



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **130822** (13) **C2**

(51) МПК

C04B 2/02 (2006.01)**C04B 2/04** (2006.01)**C13B 20/02** (2011.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: а 2024 01152	(72) Винахідник(и): Ободович Олександр Миколайович (UA), Резакова Тетяна Анатоліївна (UA), Чернявський Костянтин Євгенович (UA), Шейко Таміла Володимирівна (UA), Степанова Олеся Євгеніївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 04.03.2024	(73) Володілець (володільці): ІНСТИТУТ ТЕХНІЧНОЇ ТЕПЛОФІЗИКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ, вул. Марії Капніст, 2-а, м. Київ-57, 03057 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 21.05.2026	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 121784 C2, 27.07.2020 UA 59225 A, 15.08.2003 UA 122511 C2, 25.11.2020 RU 2186114 C1, 27.07.2002 RU 2213783 C1, 10.10.2003 RU 2207379 C1, 27.06.2003 CN 108342515 A, 31.07.2018 WO 2017/029209 A1, 23.02.2017 DUBOVKINA I. Application of hydrodynamic oscillations for activation of the hydrated lime slurry / I. DUBOVKINA // Ukrainian food journal. 2017. Vol. 6. Issue 4. С. 717-726 САВОСТИН А. В. Способ повышения активности известкового молока для очистки сахарсодержащих растворов / А. В. САВОСТИН // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2004. № 2-3. С. 61-62.
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.09.2025, Бюл.№ 37	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 20.05.2026, Бюл.№ 20	

(54) СПОСІБ АКТИВАЦІЇ ВАПНЯНОГО МОЛОКА**(57) Реферат:**

Винахід належить до харчової галузі промисловості, а саме цукрової. Спосіб активації вапняного молока гасіння випаленого вапнякового каменю водою та гідродинамічну кавітаційну активацію вапняного молока в роторно-пульсаційному апараті з дискретно-імпульсним введенням енергії з амплітудою пульсації тиску 370-380 кПа в режимі рециркуляції за 4-5 циклів. Технічний результат: збільшення активності вапняного молока за рахунок переведення в активний стан недопалу, перепалу та капсульованого вапна, що дозволить суттєво знизити витрати вапняного каменю на очищення напівпродуктів цукрового виробництва.

UA 130822 C2

Винахід належить до харчової промисловості, а саме до цукрової галузі.

Відомий спосіб активації вапняного молока, який включає гасіння випаленого вапнякового каменю та очищення його від домішок, який відрізняється тим, що вапняне молоко перед очищенням від домішок обробляється електроімпульсними розрядами в кількості 10-15 імпульсів при напрузі 30-45 кВт (Патент України № 5922 5А, опубл. 15.08.2003, бюл. № 8).

Недоліками способу є застосування технологічно складного обладнання, що впливає на енергетичні та сировинні витрати, та підвищує собівартість цукру.

Найближчим технічним рішенням (прийнятим за прототип) є спосіб одержання вапняного молока, що передбачає гасіння випаленого вапнякового каменю водою та гідродинамічну кавітаційну активацію, яку проводять в умовах короткотривалої кавітаційно-кумулятивної дії на рідке середовище з числом кавітації 0,8, частотою 10^2 Гц, циклічною частотою 600 с^{-1} , з часом впливу 10 с (Патент України № 121784 С2, опубл. 27.07.2020, бюл. № 14).

Недоліком такого способу є складність регулювання процесом, низький відсоток підвищення активності вапняного молока, недостатньо високе очищення дифузійного соку.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення способу активації вапняного молока шляхом обробки вапняного молока за допомогою використання методу дискретно-імпульсного введення енергії, що підвищить його активність та якість очищення дифузійного соку, зменшить витрати вапняного каменю і, як наслідок, збільшить вихід цукру.

Поставлена задача досягається тим, що в способі активації вапняного молока, який передбачає гасіння випаленого вапнякового каменю водою та гідродинамічну кавітаційну активацію, згідно винаходу, вапняне молоко обробляють в роторно-пульсаційному апараті з дискретно-імпульсним введенням енергії з амплітудою пульсації тиску 370-380 кПа в режимі рециркуляції за 4-5 циклів.

Проходячи крізь робочі органи роторно-пульсаційного апарата (ротор - статор - ротор) у вапняному молоці виникають ударні хвилі, утворюється розвинена міжфазна турбулентність, мікрокавітація, проникаючі кумулятивні мікрострумені і вихори, що призводить до інтенсивного диспергування, розчинення, перемішування, збільшення сумарної поверхні контакту фаз, поліпшення процесів масоперенесення.

