

УДК 687.02:658.562

## АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО КЕРУВАННЯ ЯКІСТЮ ВИГОТОВЛЕННЯ ЧОЛОВІЧОГО КОСТЮМУ

Шилофост І. І.

Київський національний університет технологій та дизайну

*У статті розглядається питання керування якістю швейних виробів на стадії виготовлення. Розроблені структура та склад комп'ютерної моделі автоматизованої системи оперативного керування якістю виготовлення чоловічого костюму на потоковій лінії, яку можна використовувати в галузі легкої промисловості. Представлений приклад функціонування комп'ютерної системи.*

**Ключові слова:** оперативне керування якістю, комп'ютерна модель, автоматизована система, чоловічий костюм, процес виготовлення одягу, потокова лінія

На сьогоднішній день найголовнішим чинником, що може покращити ефективність виробництва є підвищення якості продукції, яке сприяє зростанню конкурентоспроможності підприємства на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Поліпшення якості продукції у свою чергу вимагає підвищення якості сировини для виготовлення швейних виробів, застосування сучасного обладнання, впровадження прогресивних технологій та методів організації виробництва. Отже, задача підвищення якості продукції має комплексний характер і її реалізація проводиться на всіх етапах швейного виробництва.

Найвідповідальніший етап при якому виріб набуває остаточних технологічних властивостей та приймає вигляд закінченого готового виробу є безпосередньо процес його виготовлення в потоковій лінії [1]. Тож вирішення питань розробки системи оперативного керування якістю виготовлення продукції на потоковій лінії в свою чергу сприяє всебічному підвищенню якості функціонування виробництва в умовах конкуренції.

### **Постановка завдання**

Метою даної роботи є розробка автоматизованої системи оперативного керування якістю виготовлення чоловічого костюму на потоковій лінії. Для досягнення поставленої мети в процесі дослідження вирішувалися наступні задачі: аналіз систем виготовлення одягу та систем керування якістю продукції; розробка алгоритму обробки подій, пов'язаних з вибраним дефектом одягу; розробка комп'ютерної моделі оперативного керування якістю виготовлення продукції.

**Результати досліджень**

Автоматизована система оперативного керування якістю (АСОКЯ) виготовлення продукції основана на базі транспортної системи INVESMOVE (рис. 1), яка є системою автоматизованого переміщення й адресування компонентів і виробів, що спеціально розроблена для виробничих цехів швейної промисловості.

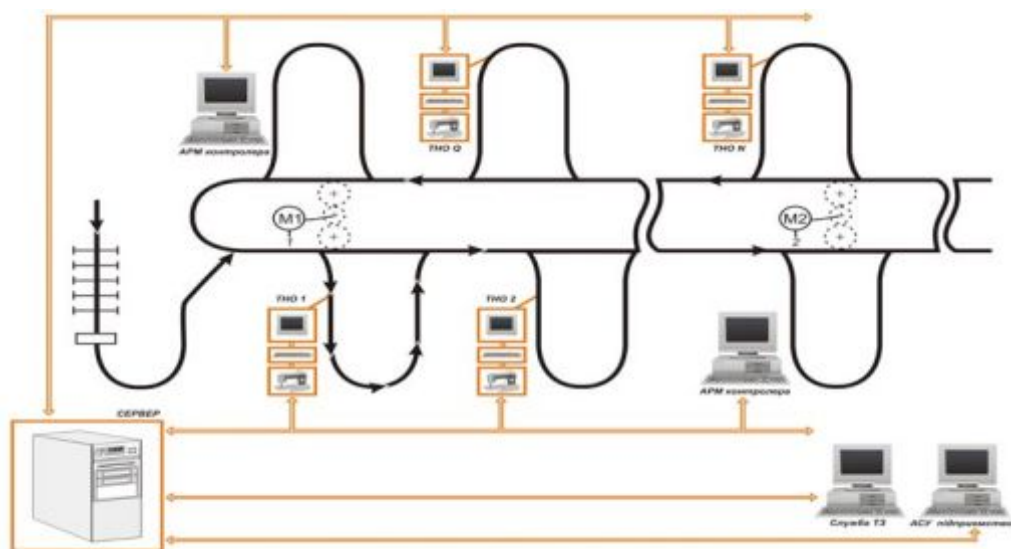


Рис. 1. Схема технологічного процесу з використанням системи INVESMOVE

Система INVESMOVE при наявності відповідного програмного забезпечення одночасно є засобом автоматизованого керування і контролю виробничого процесу, що охоплює продукт виробництва на всіх стадіях технологічного процесу, здійснює безперервний контроль, та надає можливість підготовки відповідних рішень за показниками продуктивності і якості роботи операторів на постах і всієї технологічної лінії в цілому [2].

Для виконання зазначених функцій, система оснащена ЕОМ, що обладнана необхідними периферійними пристроями і відповідною виробничою лінією з конвеєром. Даний технологічний ланцюжок складений з основного шляху транспортера, що служить для переміщення, доставки деталей, напівфабрикатів і виробів, на робочі пости у відповідності з технологічною послідовністю їх обробки [2].

