

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**ХІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2018**

Збірник доповідей

Частина II

Одеса,
4-5 жовтня 2018

ЗМІСТ

<i>МОРОЗ А. Н.</i>	3
<i>НОЖКО Т.Г.</i>	4
<i>УЕНОРОВ В.В., РОНЛЕВІНА Н.О.</i>	6
<i>РОМАНЮК О.Н., ЛИСЕНКО Є.С., ВОЙТ Б.Л.</i>	7
<i>РОМАНЮК С. О., НЕЧИПОРУК М. Л.</i>	10
<i>РОМАНЮК О. Н., ПАНФІЛОВА Ю. О., ЧАН А. Л. В.</i>	13
<i>РИБАЛКО І. І., БОГДАНОВА Л. М., АНОСОВ В. Л.</i>	16
<i>СКАКОВСЬКИЙ Ю.М., БАБКОВ А.В.</i>	17
<i>СТАНОВЬКА Т.П., СІРОМЛЯ С.Г., БОЛТАЧ С.В.</i>	20
<i>СУЛІМА Ю.Ю., СУЛІМА Ю.Є.</i>	22
<i>ТРАЧ Н.Р., ВОЛКОВ В.Э.</i>	24
<i>ЮРЧЕНКО В. В., БОГДАНОВА Л. М., АНОСОВ В. Л.</i>	25
<i>УАНАКОВ В.Р.</i>	27
<i>ГНАТЕНКО В.Ю., СТУПЕНЬ П.В.</i>	29
<i>ЛЕОНТЬЄВА І.О., ХОБІН В.А.</i>	31
<i>КОРНІЄНКО Ю.К., БОЙЦОВА О.С., ШАМРАЙ О.А.</i>	33
<i>КОРНІЄНКО Ю.К., КОТЛИК С.В., БОЙЦОВА О.С., ШАМРАЙ О.А.</i>	35
<i>ІВАНОВА А.Г., ОЛЬШЕВСЬКА О.В.</i>	38
<i>ШЕРШУН О.О., ОЛЬШЕВСЬКА О.В.</i>	40
<i>ВОЛКОВА А.Ю., ПРУС В.В., ОЛЬШЕВСЬКА О.В.</i>	42
<i>ХАРАШ К.М., ОЛЬШЕВСЬКА О.В.</i>	43
<i>БОГДАНОВ А.С., КОРНІЄНКО Ю.К.</i>	45
<i>СКАЛІЙ Д.О., ОЛЬШЕВСЬКА О.В.</i>	47
<i>ДЖИДЖУЛА М.В., КОРНІЄНКО Ю.К.</i>	48
<i>ЄПІФАНОВА А.О., КОРЖАН В.С., ОЛЬШЕВСЬКА О.В., ЛОМОВЦЕВ П.Б.</i>	49

БАГАТОРІВНЕВА АСКТП ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Розглянуто питання розробки систем автоматизації класу АСКТП на цукрових заводах України. Обговорюються альтернативні підходи до створення подібних систем та досвід створення їх шляхом поетапного впровадження автоматизованих робочих місць операторів та технічних керівників із використанням мережесих рішень.

Постановка проблеми

Створення сучасних автоматизованих систем керування технологічними процесами (АСКТП) на харчових та зернопереробних заводах є очевидним актуальним завданням.

Відомі програмні комплекси, наприклад, інноваційна система керування процесом SIMATIC PCS 7 компанії Siemens, яка має гнучку архітектуру, що дозволяє здійснювати керування як самим виробничим процесом, так і зв'язаними з ним допоміжними процесами, включаючи рівень планування ресурсів підприємства ERP (Enterprise Resource Planning), рівень систем управління виробництвом MES (Manufacturing Execution System), рівень автоматизації управління технологічним процесом, аж до автоматизації польового рівня. Така вертикальна інтеграція, поряд зі скороченням витрат на взаємодію та обмін даними, забезпечує максимальну прозорість на всіх рівнях [1].

Проектування сучасних систем класу АСКТП виробництва з використанням SCADA SIMATIC WINCC характерно для створення нових сучасних підприємств із високим рівнем автоматизації, що відповідає принципу проектування «зверху донизу».

Для більшості «старих» підприємств, що діють у сучасних економічних умовах, такий підхід є занадто затратним з урахуванням вартості як програмних так і відповідних технічних засобів. Окрім цього, на протязі останніх років, для багатьох підприємств з обмеженими фінансовими ресурсами, використовується інший принцип проектування АСКТП – так зване проектування «знизу вгору», тобто створення окремих АРМ операторів технологічних ділянок та наступне об'єднання їх з АРМами технічних керівників за допомогою популярних мережесих засобів на базі технології Ethernet. Такий підхід дозволяє поступово, згідно до фінансових можливостей, створювати АСКТП підприємства, з підключенням нових АРМ операторів, використовуючи при виборі технічних і програмних засобів відомий принцип «ціна – якість».

