

Первухінський цукровий завод: основні технологічні показники роботи станції дефекосатураційного очищення дифузійного соку після першого етапу реконструкції

В.М. Кухар, генеральний директор, ТОВ «Фірма ТМА»

О.М. Сластьоненко, завідувач відділу очистки, ТОВ «Фірма ТМА»

О.В. Скрипльов, завідувач відділу автоматизації, ТОВ «Фірма ТМА»

П.Г. Іващенко, керівник проектних та програмних засобів КВПіА, ТОВ «Фірма «ТМА»

І.М. Рудь, головний інженер, Первухінський цукровий завод

С.В. В'юнник, заступник директора, Первухінський цукровий завод

В.П. Хвостинко, головний технолог, Первухінський цукровий завод

В.А. Потельчак, директор, ТДВ «Яготинський механічний завод»

Л.І. Чернявська, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділом сировини, контролю та обліку виробництва, УкрНДІЦП

Представлено результати першого етапу технічного переоснащення станції очищення дифузійного соку Первухінського цукрового заводу. Наведено схемно-апаратний опис технологічної схеми, організацію лужних повернень на попередній defeкації, основні принципи регулювання параметрів у системі автоматичного контролю й керування станцією. Представлено технологічні показники станції у сезон 2012 року під час роботи приймальної комісії та основні результати сезону.

Ключові слова: дифузійний сік, швидкість і ступінь осаження осаду соку попередньої defeкації та I-ї сатурації, автоматична система контролю і керування станцією.

Первухінський цукровий завод має програму проведення реконструкції підприємства з нарощуванням продуктивності та модернізації обладнання, яка успішно виконується, незважаючи на економічну кризу 2008 року, що перманентно продовжується до цих пір. Програма в першу чергу направлена на зменшення витрат палива та зниження собівартості цукру. Окрім того, здійснюється заміна обладнання за його фізичним зносом, а також як морально застарілого з метою зменшення витрат цукру в технологічному процесі. Для забезпечення високої якості готової продукції та її низької собівартості, яка була б конкурентоспроможною на ринку за ціною та якістю, потрібно насамперед провести ефективне очищення дифузійного соку з максимальним вилученням нецукрів, отриманням термостійкого очищеного соку та сиропу з низькою його кольоровістю, що дасть можливість отримати цукор з показниками, що відповідають першій та другій категорії якості за ДСТУ 4623:2006 «Цу-

кор білий. Технічні умови» [2].

Тому після закінчення виробництва у 2011 році на технічній нараді спеціалістів заводу при плануванні інвестиційних проектів на наступний сезон було запропоновано здійснити технічне переоснащення існуючої станції defeкасування. Фахівці заводу виїжджали на кращі підприємства України, ознайомлювались з останніми розробками, які було впроваджено на цукрових заводах галузі, спілкувались з науковцями та практиками. У результаті обговорення проблеми вирішили для виконання проекту залучити Харківську філію проектного інституту «Укрцукорпроект» під керівництвом Спиридонова М.М. Спеціалісти цієї наукової установи мають великий досвід технічного переозброєння таких станцій на цукрових заводах Російської Федерації та України. В якості інжинірингової компанії було обрано фірму «ТМА», яка виконала такі роботи в повному обсязі на шести цукрових заводах нашої країни та РФ.

Оскільки впровадження сучасних повністю автоматизова-

них станцій defeкасування очищення дифузійного соку вимагає значних капіталовкладень, керівництвом заводу було прийнято рішення виконати всі роботи по технічному переоснащенню всієї станції за два етапи. На першому етапі буде виконано проект на всю станцію, виготовлення та монтаж апаратів попередньої defeкації, змішувача соку попередньої defeкації з вапняним молоком та defeкатора холодного ступеню, обв'язка апаратів технологічними трубопроводами та введення цього обладнання у діючу технологічну схему заводу. На другому етапі планується встановити апарат другого (гарячого) ступеню defeкації, апарат соку I-ї сатурації, defeкатор перед II-ю сатурацією, апарат соку II-ї сатурації, дозрівач соку II-ї сатурації, а також вузол видавлення піску, що виводиться під час продувки апаратів станції defeкасування.

У схемі та її апаратному оформленні фірма «ТМА» використала технічні рішення, апробовані й перевірені на кращих підприємствах галузі – вітчиз-

няних і зарубіжних. Окремі апарати станції розроблено з урахуванням сучасних поглядів на процеси очищення дифузійного соку. Новизна технічних рішень захищена патентами.

