
Противомикробная медь

Часто задаваемые вопросы

Публикация 201

2010

Antimicrobial
Copper



Противомикробная медь. Часто задаваемые вопросы

Публикация 201
2010

Содержание

Медь и медные сплавы

Противомикробные свойства

Клинические исследования

Независимая проверка противомикробных свойств меди

Применение

Как действует медь?

Медь и другие противомикробные материалы

Чистка

Эстетика

Стоимость

Безопасность

Ресурсы

Медь и медные сплавы

Что такое медь?

Медь является важным неорганическим питательным веществом, жизненно необходимым как растениям, так и животным. Медь также считается полудрагоценным металлом.

Откуда берется медь?

Медь добывают в рудниках многих стран мира, в том числе в Чили, Канаде, России, Казахстане, Перу и США.

Поддается ли медь утилизации?

Степень вторичной переработки меди выше, чем любого другого промышленного металла. Поэтому большая часть добытой меди до сих пор используется. Почти половина всех переработанных медных отходов происходит из отслуживших свой срок изделий, таких как выброшенные электрические кабели, автомобильные радиаторы и установки для кондиционирования воздуха. Остальное — новые отходы, такие как стружка от токарного станка.

Есть ли медь в продуктах питания?

Медь необходимый элемент рациона питания человека; лучшими источниками пищевой меди являются морепродукты, субпродукты, цельные зерна, орехи, изюм, бобовые и шоколад.

Что такое медные сплавы?

Сплав получается при смешивании металла с одним или более элементами. Это позволяет смешанным элементам принимать свойства, которыми они не могут обладать в чистом виде. Соотношение меди и дополнительных элементов варьируется в зависимости от необходимых свойств получаемого сплава. Наиболее известными медными сплавами являются латунь и бронза.

Отличается ли латунь от бронзы?

Да. Латунь получается путем смешивания чистой меди с цинком. Латунь является прочным, коррозионостойким сплавом и не требует нагрева при работе. Бронза получается при смешивании олова, фосфора и меди. Бронза тверже латуни; она объединяет в себе прочность, повышенное сопротивление усталости, обрабатываемость и устойчивость к быстрому износу. Оба сплава могут быть разных цветов и отделки.

Противомикробные свойства

Что значит «противомикробный»?

«Противомикробный» означает способность вещества уничтожать или инактивировать такие микроорганизмы, как бактерии, грибки (в том числе плесневые грибки) и вирусы.

Обладает ли медь противомикробными свойствами?

Да. Человек применял естественные противомикробные свойства меди издревле. В ходе многих научных исследований, проводимых на протяжении нескольких десятилетий, было доказано, что медь уничтожает наиболее токсические виды бактерий, грибов и вирусов.

Какие болезнетворные микроорганизмы способна уничтожить медь?

В научной литературе отмечается эффективность меди при уничтожении или инактивации различных типов вредных бактерий, грибов и вирусов, в том числе:

- Акинетобактерия бауманна (*Acinetobacter baumannii*)
- Чёрная плесень (*Aspergillus niger*)
- Кампилобактер (*Campylobacter jejuni*)
- Аэробактер (*Enterobacter aerogenes*)
- Хеликобактер пилори (*Helicobacter pylori*)
- Легионелла (*Legionella pneumophila*)
- МРСЗ (в том числе E-MPC3)
- Синегнойная палочка (*Pseudomonas aeruginosa*)
- Золотистый стафилококк (*Staphylococcus aureus*)
- Энтерококк, устойчивый к ванкомицину (*Enterococcus faecali*)
- Аденовирус
- Грибок кандиды (*Candida albicans*)
- Клостридиум диффициле (*Clostridium difficile*)
- Кишечная палочка (*Escherichia coli* O157:H7)
- Вирус гриппа типа А (H1N1)
- Листерия моноцитогенная (*Listeria monocytogenes*)
- Полиовирус
- Сальмонелла (Бацилла Гартнера - *Salmonella enteritidis*)
- Туберкулезная бацилла (*Tubercle bacillus*)

Только ли чистая медь обладает противомикробными свойствами?