Основні задачі та їх рішення, щодо створення АСКТП цукрового виробництва

В Одеській національній академії харчових технологій спільно з НВО «Харчопромавтоматика» (м. Одеса) виконані роботи по розробці і впровадженню АСКТП на ряді цукрових заводів України: Городоцькому, Наркевічському, Шепетівському, Іваничському, Старокостянтинівському і ін. Зокрема, на Красилівському бурякоцукровому заводі (БЦЗ) Хмельницької області в 2006 - 2018-х роках завершений перший етап створення систем, що охоплює основні технологічні відділення заводу: дифузійне, сокоочисне, випарну станцію і продуктове, а також ТЕЦ, включаючи котельне відділення та турбоцех. Для кожного відділення створено автоматизоване робоче місце (АРМ) оператора-технолога на базі програмованого мікропроцесорного контролера (МПК) і робочої станції на базі комп'ютера (ПК). АРМ операторів-технологів пов'язані з АРМ технічних керівників - директора, головних інженера, технолога заводу, диспетчера (начальника зміни) і ін. локальною інформаційною мережею на базі технології Ethernet. На АРМ операторів-технологів вирішуються комплекси завдань з контролю основних технологічних параметрів і станів устаткування, стабілізації режимних параметрів, оцінювання якості управління і оперативного обліку сировини (бурякової стружки).

У продуктовому відділенні на АРМ операторів-технологів (рис. 1) вирішуються завдання програмно-логічного управління процесом уварювання цукрових утфелів всіх продуктів, стабілізації режимних параметрів (температури вихідних розчинів, густина клеровок), температурного режиму в мішалках-кристалізаторах, оперативного обліку звареного утфелю, оцінки кількості утфельного верстата по продуктах. На всіх АРМ ведуться архіви технологічних параметрів, а також архіви станів перед аваріями, що супроводжуються видачею операторам мовних повідомлень про них і технологічних рекомендацій. На основній екранній формі АРМ оператора дифузійного від-

ділення БЦЗ, де крім інформації про режимні параметри і стан устаткування наведені результати оперативного погодинного обліку витрати стружки, що поступає в дифузійний апарат, а також табло