Дефекосатураційне очищення дифузійного соку - одна з найважливіших ділянок технологічного процесу цукрового виробництва, що забезпечує видалення нецукрів з дифузійного соку під дією вапна й вуглекислого газу [1, 6, 7, 10, 12, 13, 16, 17]. У кліматичних умовах Західної Європи цукрові заводи стабільно переробляють сировину з високими технологічними якостями, тому що вона надходить в завод прямо з поля [5]. В Україні за погодними та кліматичними особливостями періоду збирання всі буряки мають бути викопані з землі до настання морозів; після збирання передбачається зберігання буряків (у кагатах на призаводських бурякопунктах або в польових кагатах), що супроводжується зниженням якості бурякового й дифузійного соків. Окрім того, широко використовувані гібриди зарубіжних селекцій мають низьку стійкість до ураження мікроорганізмами й, особливо в початковий період зберігання, при високій температурі повітря й низькій відносній його вологості, а також при тривалому зберіганні можуть утворювати вогнища загнивання коренеплодів, що також призводить до зниження якості дифузійного соку. Тому на вітчизняних цукрових заводах протягом виробничого сезону на переробку надходить сировина різної технологічної якості. Станція очищення повинна забезпечувати високий ефект видалення нецукрів як при переробці свіжовикопаної сировини, так і після різних термінів її зберігання. Від якості сировини й роботи цієї станції значною мірою залежить і одержання цукру високої якості [8, 15].

Особливістю технологічної схеми Первухінського цукрового заводу є фільтрування та зне-

цукрення суспензії соку I-ї сатурації в один ступінь. Така схема роботи обладнання вимагає соків з високими седиментаційно-фільтрувальними властивостями.

Конструктивно всі одиниці обладнання станції розробляються й призначені для проведення окремих технологічних реакцій в оптимальних режимах. Послідовність процесів і їх тривалість повинні забезпечувати максимально можливе видалення нецукрів з дифузійного соку [9].

На попередній дефекації під дією вапна у кількості 0,25% до маси буряків відбувається осадження розчинних нецукрів, високомолекулярних сполук (білкових і пектинових речовин), окремих аніонів кислот (щавлевої, лимонної, сірчаної, фосфорної) [11]. Осад після попередньої дефекації повинен мати структуру, стійку до руйнівного впливу високої лужності й температури, що має місце на основній дефекації [1, 10]. На основній дефекації сік обробляється 1,5-2,0% вапна. На цьому етапі відбувається розкладання редукувальних речовин і видалення аміаку внаслідок розпаду амідів кислот. Процес I-ї сатурації забезпечує очищення соку внаслідок адсорбції нецукрів карбонатом кальцію, що утворюються під дією CO_2 сатураційного газу й одержання структури осаду з високими седиментаційно-фільтрувальними властивостями, що дозволяють швидко роз-

ділити осад і сік. На поверхні карбонату кальцію абсорбуються аніони кислот, білкові й барвні речовини [1, 10]. Після I-ї сатурації сік направляють на декантацію або фільтрацію. Декантований або фільтрований сік піддають повторній обробці вапном (дефекація перед II-ю сатурацією) у кількості 0,25-0,6% до маси буряків. II-гу сатурацію здійснюють з метою максимально можливого видалення солей кальцію, що знаходяться у фільтрованому соці I-ї сатурації, додаткового адсорбційного очищення соку карбонатом кальцію, одержання термостійкого соку з мінімальною кольоровістю при його згущенні на випарній установці до сиропу. Сік після II-ї сатурації надходить на дозрівач з метою зниження вмісту солей кальцію в ньому [3, 9].

Реконструйована ділянка станції дефекосатураційного очищення дифузійного соку включає апарат попередньої дефекації марки ТМА-ППД-3, змішувач соку попередньої дефекації з вапняним молоком, апарат холодного ступеня основної дефекації марки Ш1-ПДХ-3. Технологічна схема дефекосатураційного очищення дифузійного соку розроблена з урахуванням енергозберігаючих рішень щодо використання теплоносія найнижчого потенціалу – утфельної пари. У схемі можливе використання підігрівника на утфельній парі.

Обладнання нової станції через відсутність вільних площ



Фото 1. Обладнання реконструйованої ділянки станції

усередині заводу вирішено було встановити поза головним корпусом. У червні на будівельному майданчику з'явилися фундаменти під нове обладнання, яке виготовив Яготинський механічний завод. Все технологічне обладнання, трубопроводи, насосні агрегати, систему електропостачання та автоматизації було змонтовано відповідно до затвердженого графіка.

До кінця серпня технологічна схема дефекосатураційного очищення дифузійного соку першого етапу впровадження у складі апарата прогресивної попередньої дефекації ТМА-ППД-3-135, змішувача та апарата холодного ступеню дефекації Ш1-ПДХ-3 була повністю змонтована і ув'язана з існуючою на заводі.

До початку виробництва було проведено гідровипробування обладнання, «холодну» та «гарячу» пробу з перевіркою всіх вимірювальних датчиків та регулюючих пристроїв з їх налаштуванням на відповідні потоки. Технологічний регламент роботи станції було розроблено згідно з нормативними документами та рекомендаціями науковців [1, 3, 4, 9-11]

та затверджено головним інженером.

