



Немирович П. М.

Жеплінська М. М.

Матіящук А. М.

Хомічак Л. М.

*Національний
університет
харчових
технологій***УДК 664.84****ЗАСТОСУВАННЯ
ПАРоконденсаційної
КАВІТАЦІЇ В
БУРЯКОЦУКРОВОМУ
ВИРОБНИЦТВІ**

В статье приведены результаты исследований по активации водно-известковой суспензии и представлено промышленный пароконденсационный кавитационный устройство. Получены результаты по внедрению такого устройства на сахарных заводах позволяет уменьшить расходы известняка и топлива.

In the article the results of researches are resulted for activating of water-lime suspensii and it is presented industrial parokondensatsiyniy kavitatsiyniy device. Results are got on introduction of such device at the saccharine plants allows to decrease expenses of limestone and fuel.

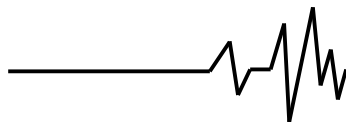
Однією з найважливіших стадій бурякоцукрового виробництва, яка значною мірою визначає ефективність використання сировини, паливно-енергетичних і матеріальних ресурсів, є очищення дифузійного соку із застосуванням вапна та сатураційного газу. Тому проблема розроблення нових та подальше удосконалення існуючих способів та апаратів для очищення дифузійного соку є актуальною і має важливе народно-господарське значення.

Ефективність вапняно-вуглекислотного очищення дифузійного соку в значній мірі залежить від якості вапняного молока, що є основним хімічним реагентом технологічних процесів під час очищення соку. Основними показниками якості вапняного молока є його активність, тобто вміст СаО. За існуючої технології велика тривалість перебування вапняного молока в резервуарах-дозрівачах негативно впливає на його активність внаслідок утворення агрегатів частинок Са(ОН)₂ та води (гекса-аква-комплекси).

В цукровому виробництві відомо використання способу гідродинамічної кавітаційної активації вапняного молока, яке

представляє собою водно-вапняну суспензію [1]. Підвищення її реакційної здатності відбувається внаслідок руйнування кумулятивними мікрострумками агрегатів на колоїдні частинки. Водно-вапняна суспензія після оброблення таким способом стає доволі стійкою системою з високою реакційною здатністю. Але даний спосіб не одержав поширення внаслідок значного зношування робочих органів кавітаційного пристрою абразивними вклученнями водно-вапняної суспензії та через складність регулювання процесом активації.

В лабораторних умовах нами було проведено серію дослідів по активації водно-вапняної суспензії з використанням ефектів пароконденсаційної (ПК) кавітації. Для порівняння впливу потенціалу пари на ефективність активації суспензії при такому обробленні брали однакову у всіх випадках різницю температур до і після кавітаційного оброблення, яка складала 8 °С. В табл. 1 наведено дані, які свідчать про підвищення активності вапна, причому вона стає щораз вищою, чим вищий потенціал пари.



Таблиця 1

Зміна активності водно-вапняної суспензії при її кавітаційному обробленні

№ проби	Тиск пари, МПа	Активність вапна, % до маси загального вапна
1	-	80,4
2	0,12	85,5
3	0,16	87,0
4	0,20	88,5
5	0,24	88,9

Отримані результати можна пояснити таким чином. Водно-вапняна суспензія – це насичений колоїдний розчин гідроксиду кальцію, що також містить нерозчинний $\text{Ca}(\text{OH})_2$ у вигляді агломератів, які з часом утворюються в результаті коагуляції розчинних колоїдних частинок. В результаті колапсу парових бульбашок у водно-вапняній суспензії частина їх сплескується з утворенням кумулятивних струминок, які руйнують частинки агломератів $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Під час контакту подрібнених частинок із бульбашками, що сплескуються із збереженням симетрії, відбувається додаткове їх розчинення внаслідок теплоти, яку вони сприймають через межовий шар від бульбашок. При цьому отримуємо пересичену водно-вапняну суспензію, в якій збільшується кількість так необхідних для очищення соку розчинних іонів Ca^{2+} [2]. Крім того, у водно-вапняній суспензії є частинки нерозгашеного CaO , що

ззовні вкриті шаром нерозчинних частинок $\text{Ca}(\text{OH})_2$. За контакту такої частинки з кумулятивною струминкою відбувається її руйнування та подальше розчинення $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Звільнення від захисного шару частинок CaO супроводжується її взаємодією з водою, тобто її гасінням, і переходом в розчинний стан $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Як наслідок відбувається подальше перенасичення водно-вапняно суспензії іонами Ca^{2+} . Таким чином, кількість розчинного $\text{Ca}(\text{OH})_2$ збільшується, що сприяє підвищенню активності водно-вапняної суспензії.

