

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний університет «Запорізька політехніка»**



Факультет комп'ютерних наук та технологій  
Кафедра «Комп'ютерні системи та мережі»

**КОЛОЩУК ДМИТРО АНАТОЛІЙОВИЧ**  
Група КНТ-622м

**РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПЛАНУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА**  
**ІНСТРУМЕНТУ ТА ОСНАЩЕННЯ НА БАЗІ**  
**ПРИКЛАДНОГО МОДУЛЮ PS SAP ERP**

**АВТОРЕФЕРАТ**

магістерської роботи на здобуття освітньо-кваліфікаційного  
рівня «магістр» 123 «Комп'ютерна інженерія»  
освітньої програми «Спеціалізовані комп'ютерні системи»

Магістерська робота є рукопис.

Робота виконана в Національному університеті «Запорізька політехніка», на кафедрі комп'ютерних систем та мереж

**Керівник**

кандидат технічних наук, доцент  
**Кудерметов Равіль Камілович,**  
Національний університет «Запорізька  
політехніка», доцент кафедри  
комп'ютерних систем та мереж

**Офіційний  
рецензент:**

кандидат технічних наук, доцент  
**Степаненко Олександр Олексійович,**  
Національний університет «Запорізька  
політехніка», доцент кафедри програмні  
засоби

Захист відбудеться "19" грудня 2023 р.

Секретар екзаменаційної комісії, старший викладач  
кафедри комп'ютерних систем та мереж Н.А. Куликовська

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Ефективне використання наявних в розпорядженні виробничих, людських і фінансових ресурсів є основним завданням керівництва виробничого підприємства. Продукція має виготовлятися з мінімальними витратами та повністю відповідати попиту – задовольняти потреби клієнтів, вироблятися своєчасно і у достатній кількості. Вирішення всіх цих завдань відбувається за допомогою планування виробництва, яке дозволяє визначити цільові показники та дії для їх досягнення з урахуванням зовнішніх та внутрішніх факторів. Для кращої відповідності сучасним вимогам, виробництво потребує використання систем ERP.

Впровадження системи ERP на підприємстві у свій час було не тільки важливим технологічним кроком, а й стало новою сторінкою у його розвитку.

Основна задача проекту полягала в модернізації системи планування допоміжного виробництва, а саме планування виробництва інструменту та оснащення. Існуюча система на базі Clipper стала застарілою та недостатньо ефективною для сучасних потреб. Її базовий фундамент, безперечно, в свій час був інноваційним, але у змінному світі технологій став перешкодою для оптимального функціонування. Застосування вже застарілої системи уповільнює робочі процеси, обмежує можливості адаптації до нових вимог та технологій, тим самим утруднюючи ефективне виробництво інструменту та оснащення. Що стосується потреб підприємства, існуюча система не забезпечує необхідної інтеграції та гнучкості у вирішенні виробничих завдань.

Перенесення програмного забезпечення до системи ERP дозволить оптимізувати процеси виробництва, впровадивши нові можливості та забезпечивши більшу інтеграцію з вже існуючими на підприємстві модулями системи ERP, підвищить швидкість і точність процесів планування та дозволить впровадити нові функції. Зважаючи на об'ємність теми, у проекті сконцентровано увагу на розробці трьох основних програм для планування виробництва інструменту та оснащення.

Здійснений у роботі аналіз існуючих ERP систем показав, що не всі відомі та широко застосовувані системи буде доцільно

використовувати для інтеграції на підприємстві. Враховуючи ретельне порівняння трьох систем ERP – Oracle ERP Cloud, Microsoft Dynamics 365 та SAP ERP, для розробки нової системи планування допоміжного виробництва обирали систему SAP ERP. Це рішення ґрунтувалося на кількох ключових факторах, які відображають потреби та стратегію розвитку нашого підприємства. Система SAP ERP вже була впроваджена у виробництві. Це зробило її ідеальним кандидатом для розробки нових модулів та функціоналу для планування, оскільки вже існуюча база інтеграції спрощує процес створення нових інструментів та їх розгортання в середовищі, з яким ми вже працюємо. Також це забезпечило плавний перехід на новий функціонал і мінімальні перерви у роботі.

