люди. Именно в лечебных организациях у пациентов нередко возникают тяжелые осложнения в виде внутрибольничных инфекций, причиной которых являются циркулирующие в воздухе и находящиеся на объектах внешней среды указанные микроорганизмы, к тому же резистентные к ряду противомикробных средств. Внутрибольничные (нозокомиальные) инфекции являются серьезной проблемой медицинских учреждений в любом государстве. Именно для уменьшения риска инфицирования и необходима качественная и высокоэффективная уборка помещений, предусматривающая максимально возможную деконтаминацию (удаление) из воздуха и с поверхностей микрофлоры. Выполнение данной работы невозможно без специального уборочного инвентаря (тележки для уборки помещений; для транспортировки использованного медицинского белья, загрязненного инфицированными выделениями больных людей; мешки и пластмассовые контейнеры для сбора и удаления медицинских отходов, а также для доставки стерильных изделий и др.). Данное оборудование непосредственно не вовлекается в диагностический и лечебный процесс, но оно необходимо для их обеспечения, равно как кровати для пациентов, моющие средства, дезинфектанты, бактерицидные лампы и др.

В чем преимущества газовой стерилизации с помощью специальных картриджей, наполненных этиленоксидом?

Преимуществ несколько, но основными признаются экономное расходование стерилизующего вещества, возможность обеззараживания небольшими упаковками медицинских изделий одного вида (металлические инструменты, эндоскопическое оборудование, изделия из резины и полимеров и т.д.), а также более безопасные условия проведения процесса обеззараживания.

Этиленоксид в качестве стерилизующего агента при невысоких положительных температурах стал применяться в медицинской практике с 50-х годов прошлого века. За

прошедшее время не только существенно усовершенствовано оборудование и технологии стерилизации, но и расширился перечень новых медицинских изделий, изготовленных из полимерных и других материалов, не выдерживающих высокотемпературную обработку. Этиленоксид стал незаменимым для обеззараживания многокомпонентного оборудования (аппараты искусственного кровообращения, гемодиализа и др.), диагностических наборов с волоконной оптикой (бронхоскопы, гастроскопы, лапароскопы, колоноскопы, ректоскопы и др.), с зеркальными поверхностями (гортанные зеркала, стоматологические зеркала и др.), полых изделий из полимеров и резины (шприцы, интубационные трубки, катетеры, зонды и др.), кардиостимуляторов и ряда других имплантантов (искусственные сердечные клапаны и др.).

Наряду с широко используемыми стерилизаторами, предусматривающими заполнение этиленоксидом всей камеры, что удобно в промышленных условиях при обеззараживании больших объемов изготовленных медицинских изделий, появились технологии, позволяющие обрабатывать предметы в специальных стерилизационных мешках. Этот способ удобен для организаций здравоохранения. Суть его заключается в том, что прошедшие традиционную предстерилизационную очистку медицинские изделия помещаются специальные самозаклеивающиеся индивидуальные пакеты (стерилизационные мешки) объемом от 7 до 35 литров, изготовленные из слоя бумаги и слоя пропилен-полиэстеровой пленки. Каждый мешок желательно заполнять изделиями из однотипных материалов: пластмассовые, резиновые, металлические и т.д. Картриджи представляют собой небольшие алюминиевые баллончики, содержащие от 5 до 18 г 100% окиси этилена в жидком виде. Их помещают не в камеру стерилизатора, а непосредственно в пакеты с изделиями. Заполненная упаковка запечатывается специальной лентой с нанесенными на ней индикаторными полосками, изменяющие свой цвет в процессе обеззараживания и свидетельствующие о его эффективности. Мешки с упакованными изделиями и картриджем помещаются в камеру стерилизатора, имеющего разные объемы: от 35 и 48 литров, устанавливаемые даже на столе, до значительно больших (180, 245 и 920 литров). Независимо от объема стерилизационной камеры данное оборудование должно размещаться в помещениях централизованных стерилизационных.

При включении стерилизатора, в камере создается отрицательное давление, приводящее к самостоятельному вскрытию картриджей в каждой из упаковок и переходу этиленоксида из жидкого состояния в газообразное. С этого момента и начинается процесс стерилизации в отдельных пакетах, причем этиленоксид не распространяется по всей камере, а остается в пакетах. Этому способствует, во-первых, проведение обеззараживания при температуре от 20 до 30°C, при которой обеспечивается максимальная скорость и эффективность стерилизации при минимальном воздействии этиленоксида на структуру обрабатываемых изделий, а во-вторых, процесс идет при давлении ниже атмосферного. В результате риск попадания газа в рабочее помещение практически исключается. Весь цикл обеззараживания занимает до 12-14 часов и включает в себя автоматическую дегазацию камеры и упаковок с уже обеззараженным материалом, а также двухчасовую аэрацию воздухом. Стерилизация проходит в автоматическом режиме при надежно заблокированной камере, что препятствует несанкционированному вмешательству в работу оборудования.

