

УДК 62-83:681.5

Кулинич Е.М.¹, Пирожок А.В.¹, Осадчий В.В.¹, Назарова О.С.¹, Кулинич М.Е.²

¹ канд. техн. наук., доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Е-311сп НУ «Запорізька політехніка»

УСТАНОВКА З ОТРИМАННЯ ФІЛАМЕНТУ З ПЛАСТИКОВИХ ПЛЯШОК

Індустрія 4.0, або Четверта промислова революція, відзначається впровадженням інноваційних технологій, які трансформують виробничі процеси та підвищують їх ефективність. Однією з ключових технологій в цьому контексті є аддитивні технології, або 3D-друк, який відіграє значну роль у розвитку сучасної промисловості.

Хоча перші 3D-принтери були дуже дорогими, але зусиллями ентузіастів та аматорів 3D-друку були створені бюджетні варіанти 3D-принтерів. Особливо стали поширеними принтери, що працюють по технології FDM, де вибудовується друкований об'єкт на робочій платформі за допомогою розплавленої пластикової нитки (філаменту), яка поступає з екструдера (друкуючої голівки). Наприклад це такі 3D-принтери, кінематика яких побудована на таких технологіях, таких як Prusa, Ultimaker, MakerBot та інші. Тому можна сказати, що 3D-друк вже став доступний для домашнього та офісного застосування. Але при одноразовому посильному вкладенні у придбання або побудову 3D-принтера, друк об'єктів дорогий через велику

вартість витратного матеріалу: філаменту. Тому дуже нагальною потребою є зменшення цих витрат. Одним з шляхів до цього є виготовлення філаменту з підручних або поширених матеріалів, наприклад з пластикових PET-пляшок.

Темою цієї роботи є розробка установки для виготовлення з PET-пляшок філаменту для подальшого використання у 3D-друку, що передбачає також розробку її системи автоматичного керування.

Розробка включає в себе наступні етапи:

- розробка концепції установки;
- розробка структурної схеми установки;
- розробка функціональної схеми системи керування;
- вибір робочих механізмів, виконавчих механізмів та приводів;
- вибір елементів системи керування та допоміжної електроніки;
- розробка електричної принципової схеми системи керування;
- розробка програмного забезпечення системи керування;
- виготовлення дослідного зразка;
- налагодження дослідного зразка;
- доопрацювання дослідного зразка з урахуванням результатів налагодження;
- розробка кінцевого варіанту установки;
- розробка експлуатаційної документації;
- визначення подальших кроків для удосконалення установки та її системи керування.

В ході виконання роботи була затверджена концепція побудови установки з використанням елементів, які використовуються при побудові масових 3D-принтерів: крокові двигуни, екструдери, котушки, направляючі, а також побудова системи керування на базі контролера Arduino.

На рисунку 1 представлена структурна схема установки.

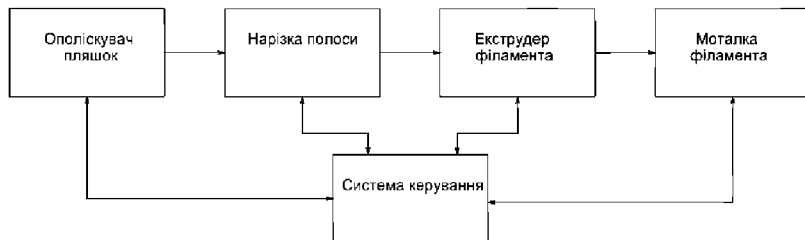


Рисунок 1 - Структурна схема установки

Згідно структурної схеми установка складається з опіліскувача пляшок з приводом подачі пляшки, насосом води та клапаном, вузла нарізки полоси з пляшки з приводом різання та подачі полоси на екструдер, екструдера з

термоголівкою та приводом протягування отриманого філаменту, моталки готового філаменту на котушку зі своїм приводом. Всіма цими вузлами керує система керування на базі Arduino.

Наразі виконуються інші етапи розробки в межах означеної концепції установки.

Установка та система, що розробляється, дозволить отримати установку, яка може бути зібрана зі стандартних елементів масових 3D-принтерів, а тому може бути легко повторена за відносно невеликі кошти. Використання PET пляшок дозволить отримати дешевий філамент для 3D-друку. Використання цієї установки на кафедрі, крім отримання дешевого філаменту до кафедрального 3D-принтера, дозволить студентам вивчати на цьому прикладі мікропроцесорні системи керування, шагові двигуни та силові комутатори до них, а також технології FDM 3D-друку.