

Корисна модель відноситься до харчової промисловості, а саме до цукробурякового виробництва, способу попереднього вапнування дифузійного соку.

Відомий спосіб попереднього вапнування, запропонований Дедеком і Вашатко [Силин П.М. Технология сахара. -М.: Пищ. Пром-сть, 1967. -624с.]. Цей спосіб полягає в тому, що вапно на попереднє вапнування дифузійного соку додавають не одразу, а поступово і рівномірно протягом 15хв. За такого способу рН соку поступово підвищується і створюються оптимальні умови для коагуляції різних груп високомолекулярних речовин колоїдної дисперсності (РДК) дифузійного соку, які мають неоднаковий оптимум коагуляції. Крім того, за таких умов коагуляція протікає повільно і поступово, що забезпечує одержання частинок коагуляту великих розмірів. Це підвищує стійкість такого осаду до пептизації в умовах високої лужності та температури під час проведення основного вапнування та сприяє покращенню седиментаційних та фільтраційних властивостей соку І сатурації.

Недоліком такого способу попереднього вапнування є низькі технологічні показники якості та седиментаційно-фільтраційні показники соків після попереднього вапнування та соку І сатурації через відсутність таких високоефективних заходів як рециркуляція і пересатування соку після попереднього вапнування.

По технічній суті найбільш близьким до корисної моделі є спосіб попереднього вапнування дифузійного соку [Усовершенствование преддефекационной обработки диффузионного сока /А.А. Славянский, А.М. Гаврилов, Л.Л. Клименко, В.И. Купреева //Сах. пром-сть. -1996. -№1. -С.17-20] зі ступеневим підвищенням рН<sub>20</sub> соку в секціях апарата за рахунок введення лужного реагента Са(ОН)<sub>2</sub> в ІV зону переддефекатора, додаванням згущеної суспензії осаду ІІ сатурації та 100-120% нефільтрованого соку І сатурації в метастабільну зону або на виході із переддефекатора, пересатуванням частини соку попереднього вапнування до рН 8,5...8,7 сатураційним газом і рециркуляцією пересатурованого соку в зону переддефекатора з відповідним значенням рН. Такий спосіб попереднього вапнування здійснюється за рахунок внутрішньої рециркуляції соку в апараті і поступового підвищення рН<sub>20</sub> середовища від першої секції до останньої за умов постійної швидкості обертання мішалки та встановлення необхідного кута відхилення поворотної перегородки, повертання частини соку із VI секції в V, із в IV і т.д. За такого способу передбачено також зовнішню рециркуляцію частини соку на виході після попереднього вапнування за рахунок карбонізації переддефекованого соку сатураційним газом до рН<sub>20</sub> 8,5...8,7 і повертання його у третю секцію переддефекатора із такою ж величиною рН<sub>20</sub>. Таким чином, у апараті системи Брігель-Мюллера із внутрішньою рециркуляцією додається зовнішня рециркуляція.

Недоліком такого способу попереднього вапнування є те, що повертання 100...120% нефільтрованого соку І сатурації на попереднє вапнування і багаторазове пересатування його до рН 8,6...8,8 буде супроводжуватись десорбцією адсорбованих в процесі І сатурації не цукрів колоїдної дисперсності, барвних речовин, розчинних солей кальцію і приведе до погіршення якісних показників соку. Крім того, недоліком зовнішньої рециркуляції соку в апараті поряд з внутрішньою є зменшення чи повне виключення внутрішньої рециркуляції соку із четвертої секції у третю та неконтрольоване перебування соку в апараті тривалий час, що зумовлює зниження ефективності проведення попереднього вапнування дифузійного соку.

В основу корисної моделі поставлено завдання удосконалення способу попереднього вапнування дифузійного соку з метою підвищення повноти коагуляції і осадження РКД на попередній дефекації, зростання ефекту очищення і чистоти соку ІІ сатурації, покращення седиментаційно-фільтраційних показників переддефекованого та соку І сатурації, покращення адсорбційної здатності осадів СаСО<sub>3</sub>, які утворюються на І та ІІ сатурації.

Поставлене завдання вирішується тим, що спосіб попереднього вапнування дифузійного соку включає ступеневе підвищення рН<sub>20</sub> соку в секціях апарата попереднього вапнування за рахунок введення в секції лужного реагента.

Згідно корисної моделі пересатування до рН<sub>20</sub> 7,2...8,5 і активація осаду ІІ сатурації здійснюється кислотами дифузійного соку, а 40...50% нефільтрованого соку І сатурації вводиться в зону мінімальної електропровідності за рН<sub>20</sub> 8,0...8,5 та 9,0...9,5 в процесі попереднього вапнування.