SCADA система оперативного керування якістю – це набір інструментальних засобів і виконавчих модулів, призначених для створення автоматизованих робочих місць операторів з спостереження за станом технологічного процесу й керуванням ним.

Автоматизована система оперативного керування якістю має забезпечувати:

- обмін даними із пристроями рівня технологічного процесу (вимірювальні пристрої й виконавчі механізми);
- генерування подій і повідомлень про критичні й аварійні стани технологічних параметрів;
- архівування історії зміни параметрів технологічного процесу;
- створення графічних мнемосхем для відображення поточних параметрів технологічного процесу, обробки аварійних подій для відображення історії зміни технологічних параметрів;
- динамічне відображення графічних мнемосхем у робочому режимі.

Виходячи із завдань і проблем функціонування SCADA систем розроблено оптимальну структуру й використано її при створенні SCADA системи оперативного керування якістю продукції (рис. 2).

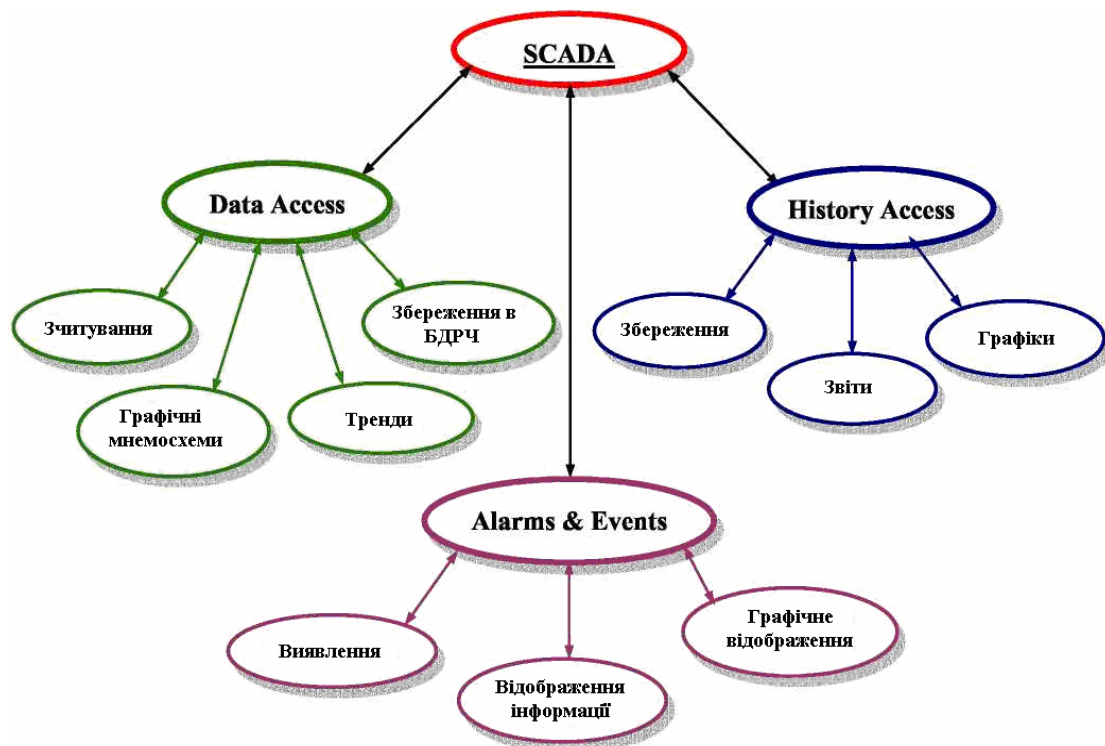


Рис. 2. Структура SCADA системи ОКЯ

У цій структурі є три основних функціональних блоки:

- Data Access – доступ до даних технологічного процесу;
- Alarms & Events – виявлення критичних й аварійних ситуацій;
- History Access – архівування історії зміни параметрів технологічного процесу.

Блок Data Access включає:

- зчитування технологічних параметрів;
- збереження технологічних параметрів у базі даних реального часу, що надає інтерфейси для доступу до неї через мережу персональних комп'ютерів;
- відображення технологічних параметрів на графічних мнемосхемах;
- відображення технологічних параметрів у вигляді графіків поточних значень (трендів).

Блок Alarms & Events включає:

- виявлення аварійних ситуацій;
- відображення аварійних і технологічних повідомлень;
- відображення аварійних ситуацій як реакції динамічних елементів графічних мнемосхем на відповідні події.

Блок History Access включає:

- архівування історії зміни параметрів технологічного процесу;
- перегляд історії зміни параметрів технологічного процесу у вигляді графіків і таблиць;
- генерування звітів з історії зміни параметрів технологічного процесу.

Система оперативного керування якістю складається із трьох основних програмних модулів: сервер; інструментальна система; виконавчий модуль.

