

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ

УДК 622.02.658.284

Б. Демида, М. Горон
Національний університет "Львівська політехніка",
кафедра автоматизованих систем управління

СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ НА ШВЕЙНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

© Демида Б., Горон М., 2008

Розглянуто методи та технічні засоби візуального представлення роботи швейного підприємства. Автоматизація контролю та стану виконання замовлення, облік та статистика виконаної роботи, врахування браку, друк бланків та звітів здійснюється на основі ідентифікації роботи працівників за допомогою штрихового кодування виробничих операцій.

The main advantages of the system are speeding-up of manufacture process in few more times and checkup of the order execution state automation, accounting of performed work, statistical information of performed work, printing forms and reports. System also has a possibility of taking into account possible spoilages.

Постановка проблеми та цілі

Як відомо, легка промисловість, порівняно з іншими галузями, зокрема з ресурсодобувними і переробними характеризується відносно невисокою прибутковістю. Це накладає помітні обмеження на розмір бюджету проекту автоматизації [1, 4]. Тому "великі" ERP-системи, такі як SAP R/3 і Oracle Applications, що володіють найбільшими функціональними можливостями і глибокою методологічною базою, з середньою вартістю проекту в декілька мільйонів доларів, були і залишаються поки недоступною розкішшю навіть для найкрупніших вітчизняних швейних підприємств. У таких умовах можна говорити тільки про так звану «малу автоматизацію».

Саме так і роблять іноземні швейні компанії. Вони проводять у себе комплексну автоматизацію виробництва, іншими словами – впроваджують на своїх підприємствах інтегровані системи [2, 3]. Рідко зарубіжна фірма, починаючи від таких гігантів, як Nike, і закінчуючи невеликими швейними фабриками, не використовує ту або іншу систему управління підприємством, тоді як для підприємств України реально працюючі інтегровані інформаційні системи все ще залишаються рідкісним явищем.

Щодо нашої країни, то справи у швейній промисловості не дуже тішать. Вижити зможуть тільки компанії добре організовані, керовані і такі, що миттєво реагують на зміни споживчого попиту, тобто найбільш конкурентоздатні. Не менше 90% українських компаній галузі вже мають окремі "острівці" автоматизації бухгалтерського, управлінського і складського обліку, планування технологічних операцій, САПР і ін. Це можуть бути як і власні розробки відділів АСУ підприємства, так і продукти "коробочки" фірми "ІС" або аналогічні їм, або ж системи, виконані або адаптовані компанією-розробником "на замовлення" для конкретного підприємства. Причому часто на підприємстві використовується одночасно декілька з описаних типів засобів автоматизації. Зустрічаються підприємства, де кількість різномірних систем сягає 11 [4]. Істотним недоліком такого рішення є слабкий взаємозв'язок окремих "острівців" або і зовсім повна його відсутність. Навіть у тому випадку, коли між окремими системами у міру їх встановлення і вдається навести "містки" – спільно використовувані дані через відсутність єдиного сховища необхідно дублювати в кожній окремій системі. Це помітно впливає на зручність експлуатації, підвищує ризики втрати цілісності інформації і обмежує можливості подальшого розвитку окремих систем.

У конкурентоспроможності є як мінімум дві складові [5]:

1. Швидка реакція на попит. Максимально швидка реакція на модні тенденції і коливання споживчого попиту.

2. Ціна. Зниження собівартості і ефективне управління витратами надають можливість для гнучкішого ціноутворення.

1. Швидко реагувати на попит. Потрібно розробляти системи, які зможуть зв'язати воедино торгівлю і виробництво: аналізувати продажі і виявляти моделі, які мають попит; приймати і оформлювати замовлення від покупця; швидко розраховувати собівартість замовлення і необхідну кількість матеріалів та фурнітури; оптимально розміщувати отримані замовлення на виробничих потужностях; складати графіки закупівлі матеріалів і подачі їх у виробництво; контролювати надходження і граничні залишки матеріалів на складах; а також резервувати матеріали і фурнітуру під певну партію виробів; відстежувати рух конкретного замовлення по всьому виробничому ланцюжку аж до відвантаження.