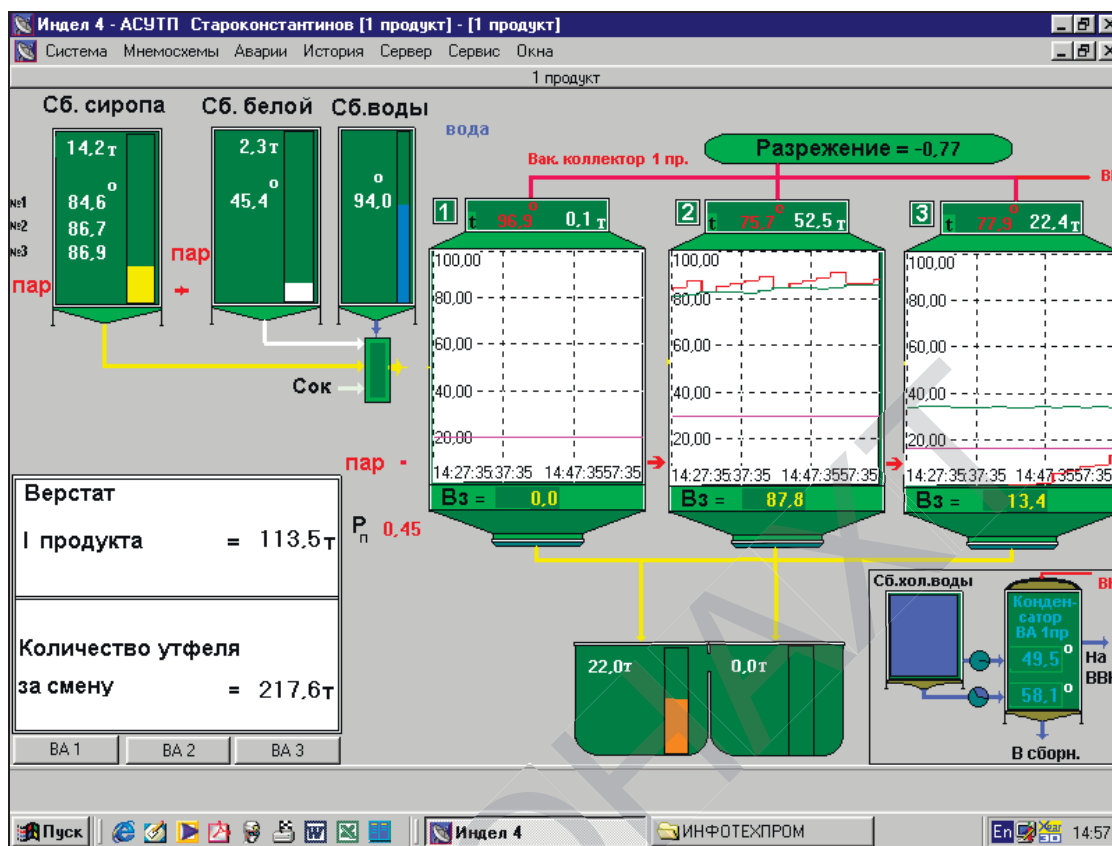


Рис. 1 – Основна екранна форма оператора 1-ої кристалізації продуктового відділення

«ПЛАН-ФАКТ». Указані результати наочно показують ритмічність роботи ділянки протягом зміни, і разом з графічними представленнями поточного і інтегрованого коефіцієнта ритмічності роботи дозволяють проводити диспетчерові об'єктивний аналіз роботи і, за потребою, своєчасно вносити корективи.

За останні роки на Красилівському БЦЗ проведені роботи з розвитку структури АСКТП підприємства та модернізації технічного, алгоритмічного та програмного забезпечення систем. В АСКТП ТЕЦ розроблена система з використанням серверної структури і «тонких клієнтів» у складі АРМ операторів котлів [2]. Для АРМ операторів дифузії та випарної станції замість централізованого мікропроцесорного контролера Р-110 (виробництва підприємства «Мікрол»), установлені мережі мікропроцесорних контролерів та регуляторів. Ведуться роботи із розширення продуктового відділення для підвищення його потужності, де в АРМ, що розробляються, також будуть використані контролерні мережі на базі контролерів українського виробництва. На усіх АРМ використана SCADA-системою «ИНДЕЛ» (розробка підприємства «ИНФОТЕХПРОМ», м. Полтава), що дозволяє зберегти структуру взаємодії АРМ операторів та технічних керівників під час модернізації, і виконувати поетапно роботи, як з модернізації АРМ, так і з додаванням нових АРМ операторів у структуру АСКТП підприємства.

Дані АСКТП є багаторівневими, з погляду структури і ієрархії завдань контролю і управління. При цьому в системі реалізований розподіл ряду інформаційних функцій з урахуванням посадових і функціональних обов'язків (інтересів) керівників. Комплекс завдань, що вирішуються у складі таких багаторівневих систем, включає як традиційні завдання контролю, підтримки режимних параметрів в межах регламентних зон, програмно-логічного управління процесами і апаратами періодичної дії, завдання оптимізації режимів, так і завдання оперативного обліку, оцінювання якості регулювання, а також координації роботи технологічних ділянок. Традиційні критерії управління заводом, прийняті у виробництві цукру (на базі питомих витрат ресурсів і ін.), при їх наочній інтерпретації можуть бути корисними не тільки при аналізі успішності функціонування підприємства за добу, декаду, місяць, але і при поточному аналізі внутрішньозмінної роботи.

На АРМ диспетчера (рис. 2) і інших керівників надається вся інформація, що доступна операторам-технологам відділень, включаючи звітні архіви технологічних параметрів, протягом всього сезону експлуатації, а також узагальнені загальнозаводські мнемосхеми. За узгодженням з фахівцями Замовника визначається перелік показників роботи заводу (критерії), які розраховуються в системі і можуть бути надані на екранних формах диспетчера, головного інженера і ін.

Такий підхід є першим етапом створення підсистеми автоматизованого ухвалення рішень з ефективного управління заводом, які спираються на оперативні об'єктивні показники - поточні питомі витрати основних ресурсів. У перспективі для подібних систем передбачається: створення «Інтелектуального рівня» управління підприємством на основі технологій видаленого доступу, що дозволить власникові підприємства або його уповноваженому представникові отримувати безпосередньо з локальної комп'ютерної мережі заводу необхідну для аналізу інформацію як технологічного, економічного так і фінансового характеру; розробка алгоритмів координації роботи технологічних ділянок (відділень), як на основі моделей статистики, так і реалізація завдань динамічної координації; об'єднання локальної мережі АСУТП з локальною мережею, на базі якої вирішуються завдання адміністративно-господарського, бухгалтерського напрямку, створення інтегрованих систем управління підприємством, на базі загального сервера.

