

АВТОМАТИЗОВАНА ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНА СИСТЕМА ПОШУКУ ТА ЗБЕРІГАННЯ ЛІКІВ

Артемчук І.О., студент, Красношарпа Н.Д., к.т.н., доц.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра автоматизації електромеханічних систем та електроприводу

Вступ. Автоматизована система зберігання та пошуку (АСЗП) – це інтегрована, керована комп'ютером, автоматизована система переміщення предметів, що включає систему полиць для зберігання, обладнання для переміщення та місця видачі продукції [1]. АСЗП – це інтегрована інженерна система, яка вимагає знання механіки, електротехніки, електроніки та комп'ютерної техніки при її проектуванні.

На сьогоднішній день, коли нові технології захоплюють світ стрімко і впевнено, проблема розвитку фармацевтики та медицини швидко займає позицію важливих і необхідних галузей розвитку. Велика кількість гарних ідей та вдалих рішень завдяки інформатизації, роботизації та автоматизації призвела до появи багатьох ключових аспектів у сучасній аптечній сфері.

Мета роботи – розробка автоматизованої електромеханічної системи пошуку та зберігання ліків.

Результати досліджень. Одним з найкращих місць для встановлення подібних систем АСЗП є – аптека. Перші аптечні роботи були встановлені у Франції, в паризьких аптеках [2]. Великі об'єми різноманітних препаратів, умова їх зберігання, пошук та видача необхідних, черги людей, які очікують біля прилавку, показують всю необхідність автоматизації аптек, що також призведе для полегшення та зменшення використання фізичної людської праці.

Необхідність автоматизації аптечної системи обумовлена:

- зменшенням часу пошуку та збору необхідних препаратів;
- зростанням якості фармацевтичного обслуговування споживачів;
- доцільністю використання часу фармацевтів на інформаційну допомогу при обслуговуванні клієнтів;
- збільшенням обсягу продажу медичних препаратів;
- зростанням доходів аптек;
- усуненням помилок впливу «людського фактору»;
- скороченням часу на приймання медичних препаратів;
- підвищенням ефективності дій при розміщенні медичних препаратів.

При застосуванні аптечних роботів збільшується планувальна можливість, а операції з подачі ліків зі стелажів до місця видачі покупцю призводить до простіших та менш затратних за часом маніпуляцій, скорочуючи час очікування, а отже зменшуються черги.

Сучасні роботизовані системи здатні обробляти великі об'єми інформації, порівнювати та підбирати найбільш схожі препарати, надавати інформацію про ліки-аналогі: виробника, ціну, фасування. Це дозволяє фармацевтам більш якісно та зосереджено обслуговувати клієнтів, та зменшує кількість помилок

пов'язаних з «людським фактором», що ставлять безпеку пацієнтів під загрозу, оскільки помилки при продажі лікарських засобів є великою проблемою.

За статистикою наукового журналу [3], багато аптек почали використовувати автоматизовані та роботизовані системи:

- у Німеччині автоматизовано 24% аптек;
- у Франції– 17%;
- в Іспанії– 13%;
- в Італії– 12%.

Використання сучасної роботизованої техніки в аптеках має такі переваги:

- 1) викликає величезний інтерес і задоволення від процесу покупки медикаментів, поринути в світ сучасних технологій та інновацій;
- 2) якісне обслуговування підтримує імідж працівників аптеки та «прикріплює» покупця до конкретного закладу;
- 3) можливість використання площ приміщення в оптимальному експлуатаційному режимі;
- 4) збільшення продуктивності роботи фармацевта;
- 5) надає можливість оптимізувати запаси препаратів, скоротити втрати та збільшити товарообіг.

Аптечні роботи мають такі основні типи:

- автоматичний диспенсер - найбільш поширений та популярний тип роботів, економічно вигідний і простий у застосуванні;
- роботизований склад (роботи-склади);
- роботи для продажу медичних препаратів;
- роботи для вендингової торгівлі медичними препаратами;
- комбіновані рішення (різне поєднання декількох роботів) - складні за конструкцією, займає набагато більше місця та недостатньо економічно вигідний через свою вартість.