Нет, медные сплавы тоже обладают противомикробными свойствами. Испытаниям подверглись чистая медь, высокомедистые сплавы, латунь, бронзы, медно-никелевый и медно-никель-цинковые сплавы. Последний иногда называется нейзильбером (никелевое серебро) из-за блестящей поверхности белого цвета, хотя он и не содержит серебра. Сплавы с высоким содержанием меди уничтожают микроорганизмы быстрее. При выборе медного сплава для производства изделия, важно сопоставить требования к механическим свойствам, производственному процессу и, конечно, цвету. Медные сплавы бывают самых разных цветов – от желтого (латунь) до темно-коричневого (бронза).

Какие показатели влияют на противомикробную эффективность меди?

Скорость инактивации микробов в меди может меняться в зависимости от температуры, концентрации меди и типа микроорганизма, который контактирует с поверхностью. Современные исследования показывают эффективность меди и медных сплавов в качестве гигиенических и противомикробных веществ для борьбы с болезнетворными микробами в различных условиях.

Наносится ли покрытие на поверхность противомикробной меди?

Нет, противомикробное свойство меди характерно для металла. В целях сохранения противомикробной эффективности, масла, воски, блески, краски и другие покрытия **использоваться не должны**.

Эффективны ли медные покрытия?

Да, в некоторых случаях, но следует быть осторожным: покрытия подвержены износу и любое повреждение поверхности может привести не только к удалению активного медного покрытия, но и к царапинам, в которых могут укрыться микробы. Поверхности изделий из цельной меди или медных сплавов являются абсолютно противомикробными. Необходимо тщательно изучить предполагаемое использование и вероятное неправильное использование изделия.

Как понять, что изделие сделано из противомикробной меди?

Изделия из утвержденных противомикробных медных сплавов будут иметь логотип Antimicrobial Copper и знак Cu^+ :



Клинические исследования

Подвергалась ли медь испытаниям в ходе клинических исследований?

Да, в ходе клинических исследований, проводимых по всему миру, было доказано, что противомикробная поверхность меди менее загрязнена биологически, чем традиционные поверхности из других материалов. Центром испытания нового подхода к профилактике инфекции в Великобритании была выбрана больница Селли Оак (Selly Oak Hospital) в г. Бирмингем, часть University Hospitals Birmingham NHS Trust. А в Германии больница Асклепиос в Гамбурге. Первые результаты исследования, представленные на Межотраслевой конференции по противомикробным веществам и химиотерапии в г. Вашингтон (США) в октябре 2008 года, окончательно доказали, что медь способна противостоять микробам в реальных больничных условиях и что поверхности, содержащие медь, на 90-100% меньше бактериально загрязнены, чем контрольные поверхности, сделанные из традиционных материалов. Эти результаты были подтверждены в ходе исследований, проводящихся в настоящее время в Чили, а также в США, где Министерство Обороны финансирует исследование в трех центрах. Дополнительные исследования проводятся в Японии, Финляндии и Греции.

Независимая проверка противомикробных свойств меди – Регистрация в Агентстве по охране окружающей среды (US EPA)

Проводил ли какой-либо независимый официальный орган проверку противомикробных свойств меди?

Да. 29 февраля 2008 года Агентство по охране окружающей среды США (EPA) зарегистрировало 275 медных сплавов, полезных для

здоровья населения. После этого было зарегистрировано еще 7 сплавов, тем самым общее количество сплавов достигло 282.

Что такое регистрация в EPA?

Регистрация меди и определенных медных сплавов, таких как латунь и бронза означает, что EPA признает противомикробные свойства этих твердых материалов. Изделия, произведенные из любого из 282 зарегистрированных сплавов, законно разрешены для использования в целях защиты здоровья населения.

Что такое утверждение о полезности для здоровья?

Согласно нормам EPA утверждение о полезности для здоровья относится к контролю над организмами, представляющими угрозу для здоровья человека. Утверждение о полезности для здоровья должно быть подтверждено результатами подробного испытания по протоколам EPA в независимой лаборатории с помощью надлежащих лабораторных методов OECDC (Организация экономического сотрудничества и развития).

Уничтожение каких бактерий предусмотрено к проверке в ходе процедуры регистрации в EPA?

