

Также кардинальным средством борьбы с коррозией является замена стальных труб на пластиковые: полиэтиленовые, стеклопластик, бипластмасса. Данные материалы имеют в 7 раз меньшую массу, чем стальные, обладают большой пластичностью.

Защита от коррозии путем нанесения защитного покрытия на металл. Нанесение защитного покрытия на поверхность металла – один из самых распространенных способов борьбы с коррозией. В качестве защитного слоя может использоваться, как другой металл, более инертный (обычно цинк или хром), так и лакокрасочные материалы. Причем технология нанесения лака или краски очень сильно влияет на конечный результат. Доказано, что несколько тонких слоев лака или краски защищают металл от коррозии лучше, чем один массивный слой. В роли защитного покрытия может выступать и сам металл, из которого сделано то или иное изделие. Для этого поверхность металла нагревают, чтобы получилась защитная оксидная пленка. Подобный способ коррозионной защиты металла – один из самых древних.

УДК 621.793

Суша Ю. И.

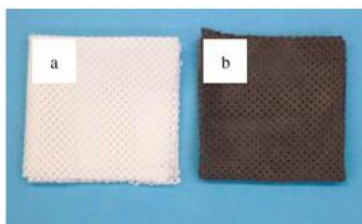
ПОКРЫТИЕ ТКАНЕЙ НАНОЧАСТИЦАМИ СЕРЕБРА

БНТУ, Минск

Научный руководитель Комаровская В. М.

Функциональные ткани, покрытые наночастицами серебра, могут найти множество применений. Во-первых, известно, что ионы серебра обладают сильным антибактериальным действием, а во-вторых, интерес может представлять и высокая электропроводность серебра. Известно несколько способов нанесения наночастиц серебра на различные синтетические ткани. Например,

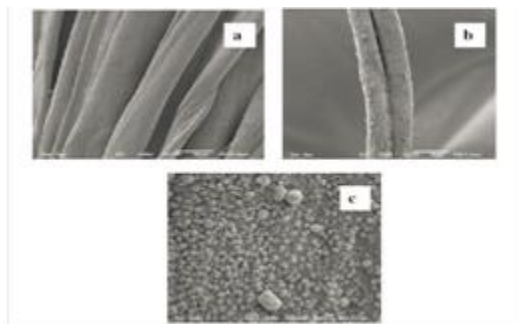
при помощи ионного пучка или восстановления серебра из растворов. Исследователи из Швейцарии и Израиля разработали новый метод получения тканей (хлопка, нейлона и полиэстра), покрытых наночастицами серебра. Они предложили использовать для этих целей ультразвук. Процесс нанесения наночастиц проходит в одну стадию и не требует использования токсичных реактивов. Кроме того, обработке подвергается непосредственно уже готовая ткань, а не волокна или нити.



a – до обработки; *b* – после обработки
Рисунок 1 – Хлопчатобумажная ткань

В раствор нитрата серебра в смеси вода/этиленгликоль помещается образец хлопчатобумажной ткани, который после этого подвергается ультразвуковому воздействию. Также к исходной смеси добавляется гидроксид аммония. Этиленгликоль призван восстановить серебро до металла, однако, вследствие образования устойчивого комплекса $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, концентрация ионов Ag^+ падает и реакция восстановления протекает очень медленно. В таких условиях происходит образование очень мелких частиц серебра, в народе известных как наносеребро. Ткань приобретает строгий серый цвет. В заключение ее несколько раз стирают, чтобы проверить, хорошо ли частицы крепятся к волокнам ткани. Массовая доля осажденного серебра слабо зависит от природы ткани. Это свидетельствует в пользу того, что частицы удерживаются за счет физической адсорбции. По всей видимости, ультразвук

как бы вдавливают частицы в поверхность волокон. Размер частиц в среднем составляет около 80 нм, однако наблюдаются и более крупные агрегаты. В рамановском спектре материала обнаруживаются полосы, характерные для аморфного углерода.



a – исходные волокна; *b* – ткань после обработки;
c – частицы серебра на поверхности волокна
Рисунок 2 – Образцы волокна

Таким образом, можно заключить, что в процессе обработки достигаются температуры, достаточные для плавления и карбонизации волокон ткани в местах контактов с наночастицами серебра. В результате частицы крепко прилипают и не отваливаются при стирке. Также оказалось, что механические свойства ткани при покрытии серебром снижаются незначительно.

Эксперименты на бактериях (кишечная палочка и золотистый стафилококк) показали, что ткани обладают превосходной антимикробной активностью. Кроме того, в отличие от антибиотиков, убивающих не только вредоносные вирусы, но и пораженные ими клетки, действие наночастиц очень избирательно: они действуют только на вирусы, клетка при этом не повреждается. Дело в том, что оболочка микроорганизмов состоит из особых белков, которые при поражении наночастицами перестают снабжать бактерию кислородом, поэтому микроорганизм больше не может окислять свое «топливо» глюкозу и гибнет,

206

оставшись без источника энергии. Вирусы, вообще не имеющие никакой оболочки, также поражаются при встрече с наночастицей. А вот клетки человека и животных имеют более «высокотехнологичные» стенки, и наночастицы им не страшны. Ткани, модифицированные серебряными наночастицами, являются, по сути, самодезинфицирующимися. На них не может «ужиться» ни одна болезнетворная бактерия или вирус. Наночастицы не вымываются из ткани при стирке, а эффективный срок их действия составляет более шести месяцев, что говорит о практически неограниченных возможностях применения такой ткани в медицине и быту. Материал, содержащий наночастицы серебра, незаменим для медицинских халатов, постельного белья, детской одежды, антигрибковой обуви.

УДК 621.793

Сяхович П. В.

**ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ ТОРЦА СТАЛЬНОГО
ЭЛЕКТРОДА-ИНСТРУМЕНТА
НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ
ПРИ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ПРОШИВКЕ
СКВОЗНЫХ ОТВЕРСТИЙ**

БНТУ, Минск

Научный руководитель Мрочек Ж. А.

Известно, что на скорость прошивки сквозных полостей в процессе электроэрозионной обработки металлов, кроме прочих технологических параметров, оказывает влияние и геометрическая форма торца обрабатывающего электрода. Однако сведений о влиянии формы торца стального электрода при обработке сталей в литературе не имеется. Поэтому целесообразно было провести исследование и установить закономерности влияния формы торца стального обрабатывающего электрода-инструмента