Здійснення всіх запланованих завдань було спрямоване на досягнення важливої мети – інтеграцію системи планування виробництва інструменту та оснащення у основну ERP-систему підприємства, що сприятиме покращенню ефективності виробництва, підвищенню інтеграції між відділами та загальної ефективності управління.

**Мета і завдання дослідження.** Мета магістерської роботи полягає у перенесенні функціоналу програмного забезпечення для планування виробництва інструменту та оснащення з Clipper до системи ERP.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі основні завдання:

1. Провести оцінку всіх аспектів та функціоналу, що були реалізовані у програмному забезпеченні на базі Clipper та визначити, які з них потрібно перенести або модернізувати для використання у системі ERP;

2. Узгодити потреби користувачів та зібрати вимоги щодо нового функціоналу та інтеграції з системою ERP для визначення оптимального рішення;

3. Реалізувати програмне забезпечення у системі ERP, виконати інтеграцію з основною системою підприємства.

**Об'єктом дослідження** є процес планування допоміжного виробництва підприємства.

**Предмет дослідження** – існуюча на підприємстві інтегрована система методів, процесів, технологій і ресурсів, яка

включає в себе управління ланцюжком постачання, оптимізацію планування і розкладу, автоматизацію продажів, конфігурування товарів, планування ресурсів та ін. – SAP ERP.

**Методи дослідження** базуються на існуючому модулі управління проектами системи SAP ERP, архітектурі системи, та співставленні з існуючою електронною базою даних допоміжного виробництва. Достовірність результатів забезпечується коректністю загальних принципів виробництва інструменту та оснащення, постановки задачі, обсягом вибірки для перевірки.

#### **Наукова новизна отриманих результатів:**

Вдосконалений процес ведення планування допоміжного виробництва, працюючий на базі модулю управління проектами, інтегрований у загальновиробничу систему, що дозволяє здійснювати взаємодію з іншими модулями для оптимізації виробничих процесів.

#### **Практичне значення отриманих результатів:**

Реалізація розробленого програмного забезпечення дозволяє без надлишкових ресурсних витрат збільшити продуктивність робочих процесів у сегменті планування допоміжним виробництвом.

**Структура та обсяг роботи.** Магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, трьох додатків. Основна частина містить 82 сторінки, 37 рисунків, список використаних джерел із 8 найменувань.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

У першому розділі проведено аналіз існуючих систем планування ресурсів підприємства у галузі. За результатами наведені дані за основними критеріями предметів аналізу, у яких зазначено основні переваги та недоліки систем.

У результаті аналізу існуючих ERP систем, для подальшої розробки було обрано SAP ERP, а також відзначено додаткові переваги саме обраної системи. Інші підходи потребували вкладання у розробку та впровадження у загальновиробничу систему великої кількості матеріальних та людських ресурсів.

У другому розділі оформлено вимоги до системи, що розробляється, описано структуру, архітектуру та алгоритм її роботи.

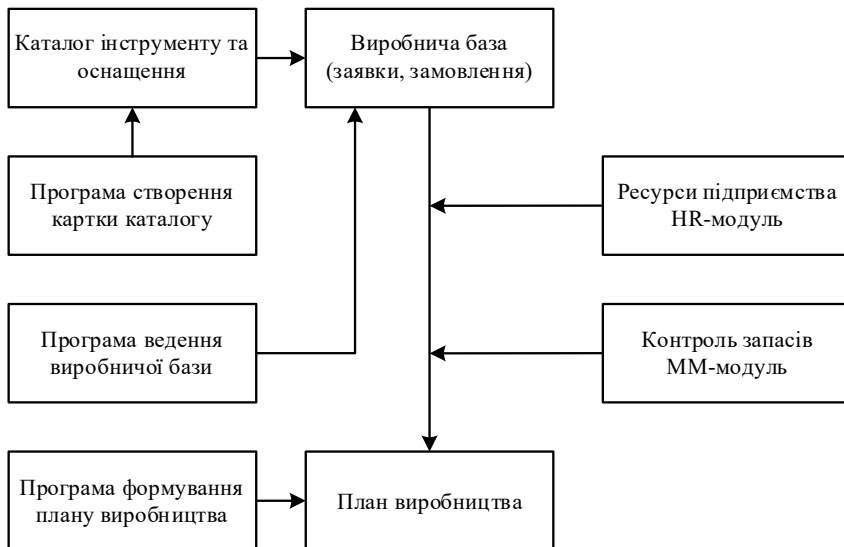


Рисунок 1 – Структурна схема реалізації системи

Для розробки було обрано середовище АВАР/4, що дозволяє проводити роботу з логічним поданням даних, які записані у стандартних фізичних базах даних, таких як Oracle, DB2, Informix та ін.