Лабораторные исследования, проведенные по утвержденным EPA протоколам, доказали способность меди к уничтожению, в течение 2 часов контакта, более 99,9% следующих болезнетворных бактерий: золотистый стафилококк (*Staphylococcus aureus*), аэробактер (*Enterobacter aerogenes*), кишечная палочка (*Escherichia coli* O157:H7 (E. coli O157:H7)), синегнойная палочка (*Pseudomonas aeruginosa*), энтерококк, устойчивый к ванкомицину (*Enterococcus faecalis* (VRE)), резистентный к ванкомицину и метициллин-резистентный золотистый стафилококк (метициллин-резистентный *Staphylococcus aureus* (MRSA)). MRSA иногда называется «сверхинфектом».

Какие утверждения о полезности для здоровья допускает регистрация EPA?

«При регулярной чистке...

- На поверхностях из противомикробной меди, латуни и бронзы за 2 часа погибает более 99,9% бактерий.
- Поверхности из противомикробной меди, латуни и бронзы обеспечивают продолжительное антибактериальное действие, которое не ослабевает в течение двух часов, уничтожая более 99,9% бактерий даже после повторного загрязнения.
- Поверхности из противомикробной меди, латуни и бронзы производят непрерывное и длительное антибактериальное действие, которое не ослабевает в течение двух часов, уничтожая более 99,9% бактерий, даже после влажного или сухого трения и повторного бактериального загрязнения.
- Поверхности из противомикробной меди, латуни и бронзы задерживают скопление и рост бактерий в течение 2 часов воздействия между текущими чистками.»

Примечание: Эти утверждения применимы только к меди и медным сплавам без покрытия. Медные сплавы являются дополнением, а не заменой стандартным методам инфекционного контроля.

Применение

Какую пользу людям приносит медь?

Использование меди и медных сплавов для больничных поверхно-

стей, часто находящихся в контакте с людьми, таких как дверная и мебельная фурнитура, кроватиные поручни, штативы для внутривенных вливаний, диспенсеры, краны, электрические выключатели и рабочие места, может сократить количество болезнетворных микробов в больницах. Поверхности противомикробных медных сплавов сокращают микробное загрязнение между очередными уборками и дезинфекцией, делая их полезными дополнительными средствами гигиены.

Каким образом медь используется в качестве противомикробного вещества?

Медь уже является активным компонентом различных противомикробных изделий, используемых в сельском хозяйстве, морском деле, медицинской среде и дома. Медь является активным компонентом зубных эликсиров от зубного налета, зубных паст и медицинских препаратов. Медные сетки для раковин и медные мочалки для чистки чайников и сковород могут предотвратить вторичное загрязнение на кухне.

Как можно использовать медь?

Помимо изделий с поверхностями из противомикробной меди в учреждениях здравоохранения, часто находящихся в физическом контакте с людьми, подобные изделия могут быть использованы в другой обстановке, такой как дома престарелых, машины скорой помощи, спортивные залы, школы и общественные здания.

Как медь может улучшить качество воздуха в помещениях?

В современных зданиях беспокойство по поводу воздействия токсических микроорганизмов создало необходимость в улучшении гигиенических условий систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, которые считаются причинами возникновения более 60% всех помещений с нездоровым микроклиматом (например, алюминиевые пластины в системах ОВК оказались на поверку источниками микрофлоры). У людей, больных СПИДом, воздействие токсических микроорганизмов из систем ОВК может привести к тяжелым инфекциям, с возможным летальным исходом. Существует несколько документов, в которых впрямую указано, что медь уничтожает болезнетворные микроорганизмы, обычно обнаруживаемые в системах ОВК. В США проводятся клинические исследования по проверке гипотезы о том, что медные компоненты ОВК могут существенно улучшить качество воздуха в помещениях.

Как противомикробная медь может улучшить гигиену питания?