В результаті обробки вапняного молока в роторно-пульсаційному апараті відбувається руйнування твердих часток вапна, при цьому руйнується нестійка первинна кристалічна структура та створюється колоїдний розчин вапна. Значно збільшується питома поверхня твердих частинок у вапняному молоці, а отже і їх активність, що призводить до зниження витрати вапняного каменю на очищення напівпродуктів цукрового виробництва.

Вищевикладений спосіб оброблення забезпечить подрібнення нерозгашених та капсульованих частинок вільного активного вапна з подальшим переходом його у гідроксид кальцію та руйнування комплексних сполук вапна з домішками вапняку і палива.

Це підвищить активність та реакційну здатність вапняного молока до основних груп нецукрів, значно зменшить кількість відходів - шламу, що зніме питання шкоди екології та його утилізації

Активність вапняного молока (%) визначали методом прямого і зворотного титрування, в якості арбітражного - ваговий метод (метод Хомічака). Середня активність неактивованого вапняного молока складає 71 %.

Спосіб здійснюється наступним чином.

Для одержання вапняного молока використовують вапняк, який отримали в результаті випалу природного кускового карбонаду кальцію. Спочатку здійснюють процес розгашування вапна водою у заданому співвідношенні оксиду кальцію та води, визначеним технологічним регламентом, залежно від потужності цукрового виробництва (кількості перероблених цукрових буряків). Під час гасіння вапна водою контролюють густину вапняного молока для забезпечення оптимальної текучості. Після цього суспензію вапняного молока подають в приймальний бункер роторно-пульсаційного апарата. Потім включають роторно-пульсаційний апарат, відкривають двоходовий кран і суспензія вапняного молока циркулює по контуру: приймальний бункер - роторно-пульсаційний апарат - приймальний бункер. Обробляють суспензію вапняного молока з амплітудою пульсації тиску 370-380 кПа в режимі рециркуляції за 4-5 циклів. Після закінчення процесу активації вапняне молоко подають на станцію вапнокарбонізації дифузійного соку.

Приклад 1

Для приготування вапняного молока застосовують випалений оксид кальцію та воду. Одержання вапняного молока здійснюють шляхом розгашування вапна водою до досягнення необхідної густини, що забезпечить його текучість та можливість перекачування в трубопровідній системі. Далі вапняне молоко подають в приймальний бункер роторно-пульсаційного апарата. Вмикають роторно-пульсаційний апарат, відкривають двоходовий кран і

вапняне молоко циркулює по контуру: приймальний бункер - роторно-пульсаційний апарат - приймальний бункер. В роторно-пульсаційному апараті вапняне молоко обробляють з амплітудою пульсації тиску 360 кПа в режимі рециркуляції за 3 цикли. За таких режимів обробки активність вапняного молока становить 85 %. Підвищення активності в порівнянні і середньою (71 %) зростає на 14 %.

Приклад 2

Спосіб здійснюється аналогічно прикладу 1 за винятком того, що обробку вапняного молока проводять в роторно-пульсаційному апараті з амплітудою пульсації тиску 370 кПа в режимі рециркуляції за 4 цикли. За таких режимів обробки активність вапняного молока становить 98 %. Підвищення активності в порівнянні і середньою (71 %) становить 27 %.

Приклад 3

Спосіб здійснюється аналогічно прикладу 1 за винятком того, що обробку вапняного молока проводять в роторно-пульсаційному апараті з амплітудою пульсації тиску 380 кПа в режимі рециркуляції за 5 циклів. За таких режимів обробки активність вапняного молока становить 99 %. Підвищення активності в порівнянні з середньою (71 %) становить 28 %.

Приклад 4

Спосіб здійснюється аналогічно прикладу 1 за винятком того, що обробку вапняного молока проводять в роторно-пульсаційному апараті з амплітудою пульсації тиску 390 кПа в режимі рециркуляції за 6 циклів. За таких режимів обробки активність вапняного молока становить 99 % як і у прикладі 3, але підвищується тривалість процесу та енерговитрати.

Таким чином наведені приклади свідчать про те, що обробку вапняного молока в роторно-пульсаційному апараті доцільно проводити з амплітудою пульсації тиску 370-380 кПа в режимі рециркуляції за 4-5 циклів. Активність вапняного молока при цьому підвищується до 99 %.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб активації вапняного молока, який включає гасіння випаленого вапнякового каменю водою та гідродинамічну кавітаційну активацію, який **відрізняється** тим, що вапняне молоко обробляють в роторно-пульсаційному апараті з дискретно-імпульсним введенням енергії з амплітудою пульсації тиску 370-380 кПа в режимі рециркуляції за 4-5 циклів.