З середини вересня завод почав працювати і нові апарати станції дефекосатураційного очищення дифузійного соку логічно вписались в існуючу технологічну схему. Загальний вигляд станції після завершення робіт представлено на **фото 1**. Апаратне оформлення, організація оптимізованих потоків технологічних продуктів (дифузійного соку й повернень соку I-ї сатурації, а також суспензії соку II-ї сатурації), впровадження частотних перетворювачів та система автоматизації дозволили досягти середньої продуктивності заводу за сезон 2876 тонн переробки буряків на добу при плановій 2500 тонн/добу.

Показники роботи станції дефекосатураційного очищення дифузійного соку залежать значною мірою від якості цукрових буряків, що надходять на переробку, а також від роботи відділень, що забезпечують його технологічними продуктами та їх показників якості (дифузійне та вапняне відділення) та роботи суміжних станцій (фільтрування соків I-ї та II-ї сатурації тощо), а також від ритмічності роботи

всього заводу [8].

Якість цукрових буряків. Період вегетації цукрових буряків 2012 року в зоні бурякосіяння Первухінського цукрового заводу характеризувався складними метеорологічними умовами: протягом всього періоду росту буряків було мало опадів та спостерігалась висока температура повітря, що зумовили в окремі періоди росту депресивний стан рослин. Був слабший порівняно з минулими роками їх розвиток на окремих полях. Залежно від рельєфу місцевості та наявності опадів в окремі періоди вегетації рослини характеризувались різним ступенем розвитку коренеплодів та листового апарату. Після серпневих дощів спостерігалось відростання листового апарату та зниження цукристості. За результатами передзбирального обстеження зони бурякосіяння Первухінського цукрового заводу буряки характеризувались показниками, що наведено в **табл. 1**.

Відношення середньої маси гички до середньої маси коренеплоду становило 0,3, що було наслідком не природного в'янення гички, а її повторного відростання, що супроводжувалось зни-

Таблиця 1

Хіміко-технологічні показники цукрових буряків та продуктів їх переробки у період передзбирального обстеження

№№ пп	Найменування	Одиниця вимірювання	Значення показника
1	Буряки		
1.1	Вміст сухих речовин	% до маси	21,73
1.2	Вміст цукру	% до маси	15,01
		% до маси СР	69,12
1.3	Вміст редукувальних речовин	% до маси	0,06
1.4	Вміст кондуктометричної золи	% до маси	0,453
1.5	Вміст калію	ммоль на 100 г буряків	3,51
1.6	Вміст натрію	ммоль на 100 г буряків	1,81
1.7	Вміст α -амінного азоту	ммоль на 100 г буряків	2,79
1.8	Коефіцієнт лужності		1,91
1.9	МБ-фактор		37,5
1.10	Стиглість	відношення маси гички до маси коренеплоду	0,3
2	Буряковий сік		
2.1	Вміст сухих речовин	% до маси соку	17,88
2.2	Вміст цукру	% до маси соку	15,82
3.3	Чистота соку		88,48
3.4	pH	од.	6,44
3.5	Натуральна лужність	% СаО	0,016
3	Прогнозовані технологічні показники		
3.1	Чистота очищеного соку	%	91,16
3.2	Вміст цукру у мелясі	% до маси буряків	1,98

ТЕХНІКА & ТЕХНОЛОГІЇ

женням цукристості. Цукрові буряки проб, відібраних під час передзбирального обстеження, мали дещо знижений вміст сухих речовин (СР) (21,73%) та цукру (15,01% до їх маси), що свідчило про те, що рослини в період вегетації були у депресивному стані. За вмістом цукру в % до маси СР (69,12%) буряки наближались по стану технологічної стиглості за своїм розвитком. Про наближення рослин до стану технологічної стиглості свідчать також вміст редукувальних речовин та кондуктометричної золи, відповідно 0,06% та 0,453% до маси буряків. Низькі значення цих показників теж характеризують депресивний стан рослин. По відношенню вмісту

суми лужних металів до вмісту α -амінного азоту всі аналізовані проби характеризуються нормальним показником коефіцієнта лужності - більше ніж 1,8, що свідчить про хорошу технологічність переробки буряків та позитивну натуральну лужність соку I-ї сатурації. Чистота бурякового соку становила 88,48%, рН-6,44 одиниць, прогнозована чистота очищеного соку - 91,16%, очікуваний вміст цукру в мелясі - 1,98%.

У процесі проведення випробувань станції дефекосатураційного очищення дифузійного соку були одержані результати, які наведено в **табл. 2**.