Причинно наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками і технічним результатом полягає в наступному.

По-перше, за такого способу проведення попереднього вапнування створюються оптимальні умови для коагуляції і адсорбції різних груп високомолекулярних сполук колоїдної дисперсності - білкових речовин, продуктів їх розкладу пептидів, пектинових речовин за умови наявності твердої фази карбонату кальцію в зонах рН<sub>20</sub> 8,0...8,5 та 9,0...9,5 попереднього вапнування, де спостерігаються конформційні перетворення і мінімальний заряд поверхні макромолекул речовин колоїдної дисперсності, макромолекули згорнуті компактно в клубок. Система характеризується мінімальною в'язкістю і електропровідністю, нестійкістю до коагуляції.

По-друге, в процесі пересатування суспензії осаду ІІ сатурації до рН 7,2...8,5 (залежно від витрати вапна на вапнування перед ІІ сатурацією) кислотами дифузійного соку, відбувається активація осаду карбонату кальцію, часточки осаду отримують позитивний заряд завдяки появі в розчині потенціалутворювального іона Са<sup>2+</sup> внаслідок утворення в розчині бікарбонату кальцію Са(НСО<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Позитивний заряд часточок буде тим більший, чим глибша ступінь пересатування. Перебування активованого осаду ІІ сатурації в збірнику дифузійного соку забезпечить перебіг колоїдно-хімічних процесів, дегідратацію РКД і сприятиме створенню щільного компактного осаду, стійкого до дії високої лужності в процесі основного вапнування.

По-третє, введення 40...50% нефільтрованого соку І сатурації в ІІІ-IV зону апарата попереднього вапнування, де спостерігається мінімальна в'язкість і електропровідність дифузійного соку, сприятиме додатковій коагуляції і адсорбції РКД на поверхні карбонату кальцію, значному підвищенню ефективності проведення процесу попередньої дефекації. Збільшення повноти коагуляції і осадження високомолекулярних сполук, які заторможують утворення зародків кристалів карбонату кальцію, забезпечує формування карбонату кальцію на І та ІІ сатурації з високими поверхнею сорбції і адсорбційною здатністю, дає змогу підвищити загальний ефект очищення дифузійного соку і якісні показники соку.

Спосіб здійснюється таким чином.

Дифузійний сік після мезгоуловлювача по трубопроводу самопливом подається в збірник В цей трубопровод вводиться вся суспензія осаду II сатурації після основної і контрольної фільтрації. Тривалість перебування соку в збірнику становить 3...5хв., що забезпечує пересатування і активацію осаду II сатурації кислотами дифузійного соку і стабільне надходження соку на попереднє вапнування. Далі сік підігрівается до температури 45...50°C і надходить на попереднє вапнування на переддефектор системи Брігель-Мюллера. В якості лужного реагента використовують гідроксид кальцію в кількості 0,25...0,3% до маси буряків. У третю-четверту камеру (рН 8,0...9,5), вводимо нефільтрований сік I сатурації - 45...50% до маси дифузійного соку. Кількість не фільтрованого соку I сатурації додається в автоматичному режимі пропорційно кількості дифузійного соку, який відкачується з дифузійної установки. На виході із переддефектора рН<sub>20</sub> соку становить 11,0...11,5 залежно від якості сировини, яка надходить у виробництво, вміст твердої фази СаСО<sub>3</sub> - 0,9...1,1% СаО.

Далі проводимо теплу основну дефекацію з додаванням 1,5% СаО до маси буряків, сік підігрівается до 85-90°C і проводимо гарячу основну дефекацію, I сатурацію, де сік обробляється вуглекислим газом до лужності 0,1% СаО, рН<sub>20</sub> 11,0. Після фільтрування сік I сатурації підігрівается до температури 90...96°C, послідовно проводимо вапнування соку гідроксидом кальцію у кількості 0,3-0,4% СаО до маси буряків та вуглекислим газом на II сатурації до лужності 0,015...0,02% СаО, рН<sub>20</sub> 9,2...9,5 та фільтруємо.

Введення нефільтрованого соку I сатурації здійснюється у третю-четверту секцію апарата попереднього вапнування за мінімальним значенням питомої електропровідності переддефекованого соку.

Приклад 1. Дифузійний сік після мезгоуловлювача з вмістом СР 15,2%, цукрози - 13,5%, чистотою 88,6% і вмістом редукувальних речовин 0,099% подавали самопливом в збірник дифузійного соку. В трубопровод дифузійного соку подавали всю суспензію осаду II сатурації після основної і контрольної фільтрації. Далі сік підігрівали до температури ~ 50°C і подавали на прогресивний переддефектор системи Брігель-Мюллера. У третю-четверту секцію попереднього дефектора - зону мінімальної електропровідності (табл.1) подавали 40...50% нефільтрованого соку I сатурації, щоб забезпечити вміст твердої фази СаСО<sub>3</sub> на виході із переддефектора 0,9...1,1% СаО. В останню секцію попереднього дефектора вводили 0,25% СаО. На виході із переддефектора рН<sub>20</sub> соку становило 11,0. Далі проводили теплу основну дефекацію з додаванням 1,5% СаО до маси буряків.