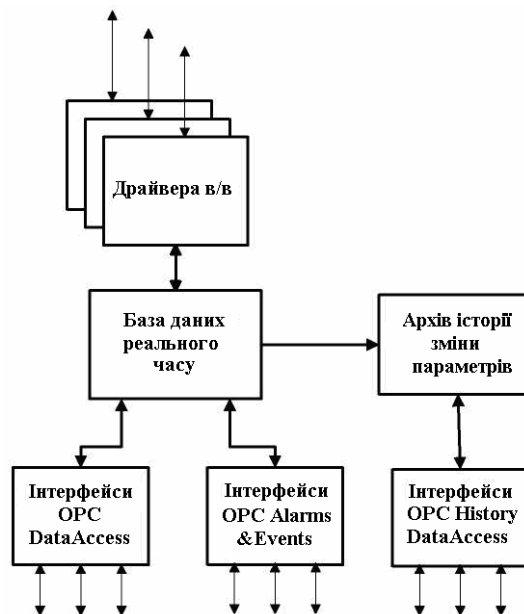


Рис. 3. Архітектура сервера та додатка OPC сервера ОКЯ

OPC сервер SCADA системи ОКЯ призначений для забезпечення обміну даними з устаткуванням у системах автоматизованого контролю й керування технологічними процесами, зберігання й обробки їх у базі даних реального часу. На рисунку 3 показана схема, що відображає архітектуру сервера. Центральним вузлом архітектури є база даних реального часу (БДРЧ). Тут зберігаються налаштування й поточні значення технологічних змінних.

Сервер виконує наступні функції:

- обмін даними між персональним комп'ютером і пристроями технологічного
- контролю по одному або декількох каналах вводу-виводу, з підтримкою різних протоколів;
- ведення бази даних реального часу технологічних змінних;
- архівування історії зміни параметрів технологічного процесу;
- первинну обробку даних;
- надання набору OPC DataAccess інтерфейсів для доступу до значень технологічних змінних і значенням їхніх властивостей;
- надання набору OPC Alarms & Events інтерфейсів для одержання подій і повідомлень про критичні й аварійні ситуації;
- надання набору OPC History Data Access інтерфейсів для доступу до даних архіву історії зміни параметрів технологічного процесу.

Інструментальна система призначена для створення графічних мнемосхем. Вона включає набір спеціалізованих динамічних елементів, що дозволяють створювати графічне подання технологічних об'єктів у наочному й зручному вигляді.

Виконавчий модуль призначений для запуску й відображення мнемосхем у робочому режимі.

Для функціонування комп'ютерної моделі необхідно мати комп'ютер, сумісний із стандартом IBM PC AT. У конфігурацію цього комп'ютера входять: процесор 286 (мінімум), RAM 8M, 90M вільного простору на жорсткому диску, Microsoft Windows 95 або більше.

На підставі статистичних даних може бути отримана інформація як у вигляді графічної інформації, так і у вигляді звітів для створення керуючих впливів спрямованих на підвищення якості виготовлення одягу.

Схема даних оперативного керування якістю виготовлення чоловічого костюма складається з 5-ти основних таблиць:

- ДЕФЕКТИ (DataAccess);
- ТНО (DataAccess);
- ОПЕРАТИВНІ ПОВІДОМЛЕННЯ (Alarms & Events);
- БАЗА ДАНИХ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ (DataAccess);
- АРХІВ (HistoryAccess).

Таблиця ДЕФЕКТИ призначена для накопичення і збереження даних про всі можливі дефекти, що можуть виникати в ході виготовлення чоловічого костюма у потоковій лінії, а також для прив'язки інтерфейсу програми до даних таблиці. Таблиця «ДЕФЕКТИ» містить такі поля:

- код дефекту – кожному наступному новому дефекту присвоюється номер або іншими словами код. Це поле має оригінальний номер і є індивідуальним для кожного дефекту;
- найменування – короткий опис дефекту;
- категорія – всі дефекти підрозділяються на категорії: значний дефект, незначний дефект, критичний дефект, усувний дефект, неусувний дефект, прихований дефект, явний дефект. Кожній категорії дефекту відповідає свій номер;
- код ТНО – код технологічно неподільної операції;
- причина – у цьому полі описується причина, яка могла викликати дефект;
- усунення причини – інформація для персоналу по усуненню причини виникнення дефекту;
- виправлення дефекту – у даному полі описується технологія виправлення дефекту (інформація для робітниці);
- прив'язка А – код прив'язки до малюнків деталей чоловічого костюма;
- прив'язка Б – код прив'язки до частини деталі чоловічого костюма.

Таблиця «ТНО» призначена для накопичення і збереження даних про всі технологічно неподільні операції, які передбачені технологією виготовлення одягу, а також для тактового розподілу ТНО за робочими постами. Організаційна операція (ОО) – це частина виробничого процесу, що скомплектована з технологічно неподільних операцій і виконується на одному або одночасно на декількох робочих постах. Таблиця ТНО містить такі поля:

- ОО – код організаційної операції (кожна ОО виконується на різних робочих постах, отже код ОО можна вважати кодом робочого місця/поста);
- код ТНО – код технологічно неподільної операції, яка виконується на конкретному посту;
- найменування – найменування неподільної операції;
- П.І.Б. – прізвище, ім'я, по-батькові робітниця, яка працює на вказаному посту;
- стать – вказуються стать робітника/робітниця;
- розряд – розряд робітника за трудовою книжкою;
- стаж – за трудовою книжкою;
- спеціальність – по диплому;
- обладнання – записується найменування та інвентарний номер обладнання, на якому виконується ТНО.

