

ВПЛИВ ПУЛЬПИ НА ЯКІСТЬ ДИФУЗІЙНОГО СОКУ

Хоменко М.Д., Скорик К.Д., Козіцька М.Є. – Інститут підвищення кваліфікації
Чупахіна В.П. – Національна асоціація цукровиків України

Для забезпечення якісної переробки цукрової сировини і, в першу чергу, нормальної роботи сокоочисного відділення цукрового заводу потрібен високоякісний дифузійний сік із мінімальним вмістом пульпи. Тому необхідно знаходити шляхи видалення пульпи ще в дифузійному апараті, оскільки, згідно з нормативами, її вміст у дифузійному соці не повинен перевищувати 1,0 г/л. В дійсності ж на багатьох цукрових заводах цей показник становить 10–20 г/л і більше.

На вміст пульпи в дифузійному соці впливають наступні фактори:

- якість цукрових буряків: цілісність коренів, ступінь забрудненості, кондиційність, тургор бурякової тканини;

- якість бурякової стружки: однорідність по профілю й товщині, гладкість поверхні (відсутність тріщин, задирків, рваних країв), достатня міцність на розрив, вигин і зминання, здатність до транспортування по довжині апарата, мінімальна кількість браку [1];

- додержання оптимальних параметрів роботи дифузійного апарата: питомого навантаження об'єму, температурного режиму, терміну процесу екстракції, відкачування дифузійного соку, вмісту сухих речовин у ньому та цукру в жомі;

- ступінь подрібненості стружки в процесі транспортування по довжині (висоті) дифузійного апарата [2].

Проведеними дослідженнями встановлено, що при збільшенні вмісту пульпи в дифузійному соці ефект його очищення знижується, а технологічні показники очищеного соку значно погіршуються. При подальшій обробці дифузійного соку з вмістом пульпи до 20 г/л мають місце такі негативні наслідки:

- на стадії I сатурації: натуральна лужність соку зменшується, вміст розчинених солей кальцію підвищується майже в 2,6 рази, фільтраційний коефіцієнт зростає до 11,0, погіршується відстоювання соку;

Розглядається вплив пульпи на технологічні показники бурякоцукрового виробництва та різні варіанти зменшення цього впливу.

- на стадії II сатурації: в 2–3 рази збільшується вміст колоїдів, пектинових і редуковальних речовин;

- на стадії випарювання: зменшується рН, підвищується кольоровість, знижується доброякісність сиропу.

З досліджень також відомо, що наявність у дифузійному соці 10 г/л пульпи веде до зниження на 0,7–1,3% доброякісності соку після очищення та ефекту очищення – на 25–28% [3].

Причиною цих негативних наслідків, за думкою фахівців, є те, що в процесі очищення соку, під дією вапна і високої температури, пульпа активно гідролізується. При цьому в розчин переходять арабан, галактан, пектин, які важко вилучаються з верстату заводу. Незважаючи на це, лише на деяких цукрових заводах України приділяють належну увагу необхідності видалення пульпи з дифузійного соку.

Доцільність виведення пульпи з верстату заводу підтверджується розрахунком її балансу для цукрового заводу продуктивністю 3,0 тис. т переробки буряків на добу при умові стабільної роботи дифузійної установки та вмісті пульпи й браку – 3% до маси буряків. Розглянемо три варіанти (табл. 1):

- вміст пульпи в дифузійному соці після пульпоуловлювача – 10 г/л, а видалена із соку пульпа повертається в дифузійний апарат (I варіант);

- вміст пульпи в дифузійному соці після пульпоуловлювача – 1 г/л, а видалена із соку пульпа повертається в дифузійний апарат (II варіант);

- вміст пульпи в дифузійному соці після пульпоуловлювача – 1 г/л, при цьому видалена пульпа не повертається в дифузійний апарат, а після промивки спрямовується в жом (III варіант).

Табл. 1.
Розрахунок балансу пульпи для цукрового заводу продуктивністю 3000 т буряків на добу

	кількість пульпи, т		
	I варіант	II варіант	III варіант
Надходить в дифузійний апарат із стружкою	90	90	90
Виводиться з дифузійним соком при вмісті пульпи 20 г/л	45	45	45
Виводиться через дифузійний апарат у жом	45	45	45
Повертається в дифузійний апарат після пульпоуловлювача	22,5	42,75	–
Надходить на станцію очищення соків	22,5	2,25	2,25
Виводиться в жом після пульпоуловлювача	–	–	42,75

Табл. 2.