Далі сік підігрівали до температури 88°C, проводили гарячу основну дефекацію, першу сатурацію до рН 11,0, лужності 0,1% СаО. Після фільтрування сік підігрівали до температури 96°C, послідовно проводили вапнування 0,3% СаО до маси буряків та обробляли сік вуглекислим газом до лужності 0,02% СаО, рН<sub>20</sub> 9,2 та фільтрували. Інші приклади наведено в табл.2.

Результати наведених дослідів показали, що здійснення запропонованого способу попереднього вапнування, активація осаду II сатурації при пересатуванні його кислотами дифузійного соку і утворення Са<sup>2+</sup> забезпечують високу швидкість перебігу колоїдно-хімічних процесів: реакція нейтралізації поверхневого заряду, дегідратація РКД перебігають дуже швидко, майже миттєво, про що свідчить утворення чіткої границі поділу між рідкою і твердою фазами, висока середня швидкість седиментації переддефекованого соку за 2хв. - 6,75...8,25см/хв. та за 5хв. - 3,44...3,86см/хв., утворення щільного малогідратованого переддефекаційного осаду через 25хв. відстоювання.

Наявність твердої фази карбонату кальцію в зонах рН<sub>20</sub> 8,0...8,5 та 9,0...9,5 і створення оптимальних умов для коагуляції і адсорбції різних груп РКД в процесі попереднього вапнування забезпечує збільшення повноти осадження РКД за запропонованим способом, значно покращує адсорбційну здатність осадів СаСО<sub>3</sub>, які утворюються на I і II сатурації, про що свідчать висока чистота соку II сатурації, низька забарвленість очищеного соку і високий загальний ефект очищення порівняно з прототипом.

Технічний результат полягає в наступному. Спосіб призводить до одержання очищених соків високої чистоти внаслідок інтенсифікації колоїдно-хімічних і адсорбційних процесів, осадження більшої кількості нецукрів із дифузійного соку, що підвищує вихід білого цукру та покращує його якісні показники.

Таблиця 1

№ прикладу	рН з мінімальною питомою електропровідністю, см/м	Діапазон рН зі сталою питомою електропровідністю, см/м	
		рН 8,9 0,214	рН 9,25 0,212
1	рН 8,0 0,207		
2	рН 8,3 0,148	рН 9,0 0,156	рН 9,2 0,156
3	рН 8,5 0,182	рН 9,0 0,205	рН 9,25 0,205
4	рН 8,5 0,176	рН 9,1 0,188	рН 9,5 0,190
Середнє значення	рН 8,3 0,178	рН 9,0 0,191	рН 9,3 0,191

Таблиця 2

№ при- кладу	Повер- нено нефільт- рованого соку I сату-рації, %	Темпе- ратура соку на по- переднє вапну- вання	Сік попереднього вапнування				Сік I сатурації				Сік II сатурації			Загаль- ний ефект очи- щення, %
			pH <sub>20</sub>	Середня швидкість седиментації, см·хв <sup>-1</sup>		Від- носний об'єм осаду через 25хв., %	pH <sub>20</sub>	Середня швидкість седиментації, см хв. <sup>-1</sup>		Від- носний об'єм осаду через 25хв., %	pH <sub>20</sub>	Ч, %	Кольо- ровість, ум. од.	
				S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>			S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>					
			Запропонований спосіб											
1	47,9	50,0	11,2	9,0	4,24	8,8	10,95	8,5	4,1	10,0	9,2	92,6	6,3	37,9
2	49,4	51,1	11,15	6,75	3,44	18,0	11,2	6,25	3,68	12,8	9,2	92,4	7,0	40,8
3	40,2	51,4	11,2	8,25	3,86	13,2	11,2	7,0	3,88	12,0	9,15	92,4	9,0	38,5
4	43,5	50,8	11,2	6,75	3,64	16,0	11,0	6,5	3,78	14,8	9,0	92,5	7,3	40,8
5	42,1	50,0	11,09	6,75	3,6	16,0	11,09	7,25	3,9	11,2	8,9	92,7	5,0	42,0
середнє	44,6	50,7	11,2	7,5	3,76	14,4	11,1	7,1	3,87	12,2	9,1	92,5	6,9	40,0