У встановленому апараті прогресивної попередньої дефе-

кації ТМА-ППД-3-135 було витримане поступове нарощування лужності по секціях апарату: перша секція - 7,7, друга - 8,1, третя - 8,6, четверта - 9,2, п'ята - 10,05, шоста - 11,13. Кількість лужних повернень - нефільтрованого соку та суспензії соку II-ї сатурації становили близько 40% до кількості дифузійного соку. Повернення складались з нормально відгазованого нефільтрованого соку I-ї сатурації - 33% і суспензії соку II-ї сатурації - 5-7% і вводились відповідно до розрахунків з урахуванням чистоти дифузійного соку в відповідні секції апарату попередньої дефекції. Внаслідок схеми фільтрування соку I-ї сатурації та знецукрення осаду в один

Таблиця 2

Технологічні показники станції дефекосатураційного очищення дифузійного соку (першого етапу впровадження) Первухінського цукрового заводу

№ п.п	Найменування показників	Одиниця вимірювання	Дата проведення випробувань						Середнє знач.
			22.09.2012	23.09.2012	24.09.2012	25.09.2012	26.09.2012	27.09.2012	
1. Бурякова стружка									
1.1	Вміст сахарози	% к м.б.	15,12	14,82	15,23	15,32	14,90	15,11	15,08
Буряковий сік									
1.2	Вміст сахарози	%	14,85	14,70	14,90	13,90	13,97	14,25	14,43
1.3	Вміст сухих речовин	%	17,0	17,0	17,0	16,2	16,00	16,7	16,65
1.4	Чистота	%	86,3	86,6	87,3	85,9	87,3	85,3	86,45
1.5	рН	одиниць	6,5	6,4	6,2	6,0	6,0	5,9	6,17
2. Дифузійний сік									
2.1	Вміст сахарози	%	12,55	12,65	13,15	12,35	12,85	12,50	12,68
2.2	Вміст сухих речовин	%	14,4	14,4	14,8	14,2	14,6	14,4	14,47
2.3	Чистота	%	87,2	87,9	88,3	87,2	88,0	86,8	87,57
2.4	рН	одиниць	6,3	5,7	5,9	5,8	5,9	5,9	5,9
2.4	Температура соку	°С	56	58	53	53	57	54	55
3. Преддефекований сік									
3.1	рН по секціях: 1	Од.	7,56	7,42	7,61	7,86	7,87	7,63	7,66
	2	Од.	8,03	8,20	7,98	8,12	8,07	8,31	8,12
	3	Од.	8,47	8,64	8,44	8,61	8,64	8,78	8,60
	4	Од.	9,11	9,30	9,03	9,38	9,26	9,31	9,23
	5	Од.	9,94	10,02	9,98	10,16	10,07	10,15	10,05
	6	Од.	10,92	11,10	11,12	11,26	11,17	11,21	11,13
3.2	Загальний вміст вапна за змішаним індикатором	% СаО	0,70	0,70	0,65	0,70	0,70	0,70	0,69
3.3	Лужність по ф.ф (нефіл.сік)	% СаО	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
3.4	Лужність по ф.ф (філ.сік)	% СаО	0,12	0,11	0,11	0,12	0,11	0,11	0,114
3.5	Швидкість осадження	см/хв.	3,8	4,2	4,6	4,4	4,0	4,0	4,1
3.6	Об'єм осаду	%	23	20	24	21	23	24	22
3.4	Температура соку	°С	63	62	60	61	62	62	62
4. Дефекований сік, 1 ступінь									
4.1	Загальний вміст вапна по змішаному індикатору	% СаО	1,50	1,50	1,40	1,45	1,40	1,45	1,45
4.2	Лужність по ф.ф	% СаО	0,90	0,90	0,95	0,90	0,95	0,95	0,92
5. Вапняне молоко									
5.1	Витрати вапна на очистку	% СаО	1,86	1,74	1,75	1,79	1,75	1,79	1,78
5.2	Витрати вапняку на очистку	% к м. б.	3,50	3,27	3,29	3,36	3,29	3,36	3,35
5.3	Густина вапняного молока	г/см ³	1,20	1,21	1,21	1,21	1,20	1,21	1,21
5.4	Активність вапняного молока	%	92	91	92	91	91	91	91

Показники ступеню перемішування соку попередньої дефекації с вапняним молоком

Дата проведення випробувань														
24.09.2012					25.09.2012					26.09.2012				
№ проби	Завдання по лужності, % СаО	Лужність по індик. ф.ф., % СаО	Відхилення, % СаО	Ступінь перемішування, %	№ проби	Завдання по лужн., % СаО	Лужність по індик ф.ф. % СаО	Відхилення, % СаО	Ступінь перемішування, %	№ проби	Завдання по лужн. % СаО	Лужність по індик ф.ф. % СаО	Відхилення, % СаО	Ступінь перемішування, %
1	0,90	0,90	0	100	1	0,90	0,92	+0,02	97,8	1.	0,95	0,97	+0,02	97,9
2	0,90	0,90	0	100	2	0,90	0,90	0	100	2	0,95	0,95	0	100
3	0,90	0,87	-0,03	96,7	3	0,90	0,90	0	100	3	0,95	0,93	-0,02	97,9
4	0,90	0,85	-0,05	94,5	4	0,90	0,95	+0,05	94,5	4	0,95	0,95	0	100
5	0,90	0,90	0	100	5	0,90	0,92	+0,02	97,8	5	0,95	0,95	0	100
6	0,90	0,90	0	100	6	0,90	0,90	0	100	6	0,95	0,98	+0,03	96,8
Серед-не знач.	0,90	0,887	-0,013	98,90		0,90	0,913	+0,013	98,35		0,95	0,96	+0,005	98,77

ступінь, не було можливості в якості лужного повернення використати суспензію соку І-ї сатурації.