Контроль оценки эффективности обеззараживания оценивается визуально по ленте для запечатывания пакетов с индикаторными полосками, изменяющими цвет при воздействии этиленоксида с желтого на голубой. Кроме того, в стерилизационную камеру помещаются биологические индикаторы: пробирки, содержащие суспензию 1 000 000 спор бактерий *Bacillus subtilis*. По окончании обеззараживания пробирки извлекаются и помещаются на 48 часов в термостат при 37° С. Об эффективности стерилизации свидетельствует изменение цвета суспензии в пробирке.

Стерилизаторы больших объемов, как правило, подключаются к специальному газовому фильтру, через который постоянно проходит отработанный этиленоксид. Благодаря встроенному картриджу с катализаторами, т.е. веществами, ускоряющими

химическую реакцию, этиленоксид превращается в этиленгликоль (бесцветный двухатомный спирт маслянистой консистенции, без запаха, 3-го класса токсичности, т.е. умеренно опасное вещество) и воду.

Поскольку опустевшие картриджи из-под этиленоксида подвергаются аэрации вместе с обеззараженными медицинскими изделиями, после данной процедуры баллончики утилизируются как безопасные медицинские отходы.

Насколько уменьшается содержание кислорода в выдыхаемом воздухе по сравнению с концентрацией его в атмосферном?

Основными газами атмосферного воздуха являются азот, на долю которого приходится 78,08%, кислород (20,95%), аргон (0,93%) и диоксид углерода или углекислый газ (0,03%). Остальная доля (0,04%) приходится на гелий, неон, метан. Содержание озона в атмосферном воздухе составляет всего лишь 0,000002%.

В процессе дыхания в организме человека происходит газообмен: кислород и углекислый газ атмосферного воздуха вследствие диффузии проникают в кровь, соединяясь в капиллярах легких гемоглобином эритроцитов. Образовавшиеся соединения (оксигемоглобин и карбогемоглобин) доставляют газы к тканям, после чего эритроциты способны соединиться с удаляемым организмом углекислым газом. В выделяемом альвеолами воздухе, объем которого у взрослого человека колеблется от 2 до 3 литров, содержание кислорода меньше в 1,4 раза, чем в атмосферном (14,2-14,6%), а углекислого газа увеличивается до 5,2-5,7%, т.е. в 190 раз. Концентрация инертного и не вступающего в соединение с тканями организма азота, остается, практически, на том же уровне, что и в атмосферном воздухе.

Газовый состав выдыхаемого (альвеолярного) воздуха непостоянен и зависит как от интенсивности обмена веществ, так и от частоты и глубины дыхания.

Какие меры безопасности необходимо соблюдать при изготовлении и применении анолита?

Используемый для дезинфекции нейтральный анолит получают на специальных электролизных установках путем электрохимического воздействия на водный раствор хлорида натрия (поваренной соли). Содержание в растворе активного хлора составляет 420 мг/л (допускаются отклонения концентрации в пределах ± 20 мг/л) при величине водородного показателя (рН) от 7,6 до 7,9. Контроль концентрации активного хлора следует проводить при каждой наработке анолита. Препарат с содержанием активного хлора 420 ± 20 мг/л по параметрам острой токсичности относится к 4 классу малоопасных веществ. При однократных воздействиях на кожу он не оказывает местно-раздражающего действия, однако при повторных аппликациях может вызвать сухость кожи.

Для дезинфекции объектов внешней среды в лечебно-профилактических организациях, исходный раствор анолита разводят питьевой водой до концентрации активного хлора 140 мг/л. Средство обладает антимикробными свойствами в отношении аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, бактерий группы кишечной палочки, рода протей, сальмонелл, стафилококков. В присутствии загрязнений органического происхождения (жир, белок и др.) дезинфицирующая активность снижается. Срок годности исходного раствора составляет 24 часа при условии хранения в закрытой стеклянной, пластмассовой или эмалированной (без повреждения эмали) емкости при комнатной температуре в местах, защищенных от прямых солнечных лучей.

К работе с установками по производству анолита допускаются лица, не имеющие повышенной чувствительности организма к хлорсодержащим средствам и прошедшие обучение и инструктаж по технике безопасности. При изготовлении раствора с содержанием активного хлора 420 ± 20 мг/л, а также в процессе приготовления рабочего раствора, необходимо использовать индивидуальные средства защиты (универсальные респираторы типа РПГ-67 или РУ-60М, резиновые перчатки, герметичные очки) с целью профилактики острого раздражения органов дыхания. Работа с раствором, содержащим 140 мг/л активного хлора, не требуют защиты органов дыхания и глаз.