

ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ОБОРотної СИСТЕМИ ГІДРОТРАНСПОРТУ ТА МИТТЯ БУРЯКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІТЧИЗНЯНОГО КОАГУЛЯНТУ "ПОЛВАК"

Салавор О.М., Клименко Л.С., Штангєєва Н.І –
Український державний університет харчових технологій

Існуючі схеми не забезпечують належного очищення транспортерно-мийної води від механічних домішок, завислих частинок, речовин-піноутворювачів, мікроорганізмів. Використання недостатньо очищеної води в системі гідротранспорту та миття буряків викликає труднощі при їх транспортуванні в результаті піноутворення, підвищує мікробіологічну забрудненість на дифузії та збільшує втрати цукрози [1].

З метою поліпшення якісних показників транспортерно-мийної води розроблений спосіб очищення води шляхом її оброблення осадою І сатурації і коагулянтном "Полвак" (гідроксидом алюмінію).

Спочатку транспортерно-мийну воду обробляють розчином, отриманим при змішуванні осаду І сатурації, який має в своєму складі певну кількість вільного гідроксиду кальцію, з очищеною транспортерно-мийною водою у співвідношенні 1:5. Суміш настоюють протягом години для переходу активного вапна з осаду в розчин. При цьому відбувається підвищення лужності декантату на 0,035–0,045% СаО.

В результаті такого оброблення транспортерно-мийної води відбувається її очищення від завислих частинок, освітлення, часткове знезараження. Рівень рН води збільшується до 10,5–11,0. При таких значеннях рН спостерігається значне зростання піноутворення [2]. Тому наступним реагентом для очищення пропонується використання коагулянту "Полвак" (виробник – Пологовський хімзавод Запорізької обл.), який забезпечує додаткове очищення води, зниження її рН до нейтрального значення, мінімальну спінюваність води.

Для визначення оптимальних витрат коагулянту "Полвак" проби транспортерно-мийної води обробляли настояним розчином осаду І сатурації в кількості 0,3% до маси води, після чого в кожному пробі води додавали коагулянт в кількості від 0,01% до 0,175% до маси води. Осад І сатурації отримували в лабораторних умовах при очищенні дифузійного соку вапняним молоком у кількості 2,7% до маси буряків.

Проби транспортерно-мийної води відстоювали протягом 20 хв і аналізували за типовими методиками [3]. У досліджуваних пробах визначали рН, оптичну густину, вміст завислих частинок, хімічну окиснюваність води і порівнювали з неочищеною транспортерно-мийною водою та водою, відстоюною без реагентів.

Згідно з отриманими результатами, оптимальними прийняті витрати коагулянту "Полвак" на очищення

Пропонується спосіб очищення транспортерно-мийної води з використанням осаду І сатурації та коагулянту "Полвак".

транспортерно-мийної води залежно від її якості в кількості 0,05–0,1% до маси води, що забезпечує високий ефект очищення води по завислих частинках і ХПК – відповідно 89,7–96,2% та 28,8–36,6%, а також на 70,2–78,2% знижує її забарвленість. З подальшим збільшенням витрат коагулянту ефект очищення збільшується незначно.

Були проведені порівняльні дослідження фізико-хімічних показників транспортерно-мийної води, очищеної різними способами.

В лабораторних умовах проби транспортерно-мийної води очищали за такими способами: відстоювали без реагентів; очищали вапняним молоком, вітчизняним коагулянтном "Полвак", флокулянтном польського виробництва "Новофлок"; розчином осаду І сатурації з наступним обробленням оптимальною кількістю коагулянту "Полвак".

Отримані дані наведені в табл. 1. Вони свідчать, що за ефектом очищення води по завислих частинках і ХПК високі результати отримані при використанні розчину осаду І сатурації та коагулянту "Полвак" – 96,5% і 36,8%. Аналогічно високі результати показав спосіб очищення води флокулянтном "Новофлок" – відповідно 96,8% та 37%. Кольоровість води є найнижчою в запропонованому нами способі і з використанням флокулянту "Новофлок". Швидкість седиментації осаду в цих способах очищення становить 2,1 см/хв, що є найкращим результатом серед досліджуваних способів. Але використання флокулянту "Новофлок" є економічно недоцільним через його високу вартість.

Важливими є значення рН води, очищеної різними способами, а також стабільність реакції середовища, яка оцінюється критерієм Андерсена. Вихідна вода та вода, відстоюана без реагентів, мають слабко-кислу реакцію. Значення рН через 10 годин значно знижується – до 4,8 і 5,4, що свідчить про нестабільність якості води і перебіг мікробіологічних процесів та процесів бродіння. Транспортерно-мийна вода, оброблена вапняним молоком та розчином осаду І сатурації, має лужну реакцію – рН 11,8 та 11,0, яка через 10 годин знижується, що свідчить про перебіг процесів розкладання з утворенням кислих продуктів. Вода, оброблена лише коагулянтном "Пол-

Табл. 1.