Основні функції аптечного робота:

- приймання товарів на зберігання;
- зберігання аптечних товарів: упаковок, блістерів, пакетів, флаконів у заданих умовах (діапазоні температури та вологості);
- зручний інтерфейс користувача для взаємодії з оператором, що забезпечує зручний пошук товарів за їхньою назвою, фармакологічною групою, кодом, штрих-кодом і т. п.;
- швидка видача обраних товарів.

З метою прискорення процесу видачі лікарських засобів покупцям застосовують робот-диспенсер. Робот є шафою, в якій полиці розташовані під нахилом і розділені на канали. У цих каналах розміщуються лікарські засоби. Розміри полиць і каналів налаштовуються в залежності від передбачуваних розмірів упаковок лікарських засобів. У стандартних роботах-диспенсерах в кожен канал завантажується одне найменування лікарського засобу, яке після запиту фахівця доставляється в точку видачі (зазвичай це місце біля каси).

Для кращого розуміння на рис. 1 наведена структурна схема автоматизованої системи зберігання та пошуку ліків.

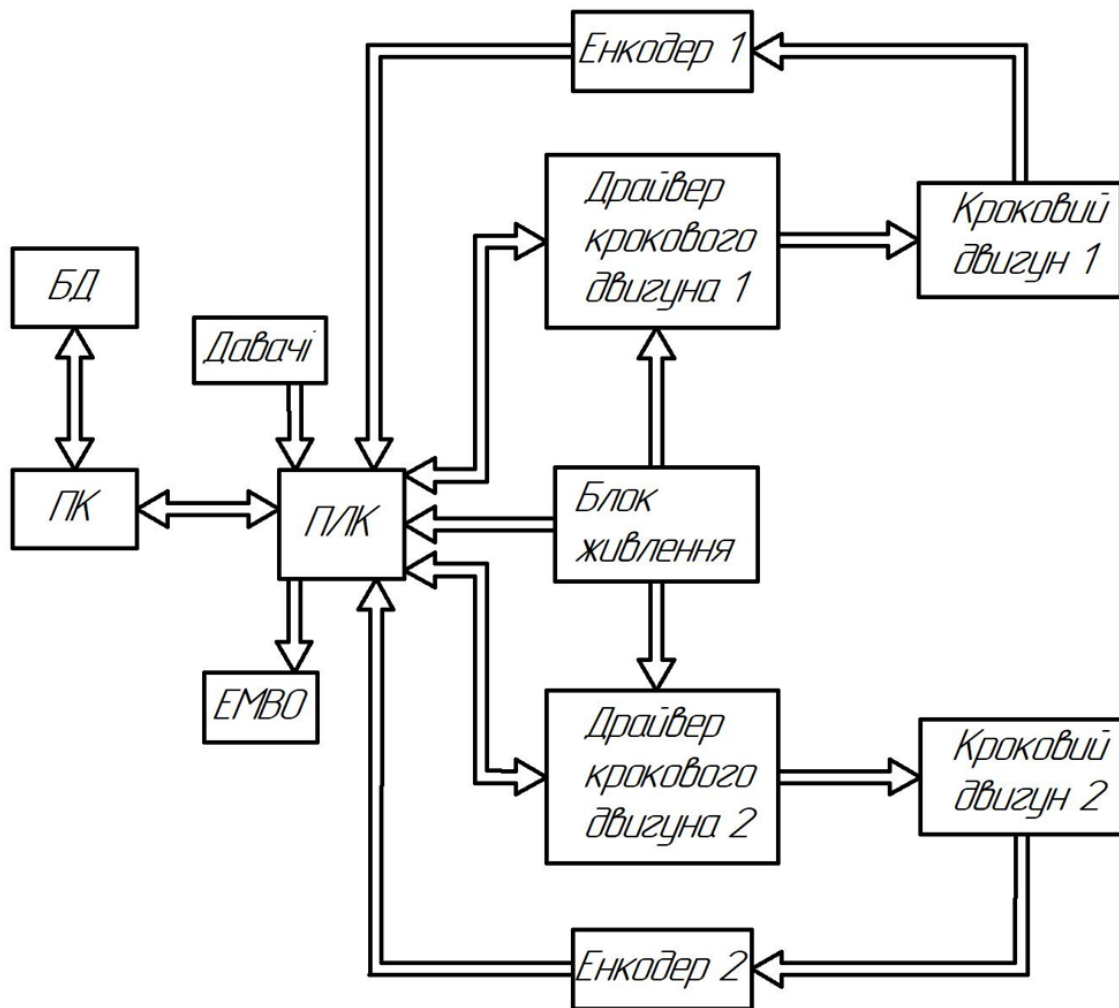


Рисунок 1 – Структурна схема автоматизованої системи зберігання та пошуку ліків

Робота даної автоматизованої системи зберігання та пошуку ліків полягає у наступному. Формується база даних на основі місцезнаходження медичних препаратів, яка зв'язана з програмним забезпеченням на ПК, програмне забезпечення також формує вхідні дані для контролера, такі як координати медичного препарату який необхідно перенести з точки зберігання до пункту видачі. Дана операція переміщення реалізована за допомогою двох крокових двигунів, один з яких переміщає каретку по горизонтальній осі, а інший по вертикальній.

Кроковий двигун 1 горизонтального переміщення встановлений на каркасі конструкції і приводить в рух каретку, на якій закріплені кроковий двигун 2 вертикального переміщення та робочий орган, який здійснює вертикальне переміщення.

ПЛК формує необхідну кількість імпульсів швидкими транзисторними виходами для драйверів крокових двигунів, далі драйвери за допомогою імпульсів та алгоритмів керування, керують високовольтними та багатоамперними вихідними сигналами, котрі сформовані за допомогою імпульсного блоку живлення, результатом одного імпульсу є обертання валу