Таблиця «ОПЕРАТИВНІ ПОВІДОМЛЕННЯ» призначена – для накопичення та збереження даних про всі виявлені аварійні ситуації, інформацію про усунення аварійних ситуацій, аварійні та службові повідомлення. Таблиця містить такі поля:

- код дефекту – це поле має оригінальний номер і є індивідуальним для кожного дефекту;
- найменування дефекту – короткий опис дефекту;
- категорія – це поле характеризує рівень аварійної ситуації;
- повідомлення на ОО – у поле записується аварійне повідомлення, яке буде виведене на екран робітниця (текст повідомлення містить короткий опис допущеного дефекту, причину виникнення дефекту та інформацію по усуненню дефекту);
- повідомлення на станцію технічного забезпечення (СТЗ) – у поле записується аварійне повідомлення, яке буде виведене на екран служби технічного забезпечення (текст повідомлення містить короткий опис допущеного дефекту, причину виникнення дефекту, робочий пост, на якому виникла аварійна ситуація та інформацію по усуненню причини аварії).

Таблиця «БАЗА ДАНИХ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ» (БДРЧ) – є основою всієї АСОКЯ і до неї надходить вся найголовніша статистична інформація по технологічним процесам, які відбуваються в потоковій лінії. Таблиця містить такі поля: дата; час; №

партії; код ОО; код ТНО; код дефекту; зміна; обладнання; поле додаткових даних (для приміток).

Програма комп'ютерної моделі оперативного керування якістю (КМОКЯ) складається з шести основних частин, які повністю моделюють не тільки прийняття рішень, а й взагалі процес керування якістю. Після запуску програми на екрані з'явиться повноекранна форма на якій знаходяться 6-ть закладок:

- АРМ контролера;
- Інформація до посту;
- Служба технічного обслуговування (ТО);
- АСК підприємством;
- Бази даних;
- БД РЧ (бази даних реального часу).

Автоматично відображена перша закладка АРМ контролера (рис. 4) має чотири панелі:

1. Структурно-логічна модель послідовності збірки виробу – відображає окремі деталі/напівфабрикати виробу;
2. Деталь – відображає збільшену деталь/напівфабрикат;
3. Можливі дефекти – містить інформацію про можливі дефекти;
4. Панель керування – призначена для керування вішалками та відправки інформації про допущені дефекти.

Закладка АРМ контролера – призначена для спрощеної автоматизованої роботи оператора-контролера потокової лінії.

Оснащене цією програмою автоматизоване робоче місце контролера робить процес пошуку, запису та відправки інформації про допущений дефект швидким та зручним.

На наступній закладці знаходиться екран, який розміщений на робочому посту робітниці (рис. 5). Робітниця, дивлячись на інформаційний екран, в реальному часі може орієнтуватися скільки дефектів вона допустила за зміну, знає на які технологічно неподільні операції звернути свою увагу, знає про всі аварійні. Розміщення інформаційних моніторів на робочих постах по всій потоковій лінії забезпечує високе оперативне керування технологічним процесом.