Така схема роботи забезпечувала хороші седиментаційно-фільтраційні властивості соку І-ї сатурації. Це забезпечило нормальну роботу камерних фільтр-пресів, що експлуатуються на заводі для фільтрації соку І-ї сатурації і знецукрення фільтраційного осаду в один ступінь. Температура соку попередньої дефекації була 62°C і тому відстій соку попередньої дефекації був непрозорий, а осад мав середньозернисту структуру.

У шосту секцію подавали вапняне молоко в кількості 0,25 %СаО до маси буряків, на перелив соку із преддефекатора подавали вапно на основну дефекацію. Для ефективного використання вапняного молока на основну дефекацію був встановлений змішувач соку попередньої дефекації з вапняним молоком ТМА-ПСК-6М. Змішувач забезпечував перемішування продуктів на 99% (табл. 3). Після змішування сік надходив в апарат холодного (теплого) ступеню дефекації Ш1-ПДХ-3,0. Тривалість знаходження соку в апараті холодної (теплої) дефекації становить 10-20 хв. Сам

апарат є також буферною ємністю в системі автоматизації.

Основні технологічні параметри роботи станції під час проведення приймальних випробувань.

Якість бурякового і дифузійного соків. За період проведення випробувань переробляли буряки середньої технологічної якості: чистота бурякового соку в середньому становила 86,45% та змінювалась від 85,3% до 87,3%; дифузійного - 87,57% (з коливаннями від 86,8% до 88,3%), ефект очищення на дифузії в середньому становив 8,2% при нормативі 18% і середніх значеннях по галузі на рівні 10-12%. Вміст редукувальних речовин дифузійного соку

становив 0,16% до маси соку.

Витрати вапна та вапнякового каменю на очищення дифузійного соку. У середньому за період проведення випробувань витрати вапна на очищення з урахуванням його активності становлять 1,85% до маси буряків. Відповідно, витрати вапнякового каменю на технологічні потреби становлять 3,47% до маси буряків. Витрати вапна становили 103% (з розбігом значень 94-105%) до маси нецукрів дифузійного соку.

За аналізований період по станції попередньої дефекації загальний вміст вапна становив 0,69% (від 0,65% до 0,70%) СаО, лужність нефільтрованого соку – 0,20% СаО, лужність фільтро-



ТЕХНІКА & ТЕХНОЛОГІЇ

ваного соку – 0,114 (від 0,11 до 0,12) %CaO, pH 11,13 (від 10,92 до 11,21), швидкість осадження - 4,10 (від 3,8 до 4,6) см/хв., об'єм осаду - 22 (від 21 до 24) %, температура процесу - 62°C (від 61 до 63°C). За технологічним регламентом температура соку попередньої defeкації має бути 50-55°C, але внаслідок отримання дифузійного соку з ошпарювача з температурою 58-60°C температура в попередньому defeкаторі була на декілька градусів вища і становила 62°C.

Густина вапняного молока становила 1,21 г/см³, його активність -91%.

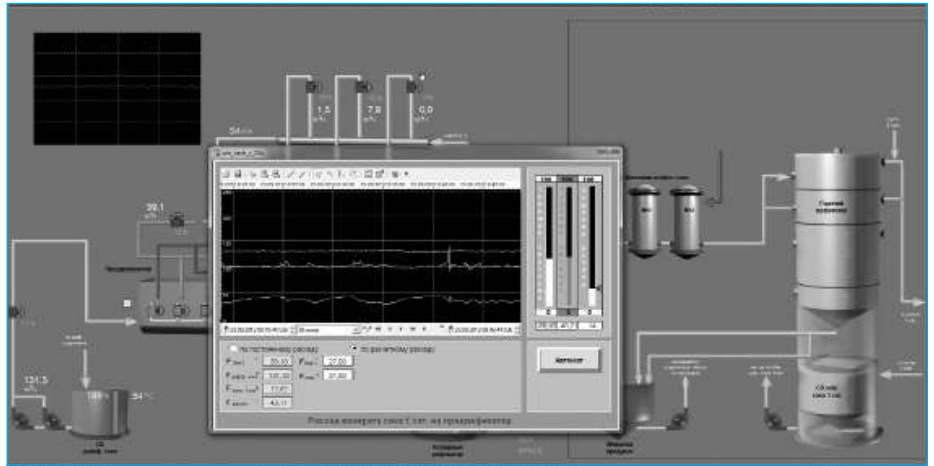
Показники станції **основної defeкації**: загальний вміст вапна -1,45 (1,40-1,50)% CaO, лужність - 0,92 (0,90-0,95)% CaO, температура - 87°C.

