
Будівельний 3D-принтер на основі Arduino має кілька переваг, які роблять його зручним та ефективним інструментом для створення деталей. До основних переваг можна віднести:

Висновки

У даній роботі було розглянуто питання проектування та програмування лабораторного будівельного 3D-принтера на основі Arduino.

Загальні висновки показали, що лабораторний будівельний 3D-принтер на основі Arduino має перспективи для того щоб виготовити реальний принтер та використовувати його на підприємствах.

Далі можливі напрямки подальшого розвитку даного принтера, такі як додавання нових функцій та можливостей, забезпечення більшої швидкості друку, зменшення складності зборки та налаштування. Також можливо використання новітніх технологій, таких як штучний інтелект та навчання глибокими нейронними мережами, для поліпшення точності та швидкості друку.

УДК 629.113

*Криворот Анатолій Ігорович, к.т.н., доцент,
Орисенко Олександр Вікторович, к.т.н., доцент,
Шаповал Микола Віталійович, к.т.н., доцент,
Вірченко Віктор Вікторович, к.т.н., доцент,*

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОТРИМАННЯ ВОДНЮ ШЛЯХОМ ЕЛЕКТРОЛІЗУ

Двигуни внутрішнього згоряння, які використовують у якості палива продукти нафтогазового походження внесли значний вклад в розвиток промисловості, проте на сьогодні людство прагне до використання інших, альтернативних видів палива. Це дає можливість розширити сировинну базу для отримання палива, уникнути залежності від країн постачальників та зменшити викиди шкідливих речовин в навколишнє середовище. Одним із перспективних видів таких палив є водень [1]. На користь використання водню у якості альтернативного палива свідчить те, що водень є одним із найпоширеніших елементів на поверхні Землі, має найбільшу енергоємність, а в результаті його згоряння утворюється вода і взагалі відсутній діоксид вуглецю. Проте, на сьогодні існує ряд проблем пов'язаних з виробництвом та зберіганням водню на борту транспортного засобу. Тому дослідження у даному напрямку є актуальними.

У даній роботі наведено результати експериментальних досліджень процесу отримання водню шляхом електролізу електроліту (суміш дистильованої води та харчової соди). З метою отримання математичної залежності, яка б описувала інтенсивність отримання водню при зміні таких параметрів як концентрація електроліту та сила струму, проведено експериментальні дослідження із застосуванням планування експерименту [2]. При цьому було застосовано

лабораторну експериментальну установку що зображена на рисунку 1.



Рисунок 1 – Експериментальна установка для отримання водню шляхом електролізу

Графічні залежності інтенсивності виділення водню (тиск у відповідній посудині) при зміні вхідних параметрів наведено на рисунку 2 та рисунку 3.

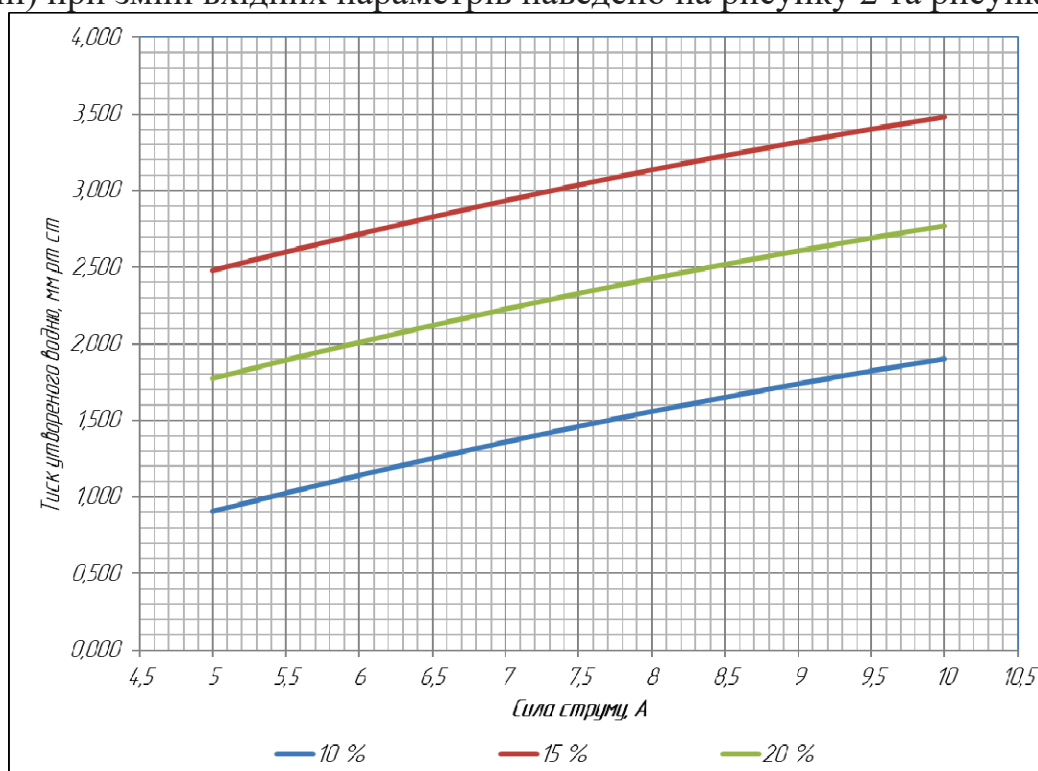


Рисунок 2 – Графічна залежність тиску утворення водню від поступового підвищення сили струму та при фіксованому значенні концентрації електроліту.