Узагальнений варіант розрахунку нецукрів
для заводу продуктивністю 3000 т буряків на добу

Кількість нецукрів	I варіант			II варіант			III варіант		
	Розчинні нецукри	пек-тин	ара-бан	Розчинні нецукри	пек-тин	ара-бан	Розчинні нецукри	пек-тин	ара-бан
Надходить з пульпою на дефекосатурацію, кг	675	422	140,6	67,5	42,2	14,06	67,5	42,2	14,06
З них переходить в сік II сатурації, кг	438,8	126,6	140,6	43,88	12,66	14,06	43,88	12,66	14,06
Переходить в дифузійний сік з повернутої в диф. апарат пульпи, кг	573,8	59,1	39,4	1090	112,22	74,81	-	-	-
З них переходить в сік II сатурації, кг	373	17,7	39,4	438,75	33,67	74,81	-	-	-
Всього переходить в сік II сатурації, кг	811,8	144,3	180	482,63	46,33	88,87	43,88	12,66	14,06
Збільшення вмісту цукру в мелясі, % до м.б.		0,055			0,030			0,005	

У табл. 1 прийнята кількість пульпи, що надходить у дифузійний апарат — 90 т/добу (нормативні 3% від маси буряків). В реальних умовах бурякоцукрового виробництва вміст мезги та браку в стружці становить 5–10%.

Аналізуючи наведені в табл. 1 дані, слід враховувати, що поліцукрид арабан, доля якого становить 25–30% від маси пектинових речовин, вапном не осаджується, а переходить у мелясу. Пектин на дефекації розкладається на метиловий спирт, який у подальшому випаровується із соку, оцтову кислоту, яка, реагуючи з вапном, утворює розчинну оцтовокальцієву сіль, та пектинову кислоту, яка утворює желатинозний осад пектинату кальцію, завдяки чому погіршується процес фільтрування.

Кількісна оцінка негативного впливу пульпи (10 г/л), яка з дифузійним соком надходить на подальше очищення, може бути розрахована на прикладі використання даних I варіанту табл. 1:

1. На стадії очищення вилучається до 70% пектину, загальний же ефект очищення становить 35%, тобто в очищений сік II сатурації потрапляє:

- арабану — 140,625 кг,
- пектину — $421,875 \cdot 0,3 = 126,563$ кг,
- розчинних нецукрів — $675 \cdot 0,65 = 438,75$ кг,
- всього — 705,94 кг.

Вміст цукру в мелясі збільшується на 0,034% до м.б.

2. Із 22,5 т пульпи, яка повертається в дифузійний апарат, при вмісті СР у соку — 14% та відкачуванні — 125% до м.б. в очищеному соці II сатурації залишається:

- арабану — 39,375 кг,
- пектину — $59,06 \cdot 0,3 = 17,72$ кг,
- розчинних нецукрів — $573,75 \cdot 0,65 = 372,94$ кг,
- всього — 430,04 кг.

Наявність цих нецукрів веде до збільшення вмісту цукру в мелясі на 0,021% до м.б.

Таким чином, сумарне збільшення вмісту цукру в мелясі по варіанту I становить: $0,034 + 0,021 = 0,055\%$ до м.б., або 1,65 т/добу.

Так само можна розрахувати кількість нецукрів по II та III варіантах. Узагальнений варіант розрахунку нецукрів наведений у табл. 2.

Дані табл. 2 свідчать про те, що доцільніше виводити пульпу з верстату заводу, а не повертати її у дифузійний апарат. При цьому покращуються гідродинамічні умови

в дифузійному апараті, на станцію дефекосатурації надходить найменша кількість нецукрів — 70,6 кг (III варіант) проти 1910 кг (I варіант) або 1401 кг (II варіант).

Необхідні витрати вапна (120% до маси нецукрів) на їх вилучення становлять:

- I варіант — 2,3 т/добу;
- II варіант — 1,2 т/добу;
- III варіант — 0,084 т/добу.

Сік I та II сатурації, який буде отриманий при роботі заводу за III варіантом, буде мати вищі якісні показники, кращі фільтраційні властивості. Крім того необхідно враховувати, що зменшення кількості продуктів розкладу пектинових речовин, які перемішуються по верстату заводу, надасть можливість підвищити якість сиропу, позитивно вплинути на кристалізацію цукрози й центрифугування утфелів.

Таким чином, максимальне вилучення пульпи з дифузійного соку та спрямування її у жом дозволить покращити умови проведення процесів дифузії, очищення та кристалізації, зменшити вміст цукру в мелясі й витрати вапна.

ЛІТЕРАТУРА

1. Хоменко М.Д. Отримання високоякісної бурякової стружки. Київ: Наукметодцентр Мінагропрому України, 1998. — 39 с.
2. Хоменко М.Д. Сучасні схеми і обладнання бурякоцукрового відділення цукрового заводу. Рациональна експлуатація, ремонт, монтаж і налагодження. Київ: Наукметодцентр Мінагропрому України, 1998. — 67 с.
3. Лапин А.П., Захаров К.П., Семененко В.З. Влияние свекловичной мезги на качество очищения диффузионного сока. //Сахарная промышленность. 1976. — №7 — с. 25–31.
4. Куценко Б.А., Хоменко Н.Д. Удаление мезги из диффузионного сока. //Сахарная промышленность. 1987. — №8. — с. 11–14.