Количество пищевых инфекций говорит о том, что правительственные программы по гигиене и производственный самоконтроль непригодны для защиты качества продуктов питания в мировой торговле. Гигиенические поверхности, например, из меди и медных сплавов, могут сократить частоту повторных загрязнений опасными пищевыми болезнетворными микроорганизмами, такими как кишечные палочки (*E. coli* O157:H7), кампилобактер *Campylobacter jejuni*, листерия моноцитогенная (*Listeria monocytogenes*), бацилла Гартнера (*Salmonella enteritidis*), и метициллин-резистентный штамм золотистого стафилококка (метициллин-резистентный *Staphylococcus aureus*, MRSA), в процессе производства пищевых продуктов. Медь обладает способно-

стью быстро уничтожить эти опасные микробы как при температуре холодного хранения продуктов питания (4°C), так и при комнатной температуре (20°C).

Как действует медь?

Как медь уничтожает болезнетворные микроорганизмы?

Медь является важным питательным элементом для человека, а также для бактерий. В больших дозах ионы меди могут вызвать ряд негативных событий в бактериальных клетках. Точный механизм уничтожения бактерий медью до сих пор не изучен, однако существует несколько теорий. Среди них:

- Провоцирование утечки калия или глутамата через наружную мембрану бактерий
- Нарушение баланса осмотически активных веществ
- Связывание с белками, не требующее меди
- Провоцирование окислительного стресса путем образования перекиси водорода.

Как быстро медные сплавы уничтожают МРЗС (MRSA)?

Лабораторные исследования показали, что медные сплавы уничтожают 99.9% МРЗС (MRSA) в течение двух часов.

А означает ли это, что противомикробные свойства меди проявляются медленно?

Нет, медь начинает проявлять свои противомикробные свойства незамедлительно. Данное время установлено для научных исследований, проводимых в строго контролируемых и воспроизводимых условиях и, поэтому, время установлено до полного уничтожения бактерий в определенных условиях. В этих испытаниях используется метод провокации бактерий, темп роста колоний которых выше, чем в реальных клинических условиях. При повторном проведении испытания с использованием меньших показателей загрязнения, полное уничтожение микробов, например МРЗС (MRSA), занимает всего 15 минут.

Могут ли микроорганизмы выработать устойчивость к меди?

Это маловероятно по трем причинам:

- Медь содержится в земной коре и до настоящего времени ни одного устойчивого к ней микроорганизма обнаружено не было. Малочувствительные к меди микроорганизмы существуют, но даже они погибают при контакте с медными поверхностями.
- Медь убивает микроорганизмы различными путями, вместо того, чтобы определенным способом воздействовать лишь на один рецептор.
- Микроорганизмы погибают сразу, до размножения, и поэтому они не могут передать генетический материал, который мог бы, в конечном счете, позволить выработать устойчивость.

Медь и другие противомикробные материалы

Чем медная поверхность лучше, чем поверхности из других противомикробных материалов?

Изделия из меди и медных сплавов являются противомикробными во всем своем объеме. Даже если поверхности из этих материалов поцарапаны, их противомикробные свойства не ослабевают – они не исчезнут, в отличие от противомикробных покрытий, напылений или подобной обработки. Медные сплавы являются единственными твердыми поверхностями, зарегистрированными ЕРА в качестве противомикробного средства.

Обладают ли алюминий, нержавеющая сталь и пластик противомикробными свойствами?

Нет. Были проведены сравнительные исследования противомикробных свойств меди, алюминия, нержавеющей стали, поливинилхлорида и полиэтилена. В то время как медь показала способность к быстрому и эффективному уничтожению микробов, противомикробные свойства алюминия, нержавеющей стали, поливинилхлорида или полиэтилена выявлены не были.

Как можно сравнить эффективность меди и серебра?

В испытаниях профессора Кивила (Keevil) из Университета Саутгемптона (Southampton), полимерные покрытия, пропитанные частицами серебра, ведут себя так же, как контрольный образец нержавеющей стали при комнатной температуре и влажности, то есть они не демонстрируют противомикробного эффекта. При квалификации многих серебросодержащих противомикробных покрытий используют японский промышленный стандарт для проверки противомикробной эффективности. Однако условия испытания по японскому стандарту далеки от условий в медицинских учреждениях.