За таких умов оброблення дифузійного соку вапном і дотримання температури та тривалості процесу ступінь розкладання редукувальних речовин становить 92%.

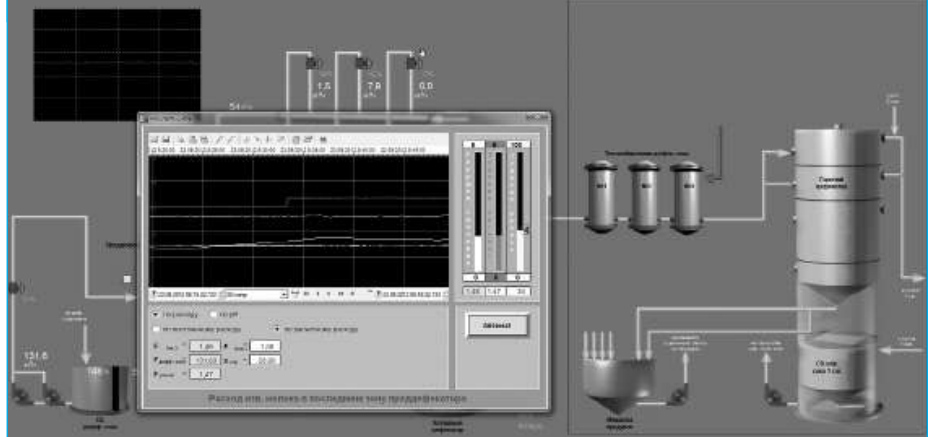
Надійність, простота в експлуатації, врахування всіх вимог технологічної служби заводу до системи контролю та управління – це загальні принципи, що були застосовані при реалізації АСУ ТП реконструйованої дільниці станції.

Одним із завдань для автоматизації цього відділення є стабілізація потоків дифузійного та defeкованого соків. Враховуючи те, що витрата – один з найбільш неінерційних і зашумлених сигналів серед технологічних змінних, було досягнуто високої якості стабілізації потоків з використанням частотних перетворювачів у системі управління, які пов'язані з алгоритмічним забезпеченням АСУ ТП. На реконструйованій дільниці встановлено 2 приводи з частотним регулюванням, що дає можливість здійснювати плавне регулювання технологічними потоками станції залежно від продуктивності заводу.

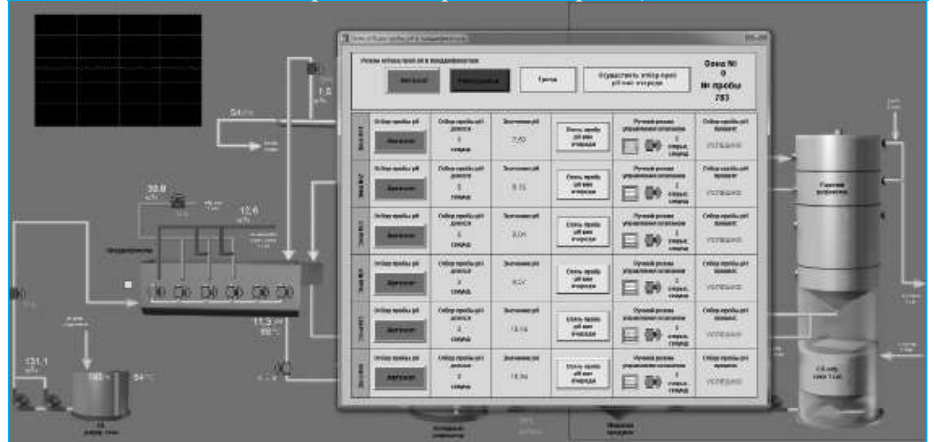
Датчики та виконавчі механізми підібрані з урахуванням



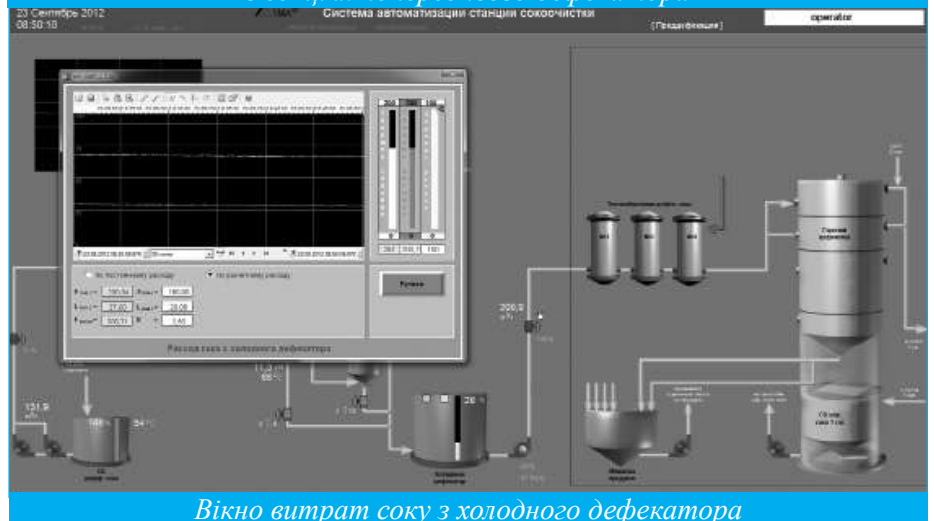
Вікно повернень соку I сатурації на попередню defeкацію