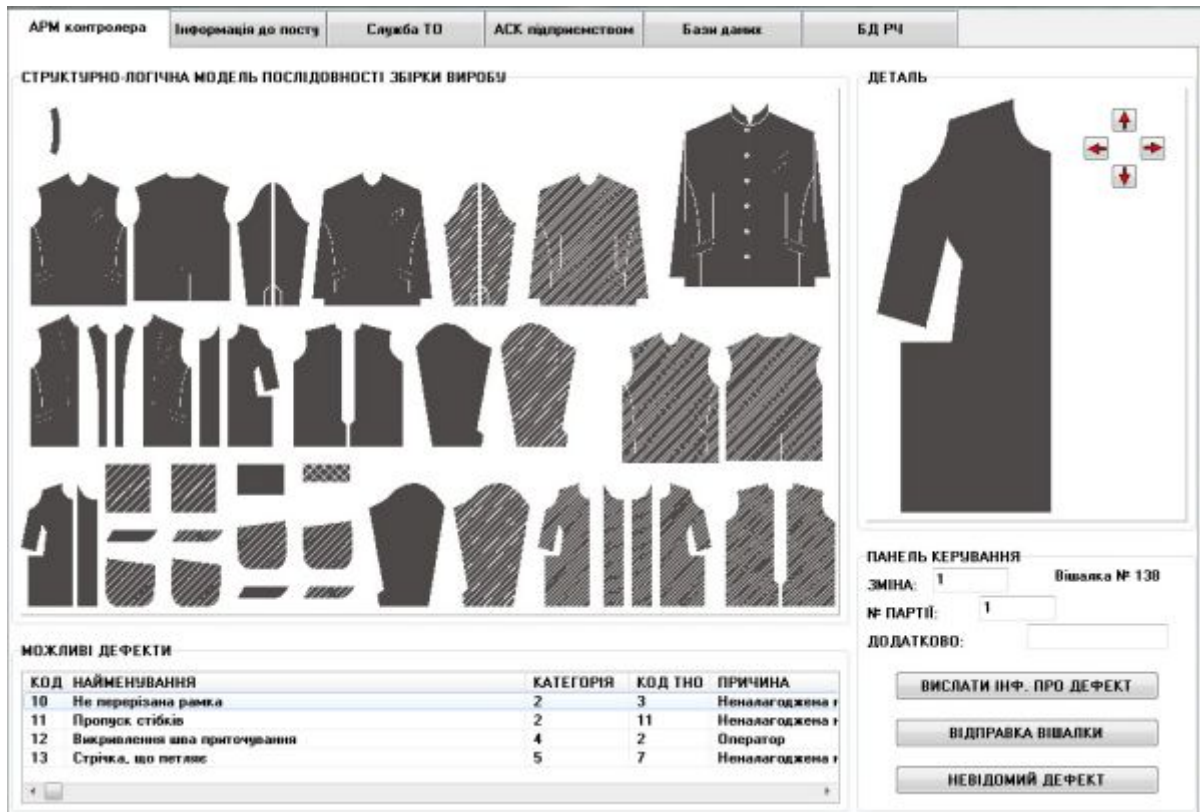


Рис. 4. Інтерфейс закладки «АРМ контролера»

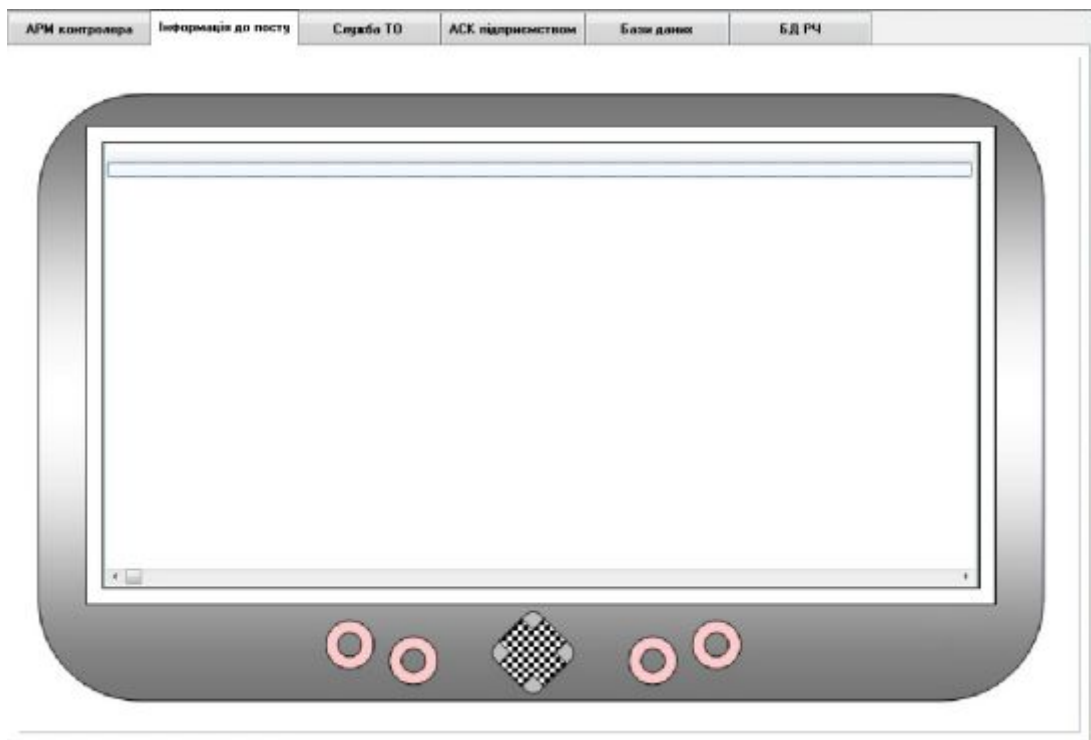


Рис. 5. Закладка «Інформація до посту»

Закладка «Служба технічного обслуговування (ТО)» призначена для виведення повідомлень на екран служби технічного забезпечення. Оперативна інформація про стан обладнання в потоковій лінії сприяє швидкому та якісному ремонту (настройці обладнання). Закладка «Служба ТО» (рис. 6) складається з трьох панелей:

- «Схема» – на панелі відображається вся потокова лінія з елементами оперативного повідомлення (світлова сигналізація, звукова сигналізація, і т.д.), за якою слідкує оператор потокової лінії та черговий служби технічного забезпечення;
- «Панель повідомлень» – містить докладну інформацію про ситуацію, яка виникла;
- «Панель керування» – на панелі знаходяться кнопки керування, за допомогою яких черговий служби технічного забезпечення вирішує ту чи іншу проблему, зв'язану з роботою технологічного обладнання.