Японский стандарт представляет собой круглосуточное испытание при 37 градусах по Цельсию и относительной влажности более 90%. Кроме того, для сохранения влажности на образец накладывается пластиковая пленка. В таких испытательных условиях серебросодержащие покрытия показывают наличие значительных противомикробных свойств. В основном, это последствие избыточной влажности, принимающей участие в ионообменных реакциях, необходимых для выпуска ионов серебра на противодействующие микроорганизмы. Однако, как показало исследование профессора Кивила (Keevil), при понижении температуры и влажности до уровня комнатной, такие покрытия не обладают противомикробными свойствами и не отличаются от контрольных образцов нержавеющей стали. Все испытанные медные сплавы доказывают эффективность во всех условиях. Отдельное исследование доктора Харольда Мичелза (Dr. Harold Michels) подтвердило результаты исследований профессора Кивила (Keevil). Доктор Мичелз испытал эффективность различных медных сплавов и серебросодержащего покрытия на нержавеющей стали против МРЗС при температуре и влажности, предписанных японским промышленным стандартом, и при температуре и влажности, типичных для внутренних помещений (20°C и 20-24% относительной влажности). При относительной влажности 90% и температуре 35°C, все

материалы инактивировали более 99.9999% МРЗС. При относительной влажности 90% и температуре 20°C, были достигнуты те же результаты. При относительной влажности 20% и температуре 35°C, сокращение количества микробов более, чем на 99.9999% наблюдалось у всех медных сплавов; однако при использовании нержавеющей стали с покрытием сокращения количества МРЗС не наблюдалось. Результаты при относительной влажности 24% и температуре 20°C одинаковы. Сокращение количества микробов более чем на 99.9999% было достигнуто всеми медными сплавами, в то время как тот же показатель для нержавеющей стали с нанесенным серебросодержащим противомикробным покрытием - менее 20%. Чистое серебро обладает эффективными противомикробными свойствами, но не обладает механическими свойствами и способностью образовывать сплавы для использования в производстве поверхностей, часто находящихся в контакте с человеком. И, конечно, серебро очень дорогое.

Чистка

Если медь убивает болезнетворные микроорганизмы, значит ли это, что она не требует чистки?

Нет, изделия из медных сплавов нуждаются в чистке также, как и другие поверхности, для удаления грязи и пыли, которые могут помешать контакту с медной поверхностью. Предписанные гигиенические процедуры для чистки поверхностей, а также ручная мойка, являются основными способами защиты и медные сплавы являются дополнением, а не заменой традиционным процедурам инфекционного контроля и гигиены. Изделия из медных сплавов активны круглосуточно и сокращают микробное загрязнение при промежуточных чистках.

Как следует чистить компоненты и поверхности из меди и медных сплавов?

Чистящие материалы, обычно используемые в больницах, подходят для чистки меди. Можно также использовать даже растворы с отбеливателем в соответствии с руководством по чистке NHS.

Эстетика

Изменяет ли цвет поверхности из меди и медных сплавов со временем?

Поверхности из меди и медных сплавов естественно окисляются и темнеют со временем. Время, необходимое для изменения цвета, зависит от сплава и условий воздействия окружающей среды. В обычных домашних условиях существенные изменения цвета могут занять многие годы. Латунные пластины, защищающие главный вход испытательного отделения больницы Selly Oak в г. Бирмингем (Birmingham) от загрязнения руками, не потемнели за 36 месяцев.

Влияет ли окисление поверхности на противомикробные свойства меди?

Нет. Более того, исследования показали, что по мере окисления или

Другие полезные ресурсы о меди:

Медь в архитектуре www.copperconcept.org

Медь в инженерных системах www.coppergas.ru
www.coppertube.ru

Европейский Институт Меди www.eurocopper.org

Информация подготовлена:

Copper Development Association (Ассоциация развития
медной промышленности)
5 Grovelands Business Centre
Boundary Way
Hemel Hempstead, HP2 7TE (г. Хемел-Хемпстед)
УК (Великобритания)
www.copperinfo.co.uk
helpline@copperdev.co.uk
www.antimicrobialcopper.com

Распространение информации о противомикробных свойствах меди в России: НП «Национальный Центр Меди»

www.cu-ru.ru
info@cu-ru.ru

2010

Распространяется бесплатно

Antimicrobial
Copper