Алгоритм роботи програми формування плану виробництва, представлено на рисунку 4. Він розроблявся з урахуванням всіх аспектів планування допоміжного виробництва, основних параметрів та існуючих нормативних документів.

У третьому розділі описано створення трьох спеціалізованих програм для ведення планування допоміжного виробництва, таблиці даних та інтерфейси користувача.

Інтерфейси користувачів були розроблені у середовищі АВАР/4 та за допомогою окремого інтерпретатора динамічних програм DYNPRO. Розробка екранів користувача у даному проекті виконувалась букво-цифровим варіантом.

Оскільки для систем планування виробництвом принциповим є режим одночасної роботи великої кількості користувачів, то для розроблених програм даний режим реалізований шляхом блокування окремого запису відповідної таблиці бази даних.

Для реалізації пунктів безпеки та захисту інформації у системі SAP передбачені засоби для визначення атрибутів, які надають користувачу конкретні характеристики (параметри), включаючи можливість або неможливість внесення змін.

Для інтеграції баз допоміжного виробництва у систему SAP ERP були створені відповідні бази даних – таблиці. Приклад структури таблиці наведено на рисунку 2. Для створених таблиць задані таблиці індексів, які спрямовані на зменшення часу доступу при операціях з базами даних.

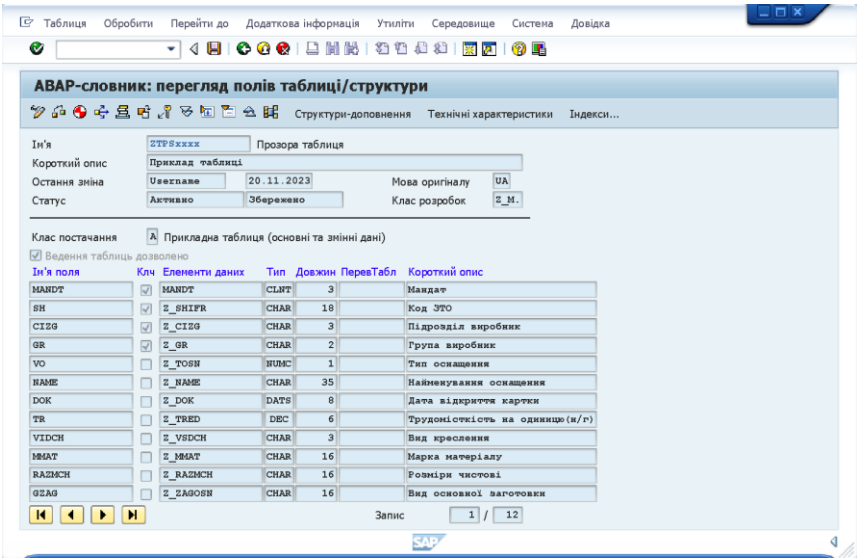


Рисунок 2 – Структура таблиці

Взаємодія створених таблиць та їх структура показані на рисунку 3.