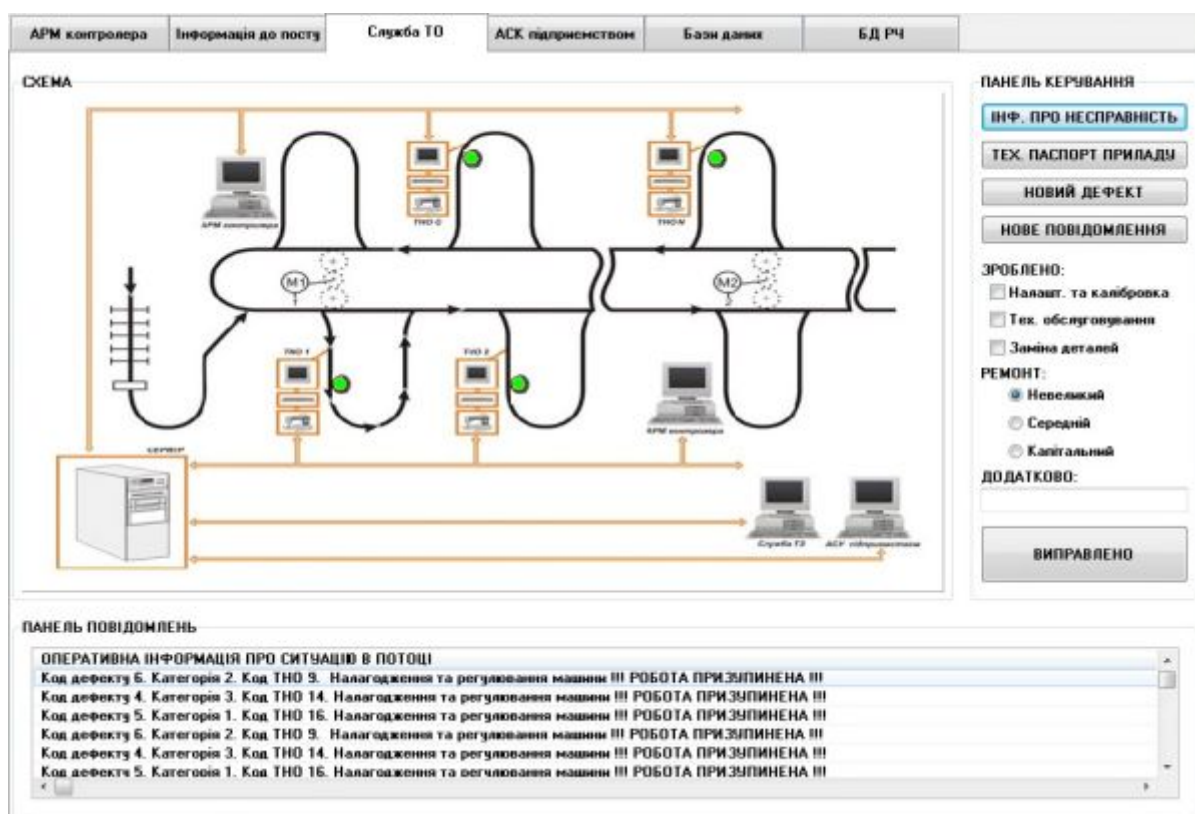


Рис. 6. Закладка «Служба ТО»

На закладці «АСК підприємством» (рис. 7) розміщено безліч інформації, яка стосується всіх технологічних процесів потокової лінії. Всі графіки та звіти виводяться

в реальному часі (тобто як тільки на одному з постів виник дефект – інформація про це одразу з'являється на графіках). Усього на закладці представлено сім графіків.

