

УДК 624.03

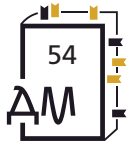
© **Микола Шиб**, студент 4-го курсу, ІПМТ НУ «ЛП», м. Львів, Україна, 2026 р.

Науковий керівник: П. С. Малачівський, д-р техн. наук, проф., ІПМТ НУ «ЛП»

### ПРОЄКТУВАННЯ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КОНТРОЛЮ РЕОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КОМПОЗИТНОЇ СУМІШІ

*Розроблено принципову схему системи автоматизованого контролю реологічних параметрів композитної суміші з виділенням функціональних модулів, що забезпечує логічну організацію обробки даних на промисловому контролері Allen-Bradley MicroLogix 1400.*

**Ключові слова:** адитивне виробництво; композитна суміш; система автоматизованого контролю; промисловий контролер.



*A schematic diagram of a system for automated control of rheological parameters of a composite mixes with the allocation of functional modules has been developed, which provides logical organization of data processing on an Allen-Bradley MicroLogix 1400 industrial controller.*

**Keywords:** additive manufacturing; composite material; automated control system; industrial controller.

На відміну від традиційного опалубного бетонування, де суміш утримується формою, у 3D-друці будівельних виробів матеріал повинен одночасно мати дві суперечливі властивості: екструдованість як здатність легко проходити через дюзу та збудованість як здатність тримати власну вагу та вагу наступних шарів без деформації [1]. Основним чинником ризику є так званий «відкритий час» суміші. Зазвичай реологічні параметри контролюються оператором на око, що призводить до браку, який неможливо виправити після укладання шару. Тому актуальним

є впровадження системи контролю реологічних параметрів на базі сучасних датчиків та програмованих логічних контролерів (ПЛК) при адитивному виготовленні будівельних виробів.

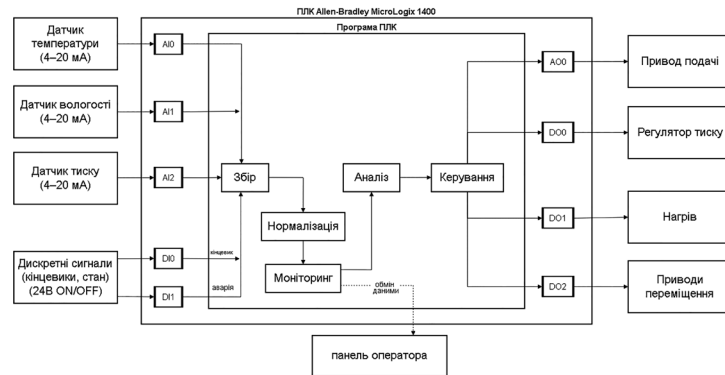
Розроблена принципова схема підключення програмованого логічного контролера до системи автоматизованого контролю параметрів композитних матеріалів [2] відображає організацію інформаційних та керуючих зв'язків між об'єктом керування, вимірювальними засобами, обчислювальним ядром і виконавчими механізмами. У структурі системи обґрунтований оптимальний контролер Allen-Bradley MicroLogix 1400 [3] виступає центральним вузлом, що забезпечує приймання сигналів від датчиків, їх обробку відповідно до алгоритму та формування впливів на технологічне обладнання.

На рівні об'єкта керування, процес формування композитного матеріалу характеризується зміною температури, вологості та тиску в зоні подачі і укладання [2]. Для контролю цих параметрів застосовуються аналогові датчики, які формують уніфіковані струмові сигнали у діапазоні 4–20 мА (рис.). Такий інтерфейс забезпечує стійкість до електромагнітних завад і дозволяє передавати інформацію на відстань без суттєвих спотворень. Датчик температури підключається до аналогового входу AI0, датчик вологості до AI1, датчик тиску до AI2. Кожен з каналів введення реалізує перетворення струмового сигналу в цифрове значення, яке надалі використовується у програмі контролера.

Окрім аналогових параметрів, у системі передбачено обробку дискретних сигналів, що надходять від кінцевих вимикачів і датчиків стану обладнання. Ці сигнали підключаються до входів DI0 та DI1 і використовуються для фіксації положення механізмів, а також для виявлення аварійних ситуацій або порушення режиму роботи.

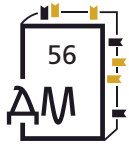
Таким чином, розроблена принципова схема підключення контролера відображає повний цикл обробки даних в системі автоматизованого контролю: від вимірювання параметрів до формування керуючих впливів. Вона





Принципова схема підключення ПЛК

забезпечує узгоджену роботу вимірювальних, обчислювальних і виконавчих елементів та дозволяє реалізувати керування процесом адитивного формування виробів з урахуванням поточного реологічного стану композитної суміші.



## Література/References:

1. Kyrylakh, S. V. (2025). Innovatsiini adytyvni tekhnologii ta materialy v budivnytstvi z vykorystanniam 3D-druku dlia stvorenia budivel [Innovative additive technologies and materials in construction using 3D printing to create buildings]. *Airport Planning, Construction and Maintenance Journal*, 1, 55–66. <https://doi.org/10.32782/apcmj.2025.1.7> [in Ukrainian].
2. Shyb, M. (2026). Parametrychne keruvannia protsesom formuvannia kompozytnykh vyrobiv v adytyvnykh tekhnolohiiakh [Parametric control of the process of forming composite products in additive technologies]. *State, achievements and prospects of information systems and technologies*, 26, 303–305 [in Ukrainian].
3. *MicroLogix 1400 Controllers* | Rockwell Automation. Retrieved from [www.rockwellautomation.com/en-us/products/hardware/programmable-controllers/micrologix-1400-controllers.html](http://www.rockwellautomation.com/en-us/products/hardware/programmable-controllers/micrologix-1400-controllers.html) [in English].

УДК 004.915+ 655.3.062

© Євген Стрілецький, студент 4-го курсу, ІПМТ НУ «ЛП», м. Львів, Україна, 2026 р.

Науковий керівник: Т. В. Нерода, канд. техн. наук, проф., ІПМТ НУ «ЛП»

## УПРАВЛІННЯ ВИДАВНИЧИМ КОНТЕНТОМ У ЦИФРОВИХ ПОЛІГРАФІЧНИХ СИСТЕМАХ

*Обґрунтовано інтеграцію веб-сервісів із цифровим друком через метадані. Розгорнуто єдиний простір для автоматизації управління контентом.*

*Ключові слова: веб-сервіс; видавничий контент; веб-інтерфейс; Web-to-Print; цифровий друк.*

*The integration of web services with digital printing via metadata is substantiated. A unified environment for content management automation is deployed.*

*Keywords: web service; publishing content; web interface; Web-to-Print; digital printing.*

У межах сучасного виробничого середовища оперативної поліграфії контент існує у вигляді структурованих цифрових даних, що включають текстові, графічні та мультимедійні компоненти, а також метадані, які визначають параметри їх використання у видавничому процесі. Управління такими ресурсами забезпечує узгодженість між етапами підготовки матеріалів, їх обробленням у програмному середовищі та подальшою передачею до систем цифрового друку.

Цифровізація поліграфічного виробництва зумовила перехід від ізольованих програм підготовки макетів до інтегрованих інформаційних середовищ, у яких контент розглядається як керований ресурс [1]. У таких умовах виникає необхідність централізованого зберігання матеріалів, організації доступу до них та контролю версій документів. Це дозволяє уникнути дублювання файлів, спростити процес їх редагування та забезпечити відтворюваність

