



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42448 (13) U
(51) МПК (2009)
C02F 1/42МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ МАГНІТНОГО БІОСОРБЕНТУ

1

2

(21) u200815002

(22) 25.12.2008

(24) 10.07.2009

(46) 10.07.2009, Бюл.№ 13, 2009 р.

(72) ГОРОБЕЦЬ СВІТЛАНА ВАСИЛІВНА, ДВО-
ИНЕНКО ОЛЬГА КОСТЯНТИНІВНА, КАРПЕНКО
ЮРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-
ТУТ"(57) Спосіб отримання магнітного біосорбенту, що
включає перемішування біомаси дріжджів
Saccharomyces cerevisiae з речовиною, що містить
наномагнетит, який **відрізняється** тим, що суміш
перемішують шляхом розміщення дріжджів
Saccharomyces cerevisiae та часток наномагнетиту
у зовнішньому магнітному полі.

Корисна модель відноситься до області одержання магнітокерованих біо-сорбентів для очищення робочих рідин від іонів важких металів, і може бути використаний для біосорбції стічних вод з наступним видаленням біомаси у швидкісному режимі за допомогою магнітних сепараторів.

Найближчим аналогом є спосіб отримання магнітних біосорбентів на основі дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* (S. *cerevisiae*) та магнетиту (Patzak M., Dostalek P., Fogarty R., Safarik I., Tobin J. Development of magnetic biosorbents for metal uptake. - Biotechnology Techniques - Vol. 11, № 7 - 1997. - pp. 483-487).

Дріжджі S. *cerevisiae* мають значну здібність до акумуляції широкого діапазону металевих катіонів. Використання цього біосорбенту для промислових цілей пов'язано з проблемою вилучення біомаси з потоку рідини, що підлягає очищенню, після процесу сорбції. Ця проблема вирішується шляхом надання немагнітним клітинам дріжджів магнітних властивостей за рахунок приєднання часток наномагнетиту - створення біосорбенту з відгуком на магнітне поле. Після сорбції іонів важких металів такий біосорбент може бути вилучений з потоку речовини, що очищується, за допомогою магнітного сепаратора. Магнітні біосорбенти отримують механічним перемішуванням біомаси дріжджів S. *cerevisiae* з речовиною, що містить магнетит.

Недоліком зазначеного способу є те, що магнітні біосорбенти мають низьку сорбційну здатність іонів Cu^{2+} у порівнянні з немагнітною біомасою.

Сорбційна здатність отриманих біосорбентів складає 60 та 12 відсотків від сорбційної здатності немагнітного біосорбенту.

В основу корисної моделі поставлена задача отримання магнітного біосорбенту з дріжджів S. *cerevisiae* та наномагнетиту, сорбційна здатність якого не зменшувалася б у порівнянні з сорбційною здатністю немагнітного біосорбенту S. *cerevisiae*. У способі отримання магнітного біосорбенту передбачається приєднання до клітин дріжджів S. *cerevisiae* часток наномагнетиту шляхом багатовихрового магнітогідродинамічного перемішування (МГДП).

Поставлена задача досягається за рахунок того, що суміш перемішують шляхом розміщення дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* та часток наномагнетиту у зовнішньому магнітному полі.

Камеру з системою ФЕ та рідиною, що містить суміш дріжджів S. *cerevisiae* та часток наномагнетиту, вносять у зовнішнє постійне магнітне поле (МП). Під дією зовнішнього МП поблизу поверхні ФЕ у суміші утворюються багатовихрові потоки. Наявність цих потоків в усьому об'ємі ємності забезпечує рівномірність перемішування.

Досліджували ефективність вилучення іонів Cu^{2+} немагнітним біосорбентом та магнітними біосорбентами, отриманими механічним перемішуванням та МГДП дріжджів S. *cerevisiae* та часток наномагнетиту.

Результати експериментів представлені в таблиці.

(13) U

(11) 42448

(19) UA

Час сорбції, хв.	Ефективність вилучення іонів міді, %		
	Дріжджі <i>S. cerevisiae</i> без наномангнетиту	Механічне перемішування дріжджів <i>S. cerevisiae</i> та наномангнетиту	МГДП дріжджів <i>S. cerevisiae</i> та наномангнетиту
3	55	32	48
5	58	50	60
10	36	10	76
30	76	34	80

Як видно, найбільш ефективним сорбентом є магнітний сорбент, отриманий МГДП - ефективність вилучення іонів міді вже після 30 хв. складає 80 %. Біосорбент, отриманий механічним перемішуванням дріжджів *S.cerevisiae* та часток наномангнетиту, має найнижчу сорбційну здатність - після 30 хв. сорбції вилучено лише 34 % іонів міді. Для немагнітних дріжджів ця величина складає 76 %.

Приклад здійснення способу. Для отримання магнітного сорбенту багато-вихровим МГДП суспензію з дріжджів *S.cerevisiae* та наномангнетиту

вносили в кювету з системою сталевих стрижнів діаметром 0,5 мм та довжиною 30 мм. Відстань між стрижнями в поздовжньому та поперечному напрямках складала 2 мм. Кювету поміщали між наконечниками постійного магніту з напруженістю зовнішнього МП 240 кА/м. Багатовихрове МГДП дріжджів *S.cerevisiae* та часток наномангнетиту проводили протягом 5 хв.

Таким чином, магнітний біосорбент, отриманий МГДП дріжджів *S.cerevisiae* та часток наномангнетиту, має сорбційну здатність, не нижче за сорбційну здатність немагнітного біосорбенту.