

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Шосткинський інститут Сумського державного університету
Фармацевтична компанія «Фармак»
Управління освіти Шосткинської міської ради
Виконавчий комітет Шосткинської міської ради

ОСВІТА, НАУКА ТА ВИРОБНИЦТВО: РОЗВИТОК І ПЕРСПЕКТИВИ

МАТЕРІАЛИ

II Всеукраїнської науково-методичної конференції,

(Шостка, 20 квітня 2017 року)



Суми
Сумський державний університет
2017

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ БЕЗКОНТАКТНОГО ЛІЧИЛЬНИКА КРАПЕЛЬ**І.К. Сисосв, О.О. Бельченко, С.М. Куш**

Шосткинський інститут Сумського державного університету

вул. Гагаріна, м. Шостка, 41100

alexejbelchenko@yandex.ru, faqreg@gmail.com

Як і всі рутинні процеси у виробництві, підрахунок крапель в наші дні потребує лише затрат часу і уваги, але ніяк не інтелектуальних операцій, що вимагають втручання людини. Варто лише визначитися з методом підрахунку крапель в автоматичному режимі. Ця практика була освоєна і існують електронні лічильники крапель, провідною компанією в цій галузі є американська компанія PASCO [5]. Данна фірма вже має лінійку лічильників [1], як окремо, так і в комплексі з Ph-метрами, термометрами, та об'ємом. Основною проблемою є вибір між дешевшим але контактним способом і дорожчим проте безконтактним, у високо-кислих середовищах.

Контактний спосіб полягає в тому, щоб крапля, проходячи через вузьке місце в трубці, замикає нормально розімкнуті електроди. В наслідок чого електричний сигнал подається на блок обробки. Не зважаючи на те, що цей метод є безпечним, контакти будуть зношуватися. Також неможлива робота при високій частоті падіння крапель

Більш розповсюджений оптичний спосіб передбачає фіксацію кількості крапель за допомогою світлочутливого елемента і джерела світла [2]. Перетинаючи пучок світла, крапля перериває і спотворює його лише на той відрізок часу, поки проходить через нього, тобто можливо досягнути достатньо високої швидкості виміру. Проте важливим аспектом є частота дискретизації, тобто частота опитувань давача, яка завдяки засобам сучасної електроніки знаходиться на достатньому рівні.

В наш час на українському ринку відсутні аналоги від вітчизняних компаній. Закупівля подібних пристроїв у закордонних виробників є досить дорогою. Тому розробка аналогів на базі науково-технічних можливостей нашої держави є доцільною, адже значно знижує вартість пристрою. Ціна є ключовим пунктом в закупівлі обладнання, адже оптичний спосіб підрахунку крапель є досить точним і підходить для більшості речовин.

Постановка задачі. Дослідити структуру безконтактного лічильника крапель для проведення вимірів в агресивних середовищах.

Характеристика виконаних досліджень. Одним із доступних і безпечних варіантів вимірювання кількості крапель є використання оптопар на основі фоторезистора та світлодіода. Використання такої оптопари є безпечним, оскільки речовина не контактує з давачем та трансмітером. Також в масштабах лабораторії, використання великої кількості таких, лічильників дуже здешевлює інше устаткування. Однак в такому рішенні є суттєві мінуси. По-перше: оптопари схильні до шумів, з ними можна боротись, вставивши екран, який захистить від високочастотних коливань. Таким екраном захисту може виступати стабілітрон. По-друге і найголовніше вимірювання ззовні крапельниці, в більшості випадках неможливе, оскільки непрозорість пластику більша ніж непрозорість краплі.

При оптичному способі виміру впливає одна суттєва проблема - або органи виміру треба ставити в середині трубки, або ж робити відкритою саму зону заміру через те, що прозорість речовини у більшості випадків вища, ніж у матеріалу, з якого виготовлена трубка. До того ж вигнуті стінки вносять похибку у виміри, викривляючи світло з джерела 2 рази - входячи в трубку, та виходячи з неї [3,4]. Проте відкритий тип виміру є не завжди доцільним, бо негерметичність трубки може призвести до небажаних результатів. Використовуючи захисне покриття на чутливому елементі, вноситься викривлення в межі допустимих значень і досягається герметичність трубки. До того ж це спрощує монтаж приладу. Структурна схема пристрою представлена на рис 1.

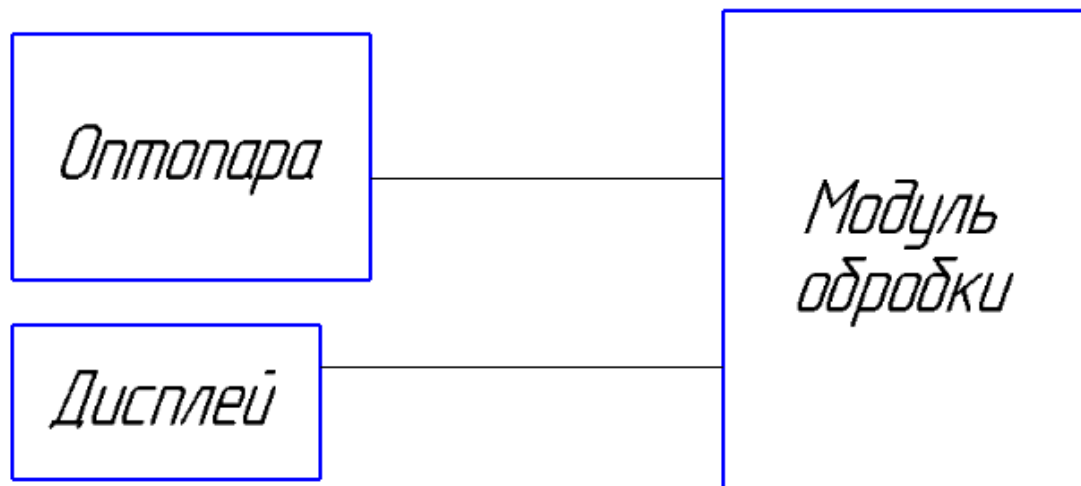


Рисунок 1 Структурна схема пристрою.

Висновок. Оптичний спосіб підрахунку є досить простим, але існують проблеми. Спотворення сигналу при проходженні через стінки контейнера з прозорістю менше 20% є настільки великим, що зміна сигналу від проходження через краплю не уловлюється. Використання схеми з фоторезистором і світлодіодом не виправдало себе. В ході дослідження було виявлено що точний підрахунок крапель прозорої речовини практично не можливий. Доцільне використання схеми на основі інфрачервоних датчиків. ІЧ-випромінювання ігнорує прозорість краплі і спрацьовує виключно на фізичний об'єкт на шляху слідування.

Список використаних джерел:

1. Сель С. О. Лічильник крапель [Електронний ресурс] / Семен Олексійович Сель – Режим доступу до ресурсу: <http://wiki.amperka.ru/>
2. Arduino - ознайомлення. [Електронний ресурс] // 1. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: <http://arduino.ua/>.
3. Урок 5. ДИСПЕРСИЯ СВЕТА [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://www.fizika.pm298.ru/g1_u5.htm.
4. Урок 3. ЗАКОН ПРЕЛОМЛЕНИЯ СВЕТА [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://www.fizika.pm298.ru/g1_u3.htm.
5. Kotlyar M. Лічильник крапель [Електронний ресурс] / Mark Kotlyar – Режим доступу до ресурсу: <https://www.pasco.com/>.