Для визначення необхідної кількості пари для активації водно-вапняної суспензії були проведені відповідні досліді при вдуванні пари із тиском 0,18 МПа (табл. 2). За даними таблиці можна стверджувати, що для ефективного оброблення потрібно витратити пари в межах 1,75 ... 2 % до маси суспензії.

Таблиця 2

Зміна активності водно-вапняної суспензії при різних витратах пари

Кількість пари, % до маси суспензії	1,4	1,5	1,75	2,0	2,1
Активність водно-вапняної суспензії, % до її маси	86,1	86,5	87,2	88,5	88,5

Крім очікуваного зменшення витрат вапняку і вапняного молока за рахунок його активації активована водно-вапняна суспензія на стадії попередньої дефекації сприяє більш повній коагуляції речовин колоїдної дисперсності з утворенням малогідратованого осаду, і як наслідок, підвищенню седиментаційно-фільтраційних властивостей

соку і сатурації та збільшенню загального ефекту очищення соку.

Для впровадження отриманих позитивних результатів по активації водно-вапняної суспензії розроблено пристрій, який встановлюють на трубопроводі вапняного молока перед подачею на стадії очищення соку і принципу схему якого наведено на рисунку.

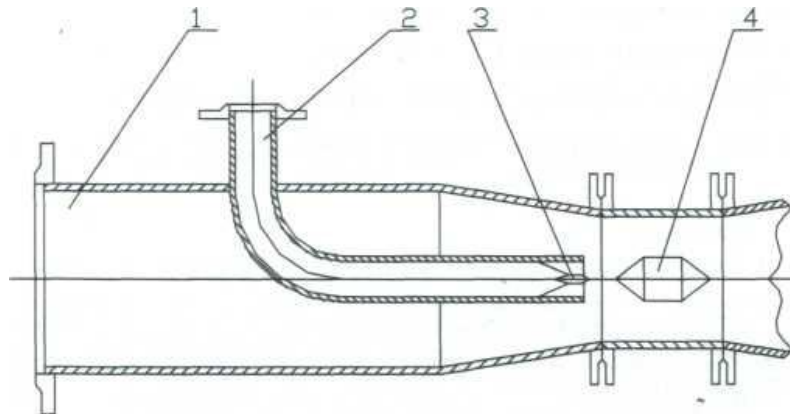


Рис. ПК кавітаційний пристрій: 1 — трубовід вапняного молока; 2 — патрубок для підведення пари; 3 — сопло; 4 — вставка-розподільник

Запропонований пристрій успішно впроваджено на кількох цукрових заводах України та Російської Федерації.

В промислових умовах отримано дещо вищий ефект активації (на 8...12 %) порівняно з лабораторними даними (на 5...8 %). Це пояснюється тим, що на цукрових заводах використовували не вторинну, а ретурну пару, завдяки чому досягались інші, ніж в лабораторних умовах, режими кавітації, що підтверджують дані табл. 1.

Таким чином, застосування ефектів ПК кавітації дозволяє підвищити реакційну здатність вапняного молока в умовах виробництва на 8...12 %, що зменшує витрати вапна на 0,2...0,3 % CaO до маси буряків. Це призведе до зменшення витрати вапняку на 6...10 % та палива на отримання вапна (CaO) на 0,4...0,7 % до маси вапняку.

Висновок. Таким чином, враховуючи викладене та маючи на увазі низький стан

утилізації великої кількості потенційно активного вапна на цукрових заводах, можна вважати доцільним встановлення ПК кавітаційного пристрою після вапногасильного апарата, тобто на стадії, коли недопал видалено, а основна маса непогашеного потенційно активного вапна ще залишається у суспензії.

Література

1. Немчин А.Ф., Савченко О.А., Анисеев Ю.В. Гидродинамическая (кавитационная) активация известковых суспензий в свеклосахарном производстве // Сах. пром-сть. - 1983. - №11. - С.22.

2. Хомичак Л.М., Козицкая М.Е., Бобровник Л.Д. Пептизация комплексов кальция в условиях высокой щелочности / Сахар. - М. - 1999. - №5-6. - С.12-14.