За допомогою таких систем торговий-виробничий потік стане прозорим і здатним до швидких перебудов.

2. Ефективно управляти витратами. Така інформаційна система дозволила б управляти витратами за допомогою наступних методів:

- точне нормування витратних матеріалів і напівфабрикатів, розрахунок планованих матеріальних витрат на виготовлення виробу, облік фактичних матеріальних витрат на виготовлення виробу, контроль величини відхилення фактичних матеріальних витрат від планованих;

- точне нормування витрат часу на виконання різних виробничих операцій, розрахунок планованих трудовитрат на виготовлення виробу, облік фактичних трудовитрат на виготовлення виробу, контроль величини відхилення фактичних трудовитрат від планованих;

- попереднє складання в процесі планування різних чернеток планів виробництва;

- розрахунок за кожною чернеткою планової собівартості, прибутку, рентабельності та інших планово-економічних показників як на одиницю виробу, так і на групу виробів окремо за асортиментом або за підрозділами;

- складання ефективного плану закупівель на підставі плану виробництва, матеріального складу виробів, що виготовляються, і залишків сировини і матеріалів, скерованого на мінімізацію витрат на закупівлю і зберігання складських запасів.

Робота стосується сфери розроблення щодо другого пункту – ефективне управління витратами. Завдяки автоматизації процесів отримання, виконання замовлення, їхнього обліку можна досягти значного економічного ефекту, адже це дасть змогу зменшити витрати і зекономити час. Така автоматизація дає сервісні можливості для полегшення організації робочого процесу, як от облік виконаної роботи, його графічне представлення та спільну роботу різних філій (клієнт-серверне рішення). Однак, як вже було сказано, можна говорити тільки про так звану «малу автоматизацію», тобто малозатратну.

Характеристика об'єкта проектування

Розглянемо специфіку роботи цієї швейної фабрики щодо замовлень, їх виконання на швейних цехах.

Замовлення, що надходить на виробництво, ґрунтується на моделях виробів, які потрібно виготовити. Кожен замовник може мати одну або більше моделей. Декілька моделей складають колекцію для замовника. Кожен замовник може мати одну або більше колекцій. Наприклад, колекція чоловічого ділового одягу; туди можуть увійти такі моделі, як піджак, штани, сорочка та ін. Або колекція спортивного чоловічого одягу: майка, шкарпетки, спортивні штани та ін. (рис. 1).

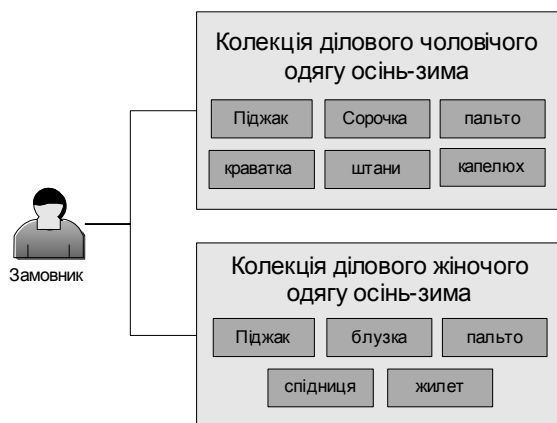


Рис. 1. Приклад колекцій замовника

Виклад основного матеріалу

В основу «малої автоматизації» покладено технічний опис моделі (technical description production of model). Цей опис назвемо скедою. Приклад скеди показаний на рис. 2.

