

Корисна модель відноситься до області нанотехнологій і додання антимікробних властивостей паперу, наприклад, такому, що використовується в будівництві, або цінним видам паперу і виробів з нього, які часто переходять з рук в руки (банкноти, векселі, акції, облігації, чеки і т.п.) і тому можуть служити переносниками різних захворювань.

Відомий папір, що містить біоцид (антисептик), і спосіб виготовлення антисептичного паперу шляхом введення в паперову масу перед відливом полотна біоциду - полігексаметиленгуанідинхлориду [Патент Росії №1719519. Спосіб получения бумажной массы для изготовления бактерицидной бумаги. МПК D21H27/00, D21H21/36, D21H17/54. Оубл. 1992.03.15].

Недоліком є деструктивна дія хлору, що входить до складу полігексаметиленгуанідинхлориду, на целюлозне волокно, який викликає погіршення фізико-механічних властивостей паперу.

Відомий папір з антимікробними властивостями, що містить полігексаметиленгуанідинфосфат в кількості 1,5-2,5% до маси повітряно-сухого волокна [Патент Росії №2079594. Спосіб изготовления биостойкой бумаги. МПК D21H27/00, D21H21/36, D21H17/54, D21H11/00. Оубл. 1997.05.20].

Недоліком є відносно велика витрата біоцида. Це пояснюється тим, що при введенні біоциду в паперову масу в готовому папері затримується тільки його незначна частина, а основна кількість біоциду потрапляє в стічні води під час виготовлення паперового полотна.

Відомий папір з антимікробними властивостями, що містить біоцид на основі полігексаметиленгуанідину, який відрізняється тим, що він містить сполуки полігексаметиленгуанідину з як мінімум одним аніоном, що володіє властивістю утворювати продукти реакції певного кольору при взаємодії із специфічним колориметричним індикатором [Патент Росії №2229547. Спосіб изготовления бактерицидной бумаги с химической защитой и бумага с антимикробными свойствами. МПК D21H21/36, D21H21/46. Оубл. 2004.05.27].

Недоліком відомого паперу є деструктивна дія хімічних речовин на папір.

Відомий бактерицидний папір, що містить органічний реагент, наприклад, полігуанідинову сіль [Патент Японії №2001-271293, МПК D21H21/36, 02.10.2001].

Недоліком відомого паперу є деструктивна дія хімічних речовин на папір.

Відомий папір з антимікробними властивостями, що містить, полігексаметиленбігуанідин, переважно гідрохлорид [WO 99/42658, МПК D21H21/36, 26.08.1999].

Недоліком є деструктивна дія хлору, що входить до складу полігексаметиленбігуанідинхлориду, на целюлозне волокно, який викликає погіршення фізико-механічних властивостей паперу.

Відомий папір з антимікробними властивостями, що містить бактерицид в паперовій масі або в папері за рахунок її поверхневої обробки розчином або дисперсією бактерициду, наприклад, солями срібла, міді або цинку [Патент Японії №05-093397. МПК D21H21/36, 16.04.1993].

Недоліком відомого паперу є те, що срібло, мідь і цинк знаходяться в зв'язаному стані, оскільки застосовується сіль срібла, міді або цинку, що знижує її бактерицидну активність.

Найбільш близьким до пропонованого є наномодифікований папір з антимікробними властивостями, який містить наночастинки щонайменше одного металу з групи, що складається з срібла, міді, цинку і магнію, отриманих ерозійно-вибуховим диспергуванням срібних, мідних, цинкових і магнієвих гранул в деіонізованій воді. При цьому середній розмір металевих наночастинок знаходиться в діапазоні 1-1000нм, а вміст металевих наночастинок в папері складає 0,000001-0,01мас.% [Патент України №32816. Наномодифікований папір з антимікробними властивостями. МПК D21H27/00. Оубл. 26.05.2008. Бюл. №10].

Недоліком відомого наномодифікованого паперу є низька бактерицидна активність, обумовлена відсутністю наночастинок оксидів і гідроксидів металів.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення бактерицидної активності паперу і отримання екологічно чистого паперу з пролонгованою антибактеріальною дією.

Запропонований, як і відомий наномодифікований папір з антимікробними властивостями містить наночастинки щонайменше одного металу з групи, що складається з срібла, міді, цинку і магнію, і, відповідно до цієї пропозиції, додатково містить наночастинки оксидів і наночастки гідроксидів щонайменше одного металу із згаданої групи. При цьому вміст в ньому наночастинок металів, наночасток оксидів металів і наночасток гідроксидів металів складає 0,000001-0,01мас.%.

Наномодифікований папір додатково містить наночастинки оксидів і наночастинки гідроксидів щонайменше одного металу з групи, що складається з срібла, міді, цинку і магнію. Це підвищує антимікробну активність паперу. Сумісна дія на мікроорганізми наночастинок металів і наночастинок їх оксидів та гідроксидів значно вища, ніж тільки наночастинок металів. Крім того, використання наночастинок срібла, міді, цинку і магнію і наночастинок їх оксидів та гідроксидів дозволяє розширити спектр біоцидної дії паперу як за рахунок застосування декількох металів, що мають різну спрямованість біоцидної дії, так і за рахунок взаємного синергетичного посилення дії наночастинок металів, наночастинок оксидів, наночастинок гідроксидів при сумісному їх використанні.

Вміст в папері металів наночастинок, наночастинок оксидів металів і наночастинок гідроксидів металів складає 0,000001-0,01мас.%. При зменшенні вмісту наночастинок металів, наночастинок оксидів металів і наночастинок гідроксидів металів нижче 0,000001мас.% папір не володіє вираженою бактерицидною властивістю. Збільшення вмісту наночастинок більше 0,01мас.% призводить до дорожчання паперу.

Наночастинки металів, наночастинки оксидів металів і наночастинки гідроксидів отримують електроімпульсною абляцією, наприклад, ерозійно-вибуховим диспергуванням срібних, мідних, цинкових, магнієвих гранул, що знаходяться в деіонізованій воді [див. Патент України на корисну модель №23550. Спосіб ерозійно-вибухового диспергування металів. МПК B22F9/14. Оубл.25.05.2007. Бюл. №7]. Колоїдний розчин наночастинок металів використовують для введення в папір при його виготовленні методом просочення.