В результаті оброблення експериментальних даних із застосуванням математико-статистичних методів отримано рівняння регресії, яке дозволяє визначати вихід водню в процесі електролізу залежно від концентрації електроліту та сили струму. Інтенсивність отримання водню визначалась за тиском, який створювався у ємності для відбору водню. Дане рівняння має вигляд

$$P_{H_2} = 0,33636 \cdot A - 0,009088 \cdot A^2 - 0,045728 \cdot \Delta^2 + 1,45852 \cdot \Delta - 10,5627 \quad (1)$$

де P_{H_2} – тиск газу у відповідній ємності, МПа

Δ – значення концентрації розчину соди у дистильованій воді, %;

A – сила струму на пластинах електролізера, А.

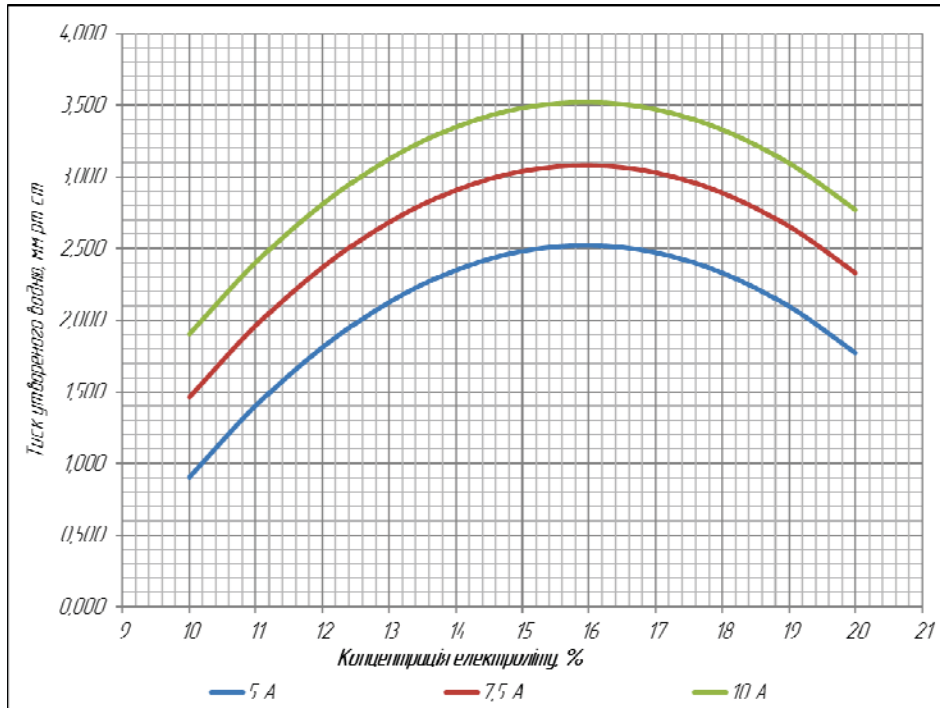


Рисунок 3 – Графічна залежність тиску утворення водню від поступового підвищення концентрації електроліту та при фіксованому значенні сили струму.

Аналізуючи отримані графічні залежності приходимо до висновку, що зі збільшенням сили струму інтенсивність виділення водню зростає за майже лінійною залежністю (рисунок 1). В той же час при зміні вказаних факторів найефективніший вихід газу, який було отримано при експериментальному дослідженні, відбувається при максимальному значенні сили струму в 10 А та концентрації електроліту 16%. При цих значеннях факторів тиск водню у відповідній посудині мав найбільше значення, яке склало 3,51 мм. рт. ст. (0,0005 МПа).

Література

1. Криворот А.І. Методи отримання водню як палива для сучасних автомобільних двигунів внутрішнього згорання / А.І. Криворот, Д.В. Тараненко // Сучасні технології в автомобілебудуванні, транспорті та при підготовці фахівців : наук. праці Міжнар. наук.-практ. та наук.-метод. конф., 19 – 21 жовт. 2022 р. – Х. : ХНАДУ, 2022. – С. 139–141.
2. Мотигін В.В., Павлов С.М. Планування експерименту в інженерних дослідженнях (лабораторний практикум). Навчальний посібник. – Вінниця: ВДГУ, 2001. – 82 с.