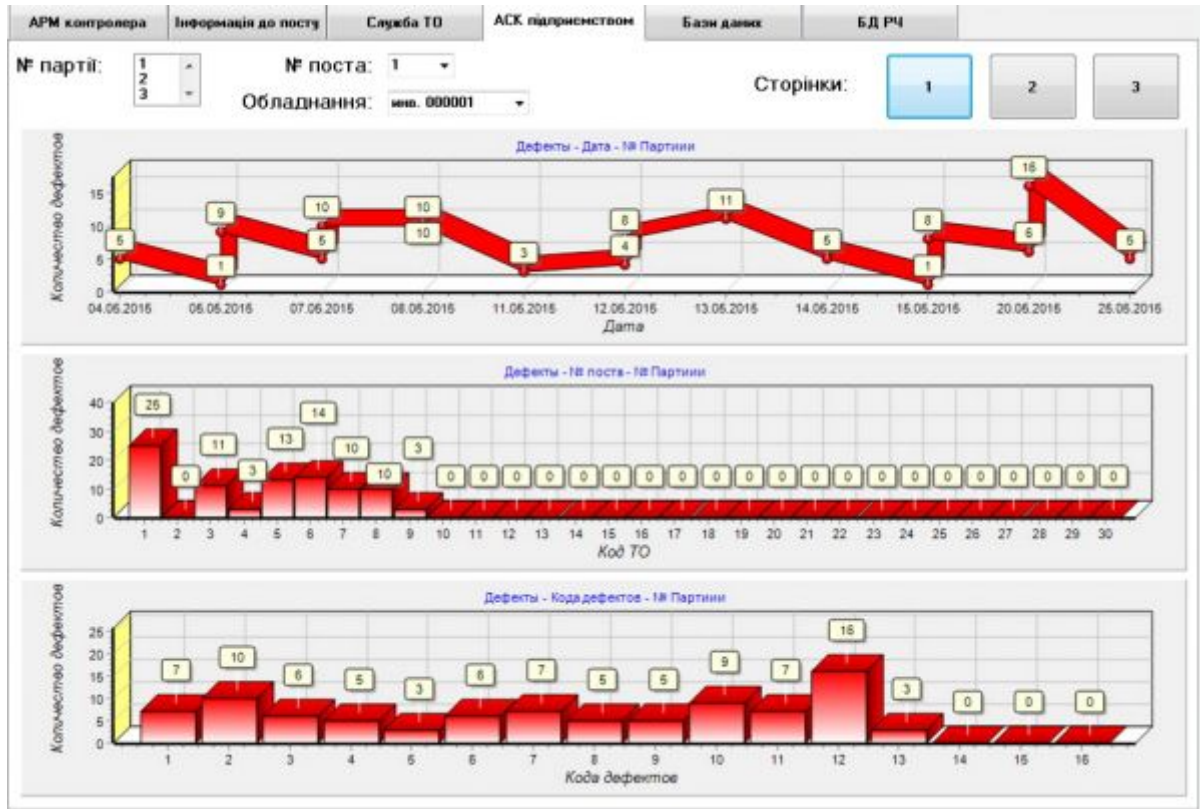


Рис. 7. Закладка «АСК підприємством»

Головне місце в автоматизованій системі оперативного керування якістю виготовлення чоловічого костюму належить закладці «Бази даних» (рис. 8).

В ній розміщено три бази даних, які містять всю інформацію про дефекти, робочі пости та оперативні повідомлення. Кожна таблиця має кнопки призначені для вводу, редагування та знищення даних з таблиць: «Додати»; «Редагувати»; «Видалити».

При натисненні кнопки «Додати» на екран виводиться форма введення (рис. 9), яка містить поля для введення даних (для кожної з таблиць поля вводу різні). Така ж форма виводиться і при натисненні кнопки «Редагувати», але при цьому у полях вводу знаходяться данні для редагування.

При натисненні кнопки «Видалити» на екрані з'являється форма підтвердження на знищення даних.

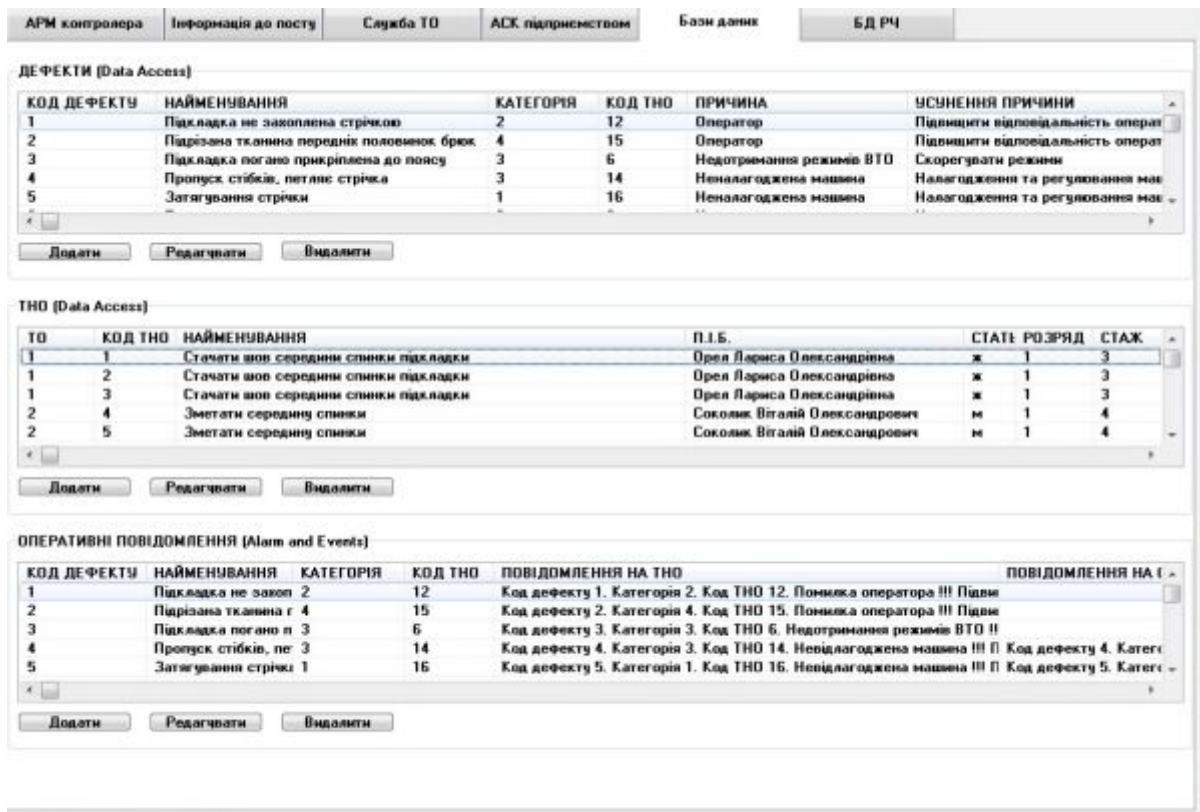


Рис. 8. Закладка «Бази даних»