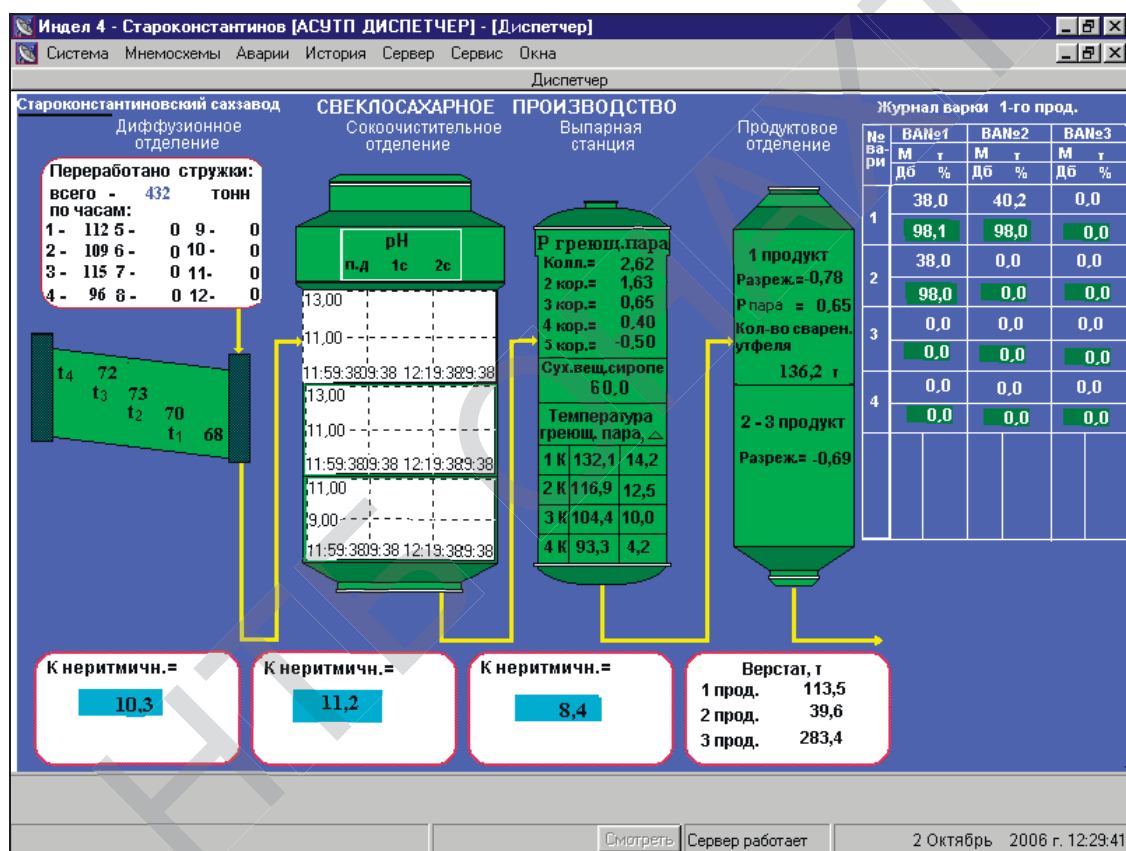


Рис. 2 – Основна екранна форма диспетчера

Висновки

Впровадження сучасних АСКТП БЦЗ, що будуються на базі мікропроцесорних контролерів, комп'ютерів, локальних мереж, дозволяють вирішувати комплекси завдань контролю і управління технологічними процесами, оперативного контролю за якістю функціонування систем управління, оперативного обліку основних техніко-економічних показників роботи заводу і ін., забезпечує зниження питомих витрат палива, інших ресурсів і допоміжних матеріалів, втрат цукру, зокрема неврахованих, що дозволяє підвищити вихід цукру з буряка.

Література

1. https://w5.siemens.com/web/ua/ru/iadt/about/references/gaz/broschures/Documents/Simatic_PCS7.pdf (дата звернення: 17.06.2018). URL: (дата звернення: 17.06.2018).
2. Скаковський Ю. М. Використання технології «тонких клієнтів» для створення інформаційної системи котельного відділення в ТЕЦ цукрозаводу /Ю. М. Скаковський, А. В. Бабков//Автоматизація технологічних і бізнес-процесів. – Одеса: 2014 – №17, С. 8-10.

ХІ МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2018

ОДЕСА
4 – 5 ЖОВТНЯ, 2018

Збірник включає доповіді учасників ХІ Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2018»

Редакційна колегія: Котлик С.В., Хобін В.А.

Комп'ютерний набір і верстка: Шамрай О.А.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.

ДЛЯ ПОТАТОК

A blank sheet of lined paper with horizontal ruling lines. A large, light gray watermark reading "НЕ ОБРАТ" is oriented diagonally across the page.