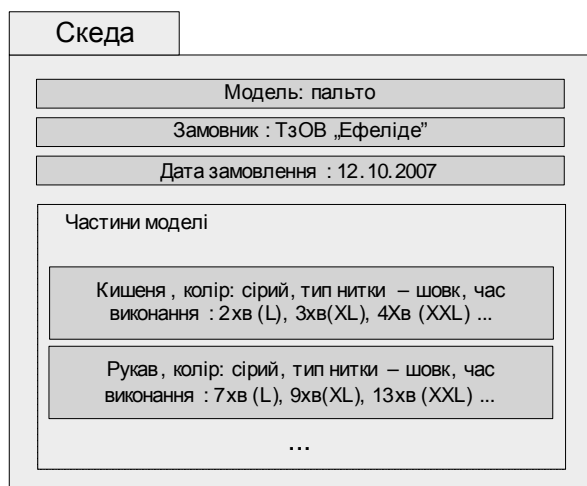


Рис. 2. Приклад скеди моделі одягу

Скеда – одна з основних складових частин всієї документації для виробництва певної моделі. Скеда містить всю інформацію про виріб, який вона описує. До неї входить така інформація: назва моделі, назва замовника моделі, дата замовлення, назва та повний опис всіх операцій, необхідних для виготовлення однієї штуки готового виробу цієї моделі, назва та опис всіх частин моделі (наприклад, колір кишені футболки), часові характеристики виконання кожної частини для кожного розміру на певній машині, тип розміру, тип нитки та ін.

На рис. 3 представлена діаграма діяльності швейного підприємства, забезпеченого засобами «малої автоматизації».

Весь процес виконання замовлення на цьому підприємстві виглядає так. На сервері розміщується база даних (БД), яка містить інформацію про замовників, про моделі одягу, які вони замовляють, про колекції замовників (сукупність моделей). У цій БД міститься й технічний опис всіх моделей, інформація про розміри, кольори тощо. Також у ній знаходиться вся інформація про поточні замовлення, про стан їх виконання. Іншими словами – вся інформація, що стосується замовлень та їх виконання. До БД мають доступ управлінці та менеджери різних рівнів. Кожен із них має доступ до певної категорії інформації. Наприклад, менеджер відділу збуту може вводити в БД інформацію про замовників та їхні колекції, менеджер відділу дизайну може працювати лише із технічними описами моделей – скедами, менеджер маркетингового відділу може лише переглядати певні категорії інформації. Менеджери швейних цехів можуть вводити в БД інформацію про цех (типи машин, оператори та ін.), а також і про стан виконання замовлення підпорядкованими працівниками.

Після заповнення довідникових таблиць менеджер швейного цеху здійснює автоматичне з ручним коректуванням розбиття замовлення на цілісні виробничі частини (процедура оптимізації) – пачки і розподілення пачок для виконання на машинах, з врахуванням типу машини, типів ниток на них та їхнього поточного завантаження (причому потрібно рівномірно завантажити всі машини на виробництві для збільшення їх продуктивності).

Пачка – це нормалізована частка виробів, сума яких являє собою все замовлення і котра дає змогу автоматизувати і "конвеєризувати" неконвеєрне виробництво. Маючи пачки, можна їх рівномірно розподілити для виконання між машинами так, щоб враховувалися налаштування цих машин (наприклад, колір ниток), а також їхня завантаженість.

Отже, мета розбиття замовлень на цілісні неподільні частини та розподілу їх між машинами – це оптимізація самого процесу виробництва, процесу виконання замовлень, по суті – це «мала автоматизація».

