

ДОДАТОК А

Код програми

```

using System;
using System.IO;
using System.Linq;
using DocumentFormat.OpenXml.Packaging;
using DocumentFormat.OpenXml.Spreadsheet;

class Program
{
    static void Main()
    {
        Console.OutputEncoding = System.Text.Encoding.UTF8;
        Console.InputEncoding = System.Text.Encoding.Unicode;
        Console.ForegroundColor = ConsoleColor.Red;
        Console.WriteLine("УВАГА! Для повного заповнення колонки \\"Опис  
характеристики\\" необхідно пройти та записати всі значення!\n");
        Console.ResetColor();

        string solutionDir = GetSolutionDirectory();
        string filePath = Path.Combine(solutionDir, "ТЕХНОКАРТА.xlsx");

        if (!File.Exists(filePath))
        {
            Console.WriteLine($"Файл не знайдено: {filePath}");
            return;
        }

        using (SpreadsheetDocument document = SpreadsheetDocument.Open(filePath,
true)) // true для записи
        {
            WorkbookPart workbookPart = document.WorkbookPart;

            // шукаємо лист з назвою "TK1"
            Sheet sheet =
workbookPart.Workbook.Sheets.OfType<Sheet>().FirstOrDefault(s => s.Name == "TK1");

            if (sheet == null)
            {
                Console.WriteLine("Аркуш 'TK1' не знайдено.");
                return;
            }

            WorksheetPart worksheetPart =
(WorksheetPart)workbookPart.GetPartById(sheet.Id);
            SheetData sheetData =
worksheetPart.Worksheet.GetFirstChild<SheetData>();

            foreach (Row row in sheetData.Elements<Row>())
            {
                if (row.RowIndex < 2) continue; // пропускаем перший рядок

                Cell cellA = GetOrCreateCell(row, "A");
                string valueA = GetCellValue(cellA, workbookPart);

                Console.WriteLine($"Рядок {row.RowIndex}: {valueA}");

                string input;
                do
                {
                    Console.WriteLine("Введіть значення (обов'язково): ");
                    input = Console.ReadLine();
                }
                while (string.IsNullOrEmpty(input));
            }
        }
    }
}

```

```

        Cell cellB = GetOrCreateCell(row, "B");
        SetCellValue(cellB, input);

        Console.WriteLine("Записано!\n");
    }

    worksheetPart.Worksheet.Save();
    Console.WriteLine("Файл успішно оновлено!");
}

static Cell GetOrCreateCell(Row row, string columnName)
{
    string cellRef = columnName + row.RowIndex;
    Cell cell = row.Elements<Cell>().FirstOrDefault(c => c.CellReference ==
cellRef);

    if (cell == null)
    {
        cell = new Cell() { CellReference = cellRef };
        row.Append(cell);
    }

    return cell;
}

static void SetCellValue(Cell cell, string value)
{
    cell.CellValue = new CellValue(value);
    cell.DataType = CellValues.String;
}

static string GetCellValue(Cell cell, WorkbookPart workbookPart)
{
    string value = cell.InnerText;

    if (cell.DataType == null)
        return value;

    if (cell.DataType == CellValues.SharedString)
    {
        var stringTable =
workbookPart.SharedStringTablePart.SharedStringTable;
        return stringTable.ElementAt(int.Parse(value)).InnerText;
    }

    return value;
}

static string GetSolutionDirectory()
{
    string dir = AppDomain.CurrentDomain.BaseDirectory;
    while (!string.IsNullOrEmpty(dir))
    {
        if (Directory.GetFiles(dir, "*.sln").Length > 0)
            return dir;
        dir = Directory.GetParent(dir)?.FullName;
    }

    throw new Exception("Рішення не знайдено.");
}

```

}

ДОДАТОК Б
Апробація роботи

SEZIONE 14.
DISPOSITIVI DI AUTOMAZIONE E PRODUZIONE

Автоматизовані системи ERP-класу – це з дуже потужні програми з розвинутим функціоналом і величезними можливостями для багатопрофільних підприємств, у тому числі з роботизованим виробництвом. ERP (Economic Requirements Planning) – це інтегроване планування бізнесресурсів підприємства. Для впровадження систем ERP потрібно розробляти спеціальний проект з високим рівнем організації, який допоміг би врахувати всі тонкощі управління сучасним виробництвом.

Для упорядкування оптимального за обраними критеріями поопераційного розкладу виробництва передбачено використання інструментів MES – системи. Ця технологія має назву поопераційне планування.

MES (від англ. Manufacturing Execution System) – це виробнича виконавча система, що реалізує оперативне планування та диспетчеризацію виробництва.

Використання інструментів MES-системи дозволяє суттєво розширити можливості поопераційного планування, підтримати можливість багатокритеріальної оптимізації під час розробки розкладу, забезпечити сценарне моделювання під час планування на цеховому рівні, розширити механізми диспетчеризації та аналізу плану виробництва. Управління виробничими процесами у підрозділах, що використовують MES ґрунтується на використанні готових ТД.

ТД – це офіційно затверджені документи, що регламентує етапи виконання виробничих завдань, послідовність операцій і контроль за їх виконанням. ТД є основними нормативними інструментами для встановлення стандартів якості та безпеки, що особливо важливо для виробничих процесів, які підлягають суворому контролю і перевірці на відповідність нормам. ТК враховує держстандарти, відомчі та галузеві норми, а також внутрішні правила підприємства, допомагаючи встановити порядок дій і нормативи для всіх учасників виробничого процесу (рис.1).