Вікно витрат вапняного молока в останню секцію апарата попередньої defeкації



Результати вимірювання pH соку в секціях попереднього defeкатора



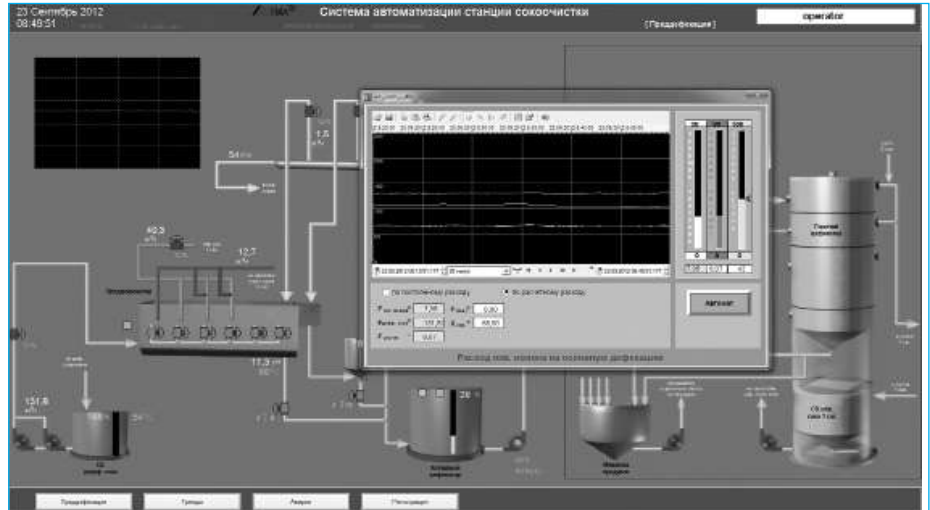
Вікно витрат соку з холодного defeкатора



Фото 2. Робоче місце оператора

вимог технологів та специфіки конструктивів кожної одиниці обладнання, що забезпечує мінімізацію відносної похибки вимірювання.

Для виключення впливу людського фактора в цьому проєкті було реалізовано систему автоматичного відбору проб на вимірювання рН по секціях попереднього дефекатора. За програмою система кожену годину бере



Витрати вапняного молока на основну дефекацію

дифузійного соку. Система зручна і гнучка в управлінні, швидко освоюється оператором. Пульти управління станцією та АРМ оператора представлено на **фото 2**.

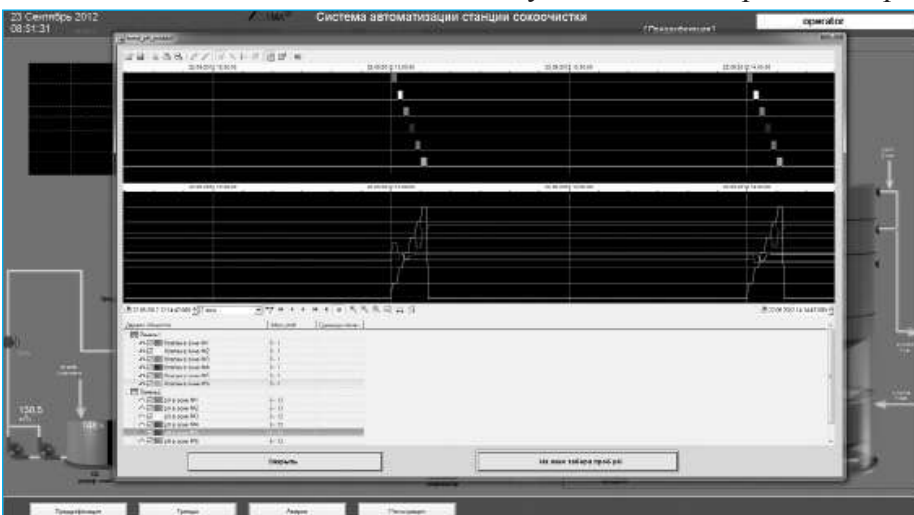
Робота станції дефекосатураційного очищення дифузійного соку за належної організації ро-

бота цієї станції дала можливість ефективно використовувати фільтрувальне обладнання, що встановлене на цукровому заводі для основного фільтрування соку I-ї сатурації та знецукрення осаду соку I-ї сатурації на прес-фільтрах виробництва Чехії.

Основні техніко-економічні показники роботи заводу за сезон 2012 року: було перероблено 142 426 тонн буряків, вироблено 18617,8 тонн цукру, вихід цукру становить 13,05% до маси буряків, тривалість виробництва складала 52,1 добу, середньодобова переробка буряків - 2876 тонн при плановій 2500 тонн, коефіцієнт виробництва - 83,66%.