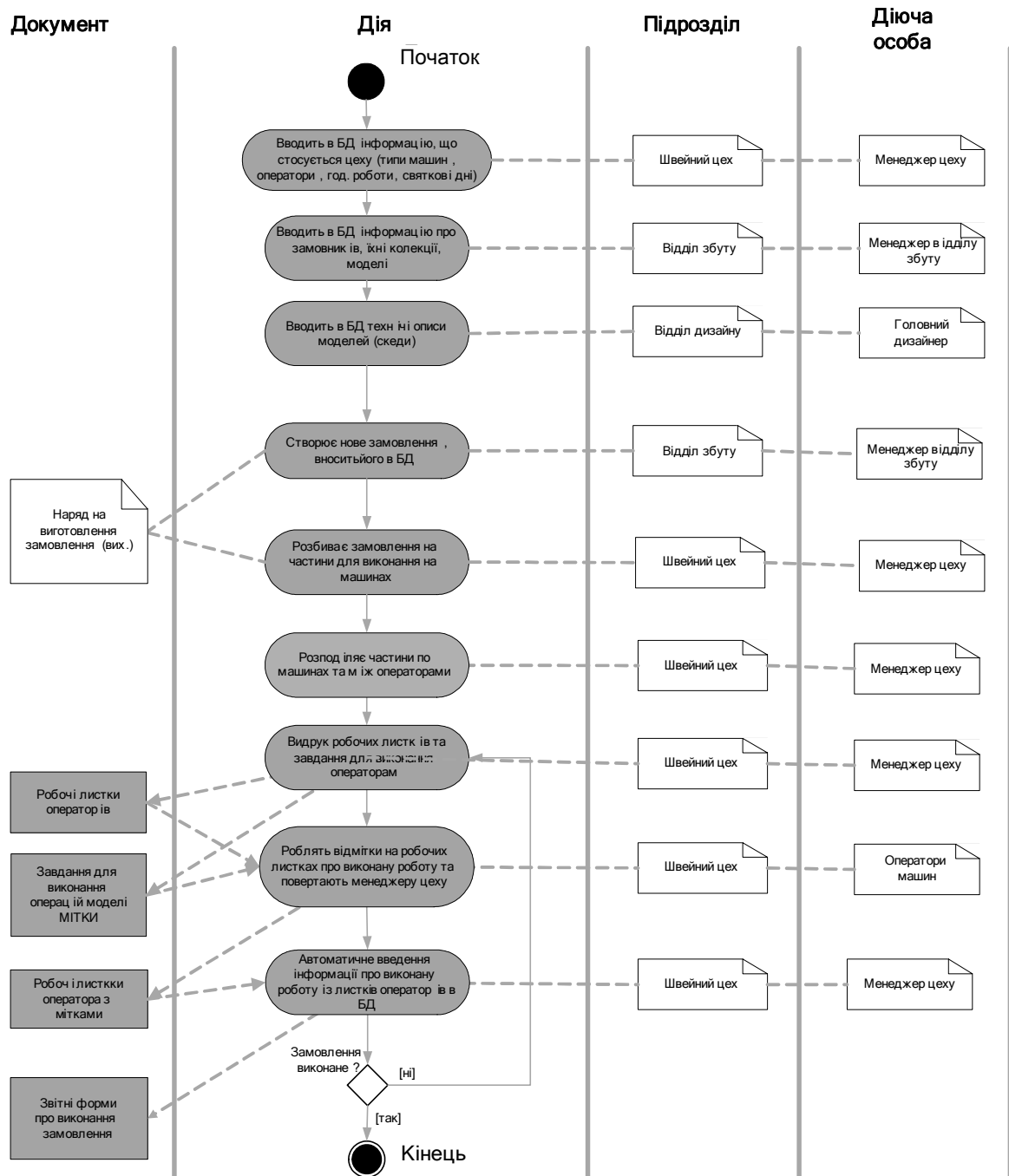


Рис. 3. Опис технології роботи швейного підприємства з засобами автоматизації

Приклад розбиття замовлення на цілісні неподільні частини показаний на рис. 4.