Застосування ТК необхідне для досягнення точності та безпеки виконання виробничих процесів. Цей документ створюється для стандартизації робочих процесів, скорочення ймовірності відхилень від встановлених вимог і контролю витрат на реалізацію проєктів.

ТД також:

- полегшує організацію підготовки співробітників;
- задає чіткі рамки для використання технічних ресурсів і обладнання;
- допомагає налагодити контроль якості на всіх стадіях виробництва.

Такий документ слугує основою для проєктування етапів, дає змогу прогнозувати витрати і забезпечує єдиний підхід до виконання завдань.

ТК - це багаторівневий документ, який включає кілька важливих елементів. Основні розділи містять обґрунтування необхідності застосування

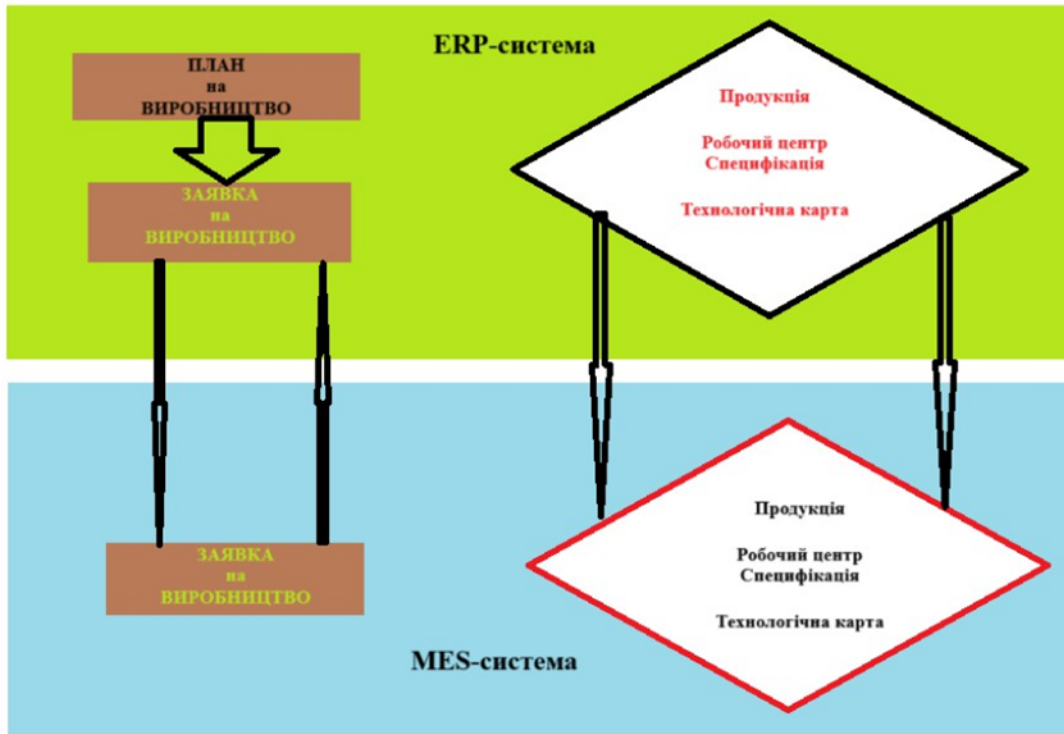


Рис. 1 Модель взаємодії ERP- та MES-систем

розроблюваної ТК, опис цільового призначення карти, перелік операцій, а також вимог до технічних умов. У карту обов'язково вносяться відомості про організацію і технологію виконання робіт, причому кожен із цих напрямків ділиться на послідовні етапи, від підготовки до виконання, а також завершальної частини робіт.

Розроблення ТК доручається інженерам, технологам або профільним фахівцям підприємства, які відповідають за організацію виробничих процесів та їхню безпеку. У великих компаніях цю роботу можуть виконувати окремі підрозділи, що займаються проектною документацією, або сторонні експерти, якщо це відповідає запитам і вимогам підприємства.

ТК знаходять широке застосування в різних галузях, де потрібні надійні механізми регламентації виробничих операцій і контролю якості.

Після складання ТК проводиться узгодження з профільними відділами, до яких можуть входити служби охорони праці та стандартизації. Остаточне затвердження документа, як правило, здійснюється керівником підприємства або уповноваженою на це особою.

Після затвердження ТК стає обов'язковим для виконання документом, термін дії якого регулюється внутрішніми розпорядженнями підприємства. У



SEZIONE 14.

DISPOSITIVI DI AUTOMAZIONE E PRODUZIONE

процесі експлуатації карти її зміст може переглядатися, доповнюватися або уточнюватися залежно від змін технологічного процесу або умов проведення робіт.

Карта містить вимоги до якості на кожному етапі процесу, встановлює контрольні точки і містить посилання на нормативні документи, що стосуються правил безпеки, стандартів якості та охорони праці. Окремим пунктом розглядаються потреби в ресурсах, які можуть включати перелік використовуваного обладнання, матеріалів та інструментів.

Автоматизована ТК універсальна, розширювана і легко підтримується. Розробляти і супроводжувати опис процесів в електронному вигляді набагато легше як на етапі проектування, так і на етапі впровадження в роботизоване виробництво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

- [1] Сезонова, І., & Хорошайло, Ю. (2020). Планування якості і менеджмент проектів роботизованого приладобудівного виробництва. Технологія приладобудування, Харків, (1), 74-77. http://journal.nitip.com.ua/media/uploads/documents/16_1_20.pdf
- [2] Метод "Барабан-буфер-мотузка" в BAS ERP (2025, 2 червня). <https://a4.com.ua/metod-baraban-bufer-motuzka-v-bas-erp/>

ДОДАТОК В
Демонстраційний матеріал