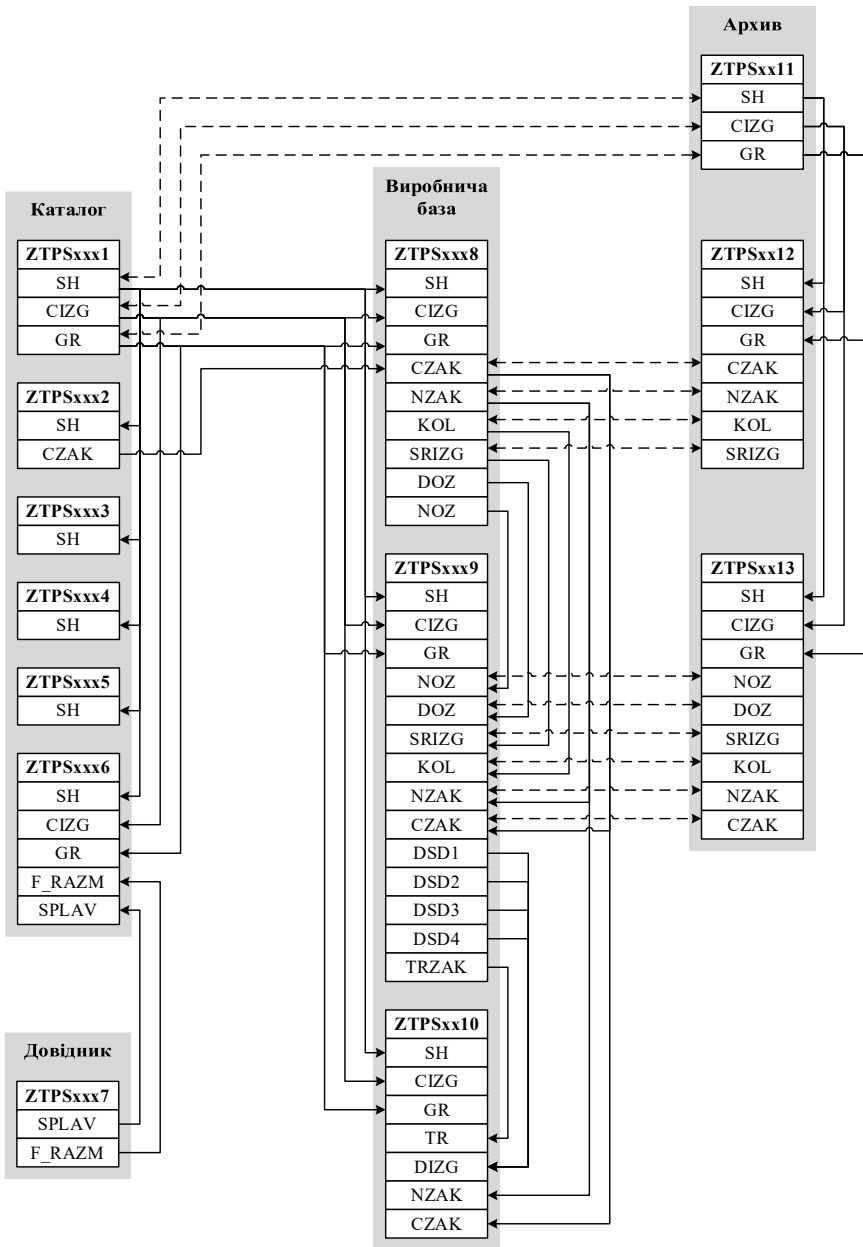


Рисунок 3 – Структурна схема бази даних та взаємодія таблиць

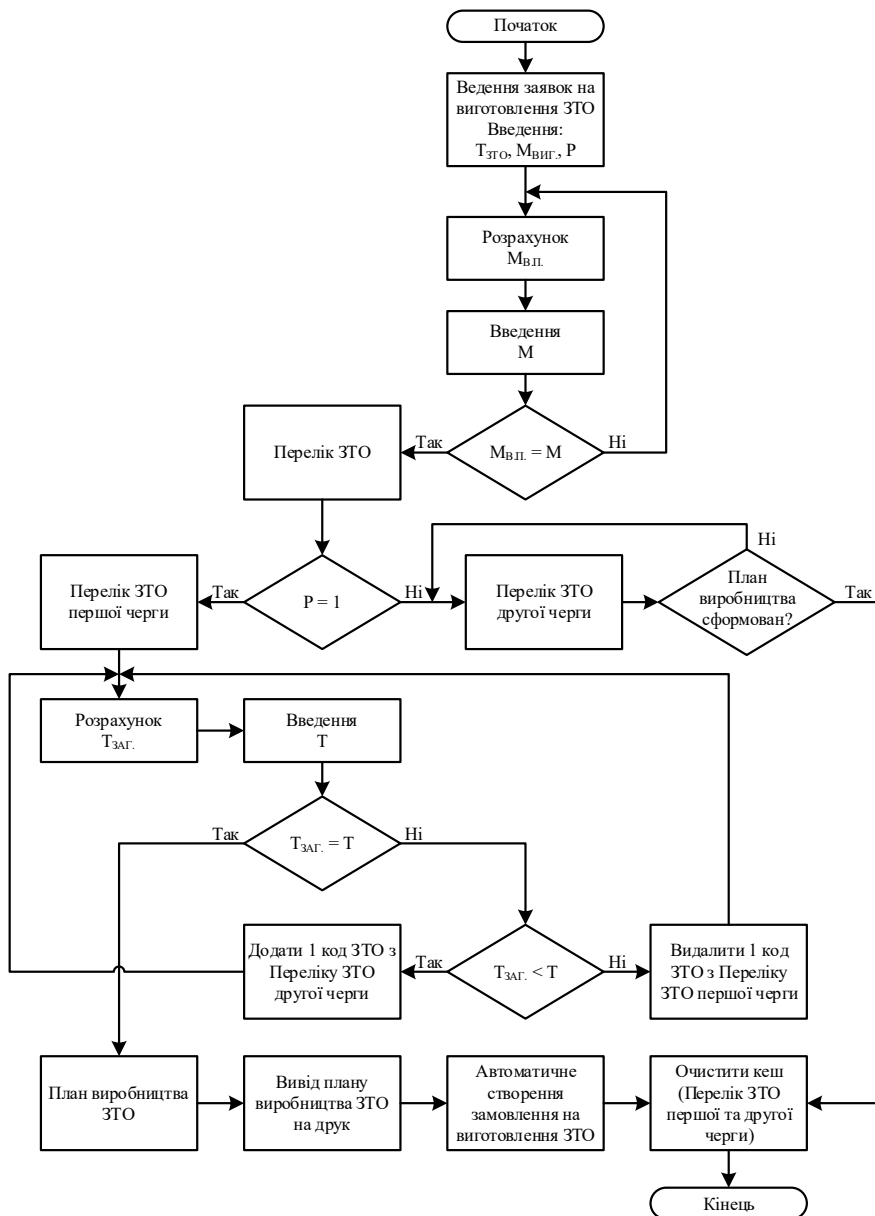


Рисунок 4 – Алгоритм роботи програми формування плану виробництва

Для формування плану виробництва до кожного коду ЗТО враховуються наступні параметри:

- трудомісткість виготовлення ЗТО;
- місяць, у якому потрібно виготовити ЗТО;
- пріоритет виготовлення ЗТО.

Для кожного коду ЗТО розраховується термін виготовлення, у якому виконується умова, що місячна трудомісткість виготовлення одного коду ЗТО не повинна перевищувати 300 нормо-годин. Виходячи з терміну виготовлення, розраховується місяць, в якому потрібно включити код ЗТО до плану виробництва.

Оскільки допоміжне виробництво має відповідну потужність, у програмі виконана основна вимога – загальна трудомісткість виготовлення усіх кодів ЗТО, які будуть включені до плану виробництва, не повинна перевищувати потужність підрозділу, який виготовляє ЗТО.

## **ВИСНОВКИ**

Результати, отримані в магістерській роботі, є рішенням практичної задачі впровадження нової системи планування виробництва інструменту та оснащення.

Отримано такі теоретичні та практичні результати:

1. Проведено ретельний аналіз проблеми і обґрунтована актуальність впровадження нової системи планування. Чітко визначені недоліки і обмеження існуючої системи, зокрема її застарілість та неефективність у вирішенні сучасних виробничих завдань.

2. Розроблено нову структуру системи планування, інтегровану у загальновиробничу систему, представлений алгоритм роботи програм.

3. Описано процес перенесення програмного забезпечення до системи ERP, від визначення функціоналу для перенесення або модернізації до реалізації, тестування та інтеграції нової системи з існуючими модулями ERP. Наведені приклади роботи розроблених програм, такі як картка коду ЗТО, створення заявки та замовлення на виготовлення ЗТО, сформований план виробництва.

Таким чином, всі поставлені в роботі задачі виконані й мета досягнута.