двигуна на певний кут. Швидкість обертання залежить від частоти імпульсів. Драйвер має можливість працювати у режимі мікрошагу який дає змогу зменшити вібрації та збільшити точність роботи. Для запобігання пропуску кроків та точного відстеження позиціонування системи за двигунами сліdkують енкодери, які передають дані про місцезнаходження каретки у ПЛК за допомогою швидких колекторних входів.

Також система обладнана кінцевими індукційними давачами, які запобігають виходу каретки за допустимі межі. Механізм захвату препарату реалізований достатньо просто, так як препарат лежить у похилій комірці, сила тяжіння та ковзання змушує препарати переміщуватись до одного кінця на якому саме знаходиться упор та U подібний виріз коли каретка займає необхідне положення, електромагнітні приводи виштовхують препарат з упору, в свою чергу препарат під силою тяжіння падає у каретку яка також розташована під певним нахилом, що дозволяє потрапити препарату у зону видачі під час розгрузки каретки за допомогою електромагнітного привода, який відкриває бокову частину каретки

Висновок: продаж ліків у автоматизованих аптеках мають численні переваги, адже вони покращуючи робочий процес приймання, зберігання та продажу товару, передавання даних і подання звітів, впорядковують аптечні операції.

Аптечна роботизація в Україні ще на початковому етапі, оскільки потребує значного матеріального забезпечення (є дороговартісною). Але дешевші аптечні роботи могли б більш широко використовуватись для продажу часто вживаних і простих товарів, що масово купують в конкретній аптечній установі, як варіант для нічної торгівлі в аптеці, бо не потребують додаткової консультації провізора.

Запропонована автоматизована електромеханічна система дозволяє забезпечити наведені раніше переваги за порівняно невеликі кошти.

Перелік посилань

1. B. R. Sarker, P. S. Babu, "Travel time models in automated storage/retrieval systems: A critical review", *Int. J. Production Economics*, 40, 173-184 (1995).
2. Largest European trade fair for the pharmacy market URL: <https://expopharm.eu/> (дата звернення 28.10.2021);
3. Хамуков Ю.Х., Шауцукова Л.З., Шереужев М.А., Кулиев Э.В. Роботизация аптечного ритейла: тенденции и перспективы Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 12 (часть 3) – С. 543-548;