За допомогою скеди все замовлення в БД представляється деяким набором всіх частин по кожній моделі з детальним описом їхніх властивостей (розмір, колір, час виконання і т.д.) і відповідно може отримати реальне відображення у вигляді штрих-кодової інформації. Зв'язок між набором цих даних в базі даних та реальним виконанням даного замовлення здійснюється через наступну послідовність дій (див. рис. 3):

- друк бланків робочих листків операторів, необхідних для виконання замовлення або тільки його частини;
- друк бланків поопераційних завдань з клейкими мітками у вигляді: „замовлення–пачка–частина–розмір–колір”;
- фіксування кожної частки виконаної роботи кожним оператором за цим замовленням методом перенесення клейких міток з бланків завдань на свій робочий листок;
- внесення виконаної оператором за одну робочу зміну роботи за цим замовленням у БД методом автоматичного сканування заповненого робочого листка;
- перегляд та друк звітних форм стану виконання замовлення для вироблення керуючих впливів.

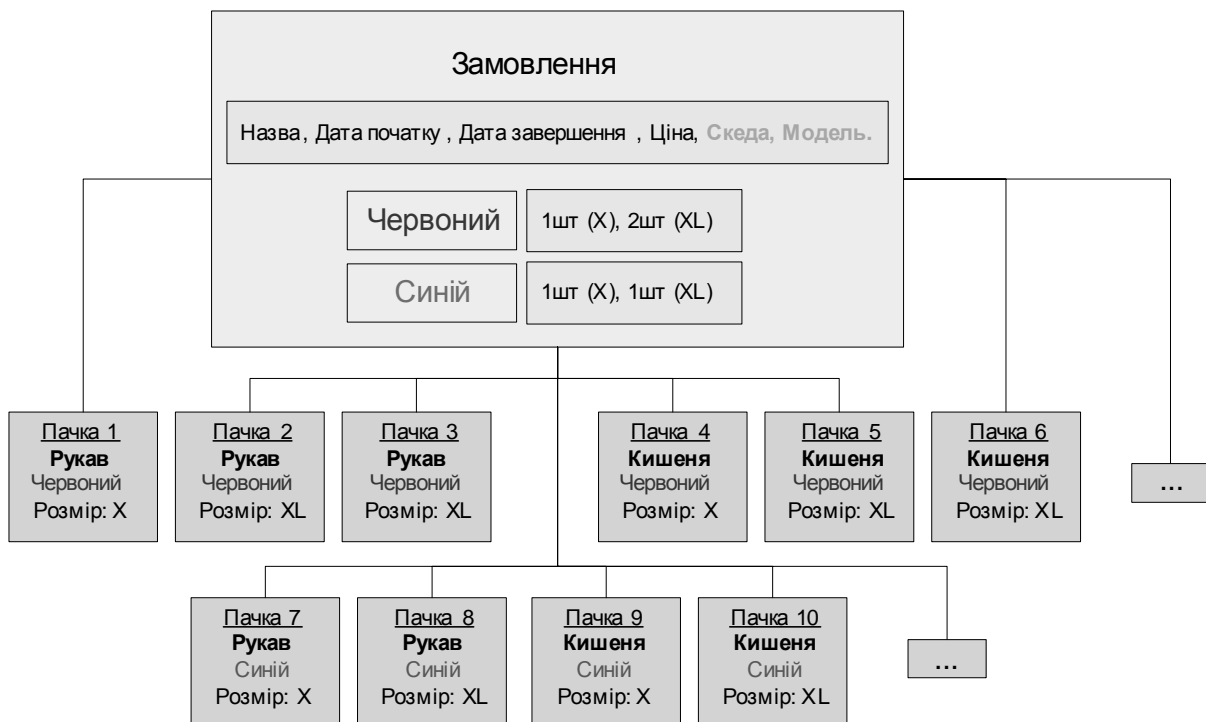


Рис. 4. Приклад розбиття замовлення на пачки

Приклад надрукованого бланку поопераційних завдань з клейкими мітками для виконання замовлення виготовлення моделі одягу операторами наведено на рис. 5.