Фізико-хімічні показники транспортерно-мийної води, очищеної різними способами

№ досліді	Спосіб очищення	Витрати реагенту, % до маси води	pH	Вміст завислих частинок, мг/л	Ефект очищення по завислих частинках, %	ХПК, мг O ₂ /л	Ефект очищення по ХПК, %	Оптична густина	Критерій Андерсена (pH через 10 год.)	Висота шару піни, см	Час руйнування піни, с	Швидкість сідиментації, см/хв
1	Вихідна вода	-	6,4	10450	-	3205	-	-	4,8	16,2	26	-
2	Відстоювання: без реагентів	-	6,4	4995	52,2	3156	1,5	0,724	5,4	10,1	13	0,6
3	з вапняним молоком	0,25	11,0	1776	83,0	2179	32	0,322	7,6	41,0	68	1,8
4	з розчином осаду I сатурації	0,3	10,8	2257	78,4	2429	24,2	0,340	7,2	40,8	63	1,7
5	з коагулянт "Полвак"	0,1	4,5	2069	80,2	2545	20,6	0,248	4,4	10,4	12	1,8
6	з розчином осаду I сатурації + коагулянт "Полвак"	0,3/0,1	7,2	365	96,5	2025	36,8	0,156	6,8	10,0	11	2,1
7	з флокулянт "Новофлок"	0,1	6,5	334	96,8	2019	37	0,140	6,0	10,2	11	2,1

вак", має pH 4,5, яке залишається стабільним і через 10 годин. Це пояснюється тим, що pH водної витяжки "Полвак" знаходиться в кислій області – 3,5.

Лише транспортерно-мийна вода, оброблена розробленим нами способом, має pH близьке до нейтрального – 7,2 й зберігає це значення після 10 годин – 6,8, що свідчить про стабільність якості води. При застосуванні флокулянту "Новофлок" вода має слабкислу реакцію pH 6,5, яка також залишається стабільною (після 10 годин – pH 6,0).

Отримані значення дуже важливі з точки зору спінюваності води. Раніше проведеними нами дослідженнями доведена пряма залежність спінювання води від реакції середовища [2]. Результати, наведені в табл. 1, також підтвердили значне підвищення спінюваності води, обробленої Ca(OH)₂ і розчином осаду I сатурації (pH 10,8–11). Мінімально спінюється транспортерно-мийна вода, очищена запропонованим способом, який забезпечує стабільне pH води в нейтральній області.

Для оцінки ефективності способу очищення транспортерно-мийної води важливим є дослідження показників її мікробіологічної забрудненості. В лабораторних умовах очищали воду різними способами: відстоювали без реагентів, очищали розчином осаду I сатурації та запропонованим способом. В усіх пробах води визначали кількість мезофілів, термофілів, слизоутворюючих мікроорганізмів, пліснявих грибів.

При відстоюванні транспортерно-мийної води з розчином осаду I сатурації ефект очищення її по термофілах складає 48,7–57%; по мезофілах – 66–70,3%; по слизоутворюючих бактеріях – 65–70,6%; по пліснявих грибах – 38,2–41% порівняно з водою, відстоюною без реагентів. При очищенні води запропонованим способом з використанням розчину осаду I сатурації та коагулянту "Полвак" ефект очищення по всіх групах мікроорганізмів підвищується і досягає 94–95%; 96–97,1%; 89,4–92%; 93–94% відповідно (табл. 2).

Отримані результати свідчать про значне зниження мікробіологічної забрудненості по всіх фізіологічних групах мікроорганізмів транспортерно-мийної води, очищеної запропонованим способом.

Розроблений спосіб очищення транспортерно-мийної води дозволяє комплексно вирішити питання освітлення води, очищення її по завислих частинках і ХПК, а також знезараження води і запобігання піноутворенню в ній.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сорокин А.И. Обратное водоснабжение сахарных заводов. М.: ВО "Агропромиздат". – 1989. – 176с.
2. Штангеева Н.І., Клименко Л.С., Салавор О.М., Сорокин А.І. Дослідження піноутворення у воді оборотної системи гідротранспорту та миття буряків. // Наукові праці УДУХТ. – 2000. – №7. – С. 59-62.
3. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. – М.: Химия, 1984. – 448с.

Табл. 2.

Мікробіологічні показники транспортерно-мийної води, очищеної різними способами

№ п/п	Спосіб очищення	Кількість мікроорганізмів (КУО) в 1 мл транспортерно-мийної води							
		Термофіли	Ефект очищення, %	Мезофіли	Ефект очищення, %	Слизоутворюючі	Ефект очищення, %	Плісняві гриби	Ефект очищення, %
1	Відстоювання без реагентів	1,3·10 ⁵	-	1,82·10 ³	-	2·10 ⁵	-	9,8·10 ³	-
		1,8·10 ⁴	-	1,1·10 ⁴	-	8·10 ⁵	-	1·10 ⁴	-
		1,56·10 ⁴	-	1,9·10 ³	-	3,2·10 ⁵	-	2·10 ³	-
2	Відстоювання з розчином осаду I сатурації	6·10 ⁴	54	5,4·10 ²	70,3	6·10 ⁴	70	6,06·10 ³	38,2
		7,8·10 ³	57	3,4·10 ³	69,1	2,8·10 ⁵	65	6·10 ³	40
		8·10 ³	48,7	6,4·10 ²	66	9,4·10 ⁴	70,6	1,18·10 ⁴	41
3	Відстоювання з розчином осаду I сатурації + коагулянт "Полвак"	6,5·10 ³	95	5,4·10	97,1	1,8·10 ⁴	91	6,8·10 ²	93,1
		9,24·10 ²	94,8	3,2·10 ²	97	6,4·10 ⁴	92	6·10 ²	94
		9,4·10 ²	94	7,6·10	96	3,4·10 ⁴	89,4	1,4·10 ²	93