Рис. 9. Форма введення

Остання закладка «БД РЧ» в комп'ютерній моделі автоматизованої системи оперативного керування якістю (КМ АСОКЯ) (рис. 10) має дві таблиці: БД РЧ; Архів. Редагування цих таблиць заборонено. Дані, які записувати у базу даних архів, керівництво фабрики вирішує самостійно.

АРМ контролера	Інформація до посту	Служба ТО	АСК підприємством	Бази даних	БД РЧ			
<b>БД РЧ (Data Access)</b>								
ДАТА	ЧАС	№ ПАРТІЇ	КОД ТО	КОД ТНО	КОД ДЕФЕКТУ	ЗМІНА	ОБЛАДНАННЯ	ДОДАТКОВО
04.05.2015	10:18:52	1	9	16	5	1	Пресова машина ПТВ-5 (NEW) інв. 000012	
04.05.2015	10:18:54	1	5	9	6	1	Преска У-1 інв. 000006	
04.05.2015	10:19:01	1	7	13	8	1	Швейна машинка М321 інв. 000010	
05.05.2015	10:20:11	1	8	15	2	1	Швейна машинка М321 інв. 000011	
05.05.2015	10:20:14	2	7	14	4	1	Швейна машинка М321 інв. 000010	
05.05.2015	10:20:16	2	9	16	5	1	Пресова машина ПТВ-5 (NEW) інв. 000012	
05.05.2015	10:20:18	2	5	9	6	1	Преска У-1 інв. 000006	
05.05.2015	10:20:21	2	7	13	8	1	Швейна машинка М321 інв. 000010	
05.05.2015	10:20:24	2	6	11	11	1	Преска У-1 інв. 000008	
05.05.2015	10:20:25	2	2	4	15	1	Швейна машинка М221 інв. 000002	
06.05.2015	10:46:30	2	1	2	12	1	Швейна машинка М321 інв. 000001	
06.05.2015	10:46:34	3	1	3	10	1	Швейна машинка М321 інв. 000001	
<b>АРХІВ (History Access)</b>								

Рис. 10. Закладка «БД РЧ»

### Висновки

У світі інформаційних технологій, неможливо уявити собі сучасне виробництво без використання SCADA систем. Кожне впровадження системи дозволяє заощаджувати засоби, підвищувати ефективність і безпеку промислових об'єктів.

У даній роботі, було показано основні функції й можливості SCADA системи оперативного керування якістю, по яких можна скласти уявлення про те, як вона може бути використана на виробництві. На базі транспортної системи розроблено комп'ютерну модель системи керування якістю виготовлення чоловічого костюма на потоковій лінії.

Розробка і дослідження комп'ютерної системи оперативного керування якістю виготовлення чоловічого костюма проводилися на комп'ютері з операційною системою Windows 7 з використанням Delphi XE7.

Автоматизована система оперативного керування якістю виготовлення чоловічого костюма в потоковій лінії є універсальною і може бути впроваджена на інших фабриках легкої промисловості.



## ЛІТЕРАТУРА

1. Борецька Є. Я. Виготовлення чоловічого верхнього одягу. / Борецька Є. Я. – К. : Вища школа, 1995. – 230 с.
2. Комиссаров О. Ю. Прогрессивное оборудование и компьютерные системы в производстве одежды. / Комиссаров О. Ю. – К. : УкрНИИИТИ, 1992. – 40 с.

**Шилофост И. И.****Автоматизированная система оперативного управления качеством изготовления мужского костюма**

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

*В статье рассматривается вопрос управления качеством швейных изделий на стадии изготовления. Разработаны структура и состав компьютерной модели автоматизированной системы оперативного управления качеством изготовления мужского костюма на поточной линии, которую можно использовать в области легкой промышленности. Представлен пример функционирования компьютерной системы.*

**Ключевые слова:** оперативное управление качеством, компьютерная модель, автоматизированная система, мужской костюм, процесс изготовления одежды, поточная линия

**Shylofost I.I.****Automated system of operative quality management of men's suit manufacturing**

*Kiev National University of Technology & Design*

*The article discusses the quality control of garments at the manufacturing stage. There is reviewed the structure and composition of computer model of automated system of operative quality control in manufacturing men's suit production line, which can be used in light industry. There is an example of the operation of a computer system.*

**Keywords:** operational quality control, computer model, automated system, suit, clothing production process, production line