ЗАМОВЛЕННЯ	11	Test1	КЛІЄНТ	1	TzOV Efelide	МОДЕЛЬ	4	Sceda4	СТОП	1
МАШИНА	1	ТИП	Vjazaljna	НИТКА	Shovkova					
КЛІЬКІСТЬ		ОТРИМАНО	16.12.2007	ЗАВЕРШ.	16.12.2007					











ЗАМОВ КЛ МОД ПЧ ОП ORANGE 001101000400010100000113  4	ПАЧКА N1 КОЛІР: ORANGE РОЗМІР: S КЛІЄНТ TZOV EFELID. ОПЕРАЦІЯ 4 - Kushenya КЛІЬКІСТЬ 2 МОДЕЛЬ PIDZHAK	ЗАМОВЛЕННЯ TEST1 ЗАМОВ КЛ МОД ПЧ ОП ORANGE 001101000400010200000114  4	ПАЧКА N1 КОЛІР: ORANGE РОЗМІР: S КЛІЄНТ TZOV EFELID. ОПЕРАЦІЯ 4 - Kushenya КЛІЬКІСТЬ 2 МОДЕЛЬ PIDZHAK
ЗАМОВ КЛ МОД ПЧ ОП ORANGE 001101000400030100000119  4	ПАЧКА N3 КОЛІР: ORANGE РОЗМІР: M КЛІЄНТ TZOV EFELID. ОПЕРАЦІЯ 4 - Kushenya КЛІЬКІСТЬ 2 МОДЕЛЬ PIDZHAK	ЗАМОВЛЕННЯ TEST1 ЗАМОВ КЛ МОД ПЧ ОП ORANGE 001101000400030200000120  4	ПАЧКА N3 КОЛІР: ORANGE РОЗМІР: M КЛІЄНТ TZOV EFELID. ОПЕРАЦІЯ 4 - Kushenya КЛІЬКІСТЬ 2 МОДЕЛЬ PIDZHAK
ЗАМОВ КЛ МОД ПЧ ОП ORANGE 001101000400050100000125  4	ПАЧКА N5 КОЛІР: ORANGE РОЗМІР: L КЛІЄНТ TZOV EFELID. ОПЕРАЦІЯ 4 - Kushenya КЛІЬКІСТЬ 2 МОДЕЛЬ PIDZHAK	ЗАМОВЛЕННЯ TEST1 ЗАМОВ КЛ МОД ПЧ ОП ORANGE 001101000400050200000126  4	ПАЧКА N5 КОЛІР: ORANGE РОЗМІР: L КЛІЄНТ TZOV EFELID. ОПЕРАЦІЯ 4 - Kushenya КЛІЬКІСТЬ 2 МОДЕЛЬ PIDZHAK
ЗАМОВ КЛ МОД ПЧ ОП ORANGE 001101000400030300000121  R	ПАЧКА N3 КОЛІР: ORANGE РОЗМІР: M КЛІЄНТ TZOV EFELID. ОПЕРАЦІЯ R - Rykaaav КЛІЬКІСТЬ 1 МОДЕЛЬ PIDZHAK	ЗАМОВЛЕННЯ TEST1 ЗАМОВ КЛ МОД ПЧ ОП ORANGE 001101000400050300000127  R	ПАЧКА N5 КОЛІР: ORANGE РОЗМІР: L КЛІЄНТ TZOV EFELID. ОПЕРАЦІЯ R - Rykaaav КЛІЬКІСТЬ 1 МОДЕЛЬ PIDZHAK
ЗАМОВ КЛ МОД ПЧ ОП RED 001101000400060100000128  4	ПАЧКА N6 КОЛІР: RED РОЗМІР: S КЛІЄНТ TZOV EFELID. ОПЕРАЦІЯ 4 - Kushenya КЛІЬКІСТЬ 2 МОДЕЛЬ PIDZHAK	ЗАМОВЛЕННЯ TEST1 ЗАМОВ КЛ МОД ПЧ ОП RED 001101000400060200000129  4	ПАЧКА N6 КОЛІР: RED РОЗМІР: S КЛІЄНТ TZOV EFELID. ОПЕРАЦІЯ 4 - Kushenya КЛІЬКІСТЬ 2 МОДЕЛЬ PIDZHAK

Рис. 5. Приклад бланку поопераційних завдань з клейкими мітками

Приклад робочого листка оператора з перенесеними клейкими мітками виконаної роботи наведено на рис. 6.