Витрати вапняку у цьому сезоні становлять 4,02% до маси буряків, що на 19,4% менше, ніж у середньому за 5 попередніх сезонів. Це дозволило також зекономити вугілля на його випал.

Завдяки підвищенню продуктивності заводу з переробки буряків, ритмічній роботі підприємства, стабілізації технологічних потоків знизилась витрати палива у виробництві з 5,95% (середні значення за 5 попередніх сезонів) до 5,49% до маси буряків, що дозволило зекономити 3 м³ природного газу на 1 тону переробленої сировини.



Вікно контролю автоматичного вимірювання рН соку в секціях попереднього дефекатора

проби соку послідовно з кожної з шести секцій, аналізує ступінь відхилення від заданого значення та зберігає результати в архіві.

Було впроваджено схему дистанційного керування приводами, встановленими на апараті попередньої дефекації, змішувачі, холодному дефекаторі, на насосах з частотними перетворювачами.

Розроблена та реалізована система контролю, управління та регулювання дозволяє в автоматичному режимі вести процес дефекосатураційного очищення

боти сусідніх станцій - ритмічної роботи дифузійного відділення за оптимальних умов екстрагування, високій якості вапняного молока та сатураційного газу, оптимальної роботи підігрівачів, безперебійної роботи фільтраційного відділення тощо, дозволяє отримувати високі показники якості соків: швидкість осадження соку попередньої дефекації та I-ї сатурації, об'єм осаду, ефект очищення за мінімальних витрат вапняного молока та відповідно вапнякового каменю на технологічні потреби.

Список використаних джерел

1. Бобровник Л.Д. Физико-химические основы очистки в сахарном производстве К. :

ТЕХНІКА & ТЕХНОЛОГІЇ

Вища школа. 1994.-251 с.

2. ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови»

3. *Инструкция по ведению технологического процесса свеклосахарного производства* К. : ВНИИСП, 1985-372 с.

4. *Инструкция по химико-техническому контролю сахарного производства.* / К. : ВНИИСП. -1983. - 476 с.

5. *Кухар В.Н.* Реконструкция сахарного завода : повышение производительности, снижение расхода топлива / В.Н.Кухар, Л.И.Чернявская // Сахар, 2011, №7, С. 58-63.

6. *Madsen R.F.* Das danische Saftreinigungssystem // Zuckerindustrie . - 1988.- N1. – s. 33-37.

7. *Matusch S.* Aspektezuraparativen Ausrüstung der Saftreinigung // Zuckerindustrie. - 1988. - N1. – s.27-29.

8. *Нагорна В.О.* Якість буряків, оптимальні режими переробки буряків різної якості : Навчальний посібник. - К. : ПК Держхарчпрому України, 1998, 98 с.

9. *Правила усталеної практики ПУП 15.83-37-106:2007* Технологічний процес виробництва цукру з цукрових буряків Мінагрополітики України, Київ.-2007. - 478 с.

10. *Рева Л.П.* Фізико-хімічні основи технологічних процесів очищення дифузійного соку у виробництві цукру // К. : НУХТ. - 2012. - 372 с.

11. *Рева Л.П., Симахина Г.А.* Быстрый метод количественного определения белков в соках сахарного производства / Сахарная промышленность, 1978, №1, с.12-16.

12. *Reinefeld E., Miede D.* Beobachtungen und Untersu-

chungen zum Saftreinigungsprozess // Zuckerindustrie.- 1988.- N1. – s.15-20.

13. *Силин П.М.* Технология сахара. М. : Пищевая промышленность 1967, 624 с.

14. Технология цукристих речовин. Лабораторний практикум. К. : НУХТ, 2007. - 393 с.

15. *Чернявская Л.И.* Контроль сахарного производства в зависимости от требований потребителей сахара: технологические аспекты. // Сахар. - 2009, №7, с. 39-47.

16. *Van der Poel P.W.* Sugar Technology. Beet and Cane Sugar Manufacture/P.W. van der Poel, H. Schiweck, T. Schwartz // Verlag Dr. Bartens KG. Berlin. 1998, pp. 479-563.

17. *Vukov K.* A cukorgyariletisztitásméletikerdesei. // Cukoripar.- 1972. - N4. - 137-146 c. N5. - 163-171 c.

Державна наукова установа «УкрНДІспиртбіопрод» оголошує конкурс на заміщення вакантної посади ЗАВДІЮЮЧОГО ЛАБОРАТОРІЄЮ ЕКОЛОГІЇ

Кваліфікаційні вимоги:

- вчений ступінь доктора чи кандидата наук;
- наявність наукових праць;
- наявність наукового стажу та стажу практичної роботи за названою спеціальністю не менше 5 років.

Матеріали приймаються протягом місяця з дня публікації.

Адреса: 03190, м.Київ-190,

провулок Бабушкіна, 3

Тел.: 443-10-58