316

ДАТА
Панас О.О.

Табельний номер: 755 Відділ: 31




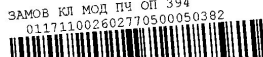
0	1	2
ЗАМОВ КЛ МОД ПЧ ОП 394 011711002602770200050382  ОКАНТУВАТИ ПІЛОЧКУ ТА СПИНКУ	0	0
0	1	2
ЗАМОВ КЛ МОД ПЧ ОП 394 011711002602770300050382  РОЗ'СДНАТИ	1	1
0	1	2
ЗАМОВ КЛ МОД ПЧ ОП 394 011711002602770400050382  ОКАНТУВАТИ ПРОЙМУ+БРЕТЕЛІ	2	2
0	1	2
ЗАМОВ КЛ МОД ПЧ ОП 394 011711002602770500050382  РОЗ'СДНАТИ	3	3

Рис. 6. Приклад робочого листка оператора

Опис функціональних можливостей програми автоматизації

Можливості програми згруповано у відповідні функціональні блоки:

- блок введення вхідної інформації (введення довідникових даних і замовлень);
- блок розбиття замовлення на пачки (блок містить як автоматичне, так і ручне розбиття);
- блок рознесення пачок за машинами для виконання (блок містить як автоматичне, так і ручне рознесення);
 - блок сканування виконаної роботи (блок містить сканування виконаної роботи, а також сканування часу простою машин як за допомогою ручного сканера або методом ручного введення штрих-коду з клавіатури, так і повністю автоматизованим методом за допомогою планшетного сканера з автоподачею);
 - блок обробки дефектних виробів (блок містить можливість повторного введення частини виробу, який потрапив під категорію дефектів, в процес рознесення по машинам, тобто потраплянню копії цієї частини виробу повторно на виготовлення);
 - блок збирання статистичної інформації (блок містить збирання, можливість фільтрування, а також візуальне відображення статистики як у ґридах, так і у вигляді графіків);
 - блок друку (блок містить друк різноманітних бланків, довідникової інформації, статистичної інформації з ґридів і графіків);
 - блок налаштування опцій програми;
 - блок оновлення (блок містить автоматичне оновлення версії програми);
 - блок архівування (блок містить архівування даних, які стосуються закритих замовлень) для полегшення роботи бази даних.

Висновки

Такі процедури, як автоматичний розподіл замовлення на неподільні частини, друк робочих листків операторів та завдань з клейкими мітками, автоматичне сканування виконаної роботи дають змогу автоматизувати облік, контроль та стан виконання замовлення, що, своєю чергою, забезпечує оптимізацію та ефективне керування робочим процесом виробництва, підвищення продуктивності роботи підприємства.

Система є невибагливою до апаратного та програмного забезпечення. Для повноцінного функціонування потрібно IBM-сумісний комп'ютер класу Pentium-1000 і 512 Мб оперативної пам'яті, лазерний принтер і обов'язково сканер із системою автоподачі. Для роботи із базою даних потрібно також встановити Microsoft SQL Server 7.0/2000.

1. Андреева М.В. Оценка окупаемости затрат на приобретение швейной САПР // "Директор". – Март 2001. 2. Голубев М., Мишенин О., Чихалов М. САПР технологических потоков швейного предприятия // "В мире оборудования". – 2004. – № 12-01 (41-42). 3. Пикалова Д. Автоматизация: от эскиза до продажи // "Директор". – 2006. – № 6-7 (86). 4. Баранова Е., Кынчев М. Автоматизация швейного производства: выбор пути // "Директор". – 2004. – № 6 (68). 5. Как швейному предприятию стать успешным в условиях глобальной конкуренции? // "Директор". – 2005. – № 10 (80).