

Матеріали ХІХ наукової конференції ТНТУ ім. І. Пулюя, 2016

УДК 004.021/.023+612.122.1

Д.А. Щербина

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СТРУКТУРНА СХЕМА ШПРИЦ-РУЧКИ ІЗ АВТОМАТИЧНИМ ОБРАХУНКОМ ТА ВИСТАВЛЕННЯМ ДОЗИ ІНСУЛІНУ

D.A. Shcherbina

STRUCTURAL SCHEME AUTOINJECTOR WITH AUTOMATIC COUNTING AND INVOICING INSULIN DOSE

Цукровий діабет (ЦД) – хронічне ендокринно-обмінне захворювання, обумовлене дією ендогенних (генетичних) та екзогенних факторів, з абсолютною чи відносною недостатністю інсуліну, що веде до порушення всіх видів обміну речовин.

Захворювання на цукровий діабет в останні роки у зв'язку зі стрімким зростанням кількості хворих в усьому світі, набуває загрозливого масштабу світової епідемії. Лише за період з 1990 по 2010 роки, загальна кількість хворих на цукровий діабет збільшилася майже втричі і за стриманими прогнозами експертів у 2030 році досягне 552 млн. осіб. Така ж ситуація складається в Україні, де відбувається невинне зростання поширеності цукрового діабету – з 1,8% - у 2009 році до 2,9% - у 2012 році, а кількість хворих на цукровий діабет наприкінці 2012 року вже досягла 1 303 157 осіб. Однак реальна кількість хворих в Україні, як показують результати епідеміологічних досліджень, у 2-2,5 рази вища внаслідок не діагностованих випадків хвороби [1].

Діабет відноситься до невиліковних хронічних захворювань. Проте, його можна контролювати, щодня спостерігаючи рівні глюкози в крові. Існуючі прилади для вимірювання рівня глюкози в крові можна розділити на три класи: інвазивні, мінімальноінвазивні та неінвазивні [2].

Проте існуючі прилади не передбачають проведення лікування людьми з вадами зору та похилого віку, а також не передбачають автоматичного обрахунку та виставлення дози інсуліну.

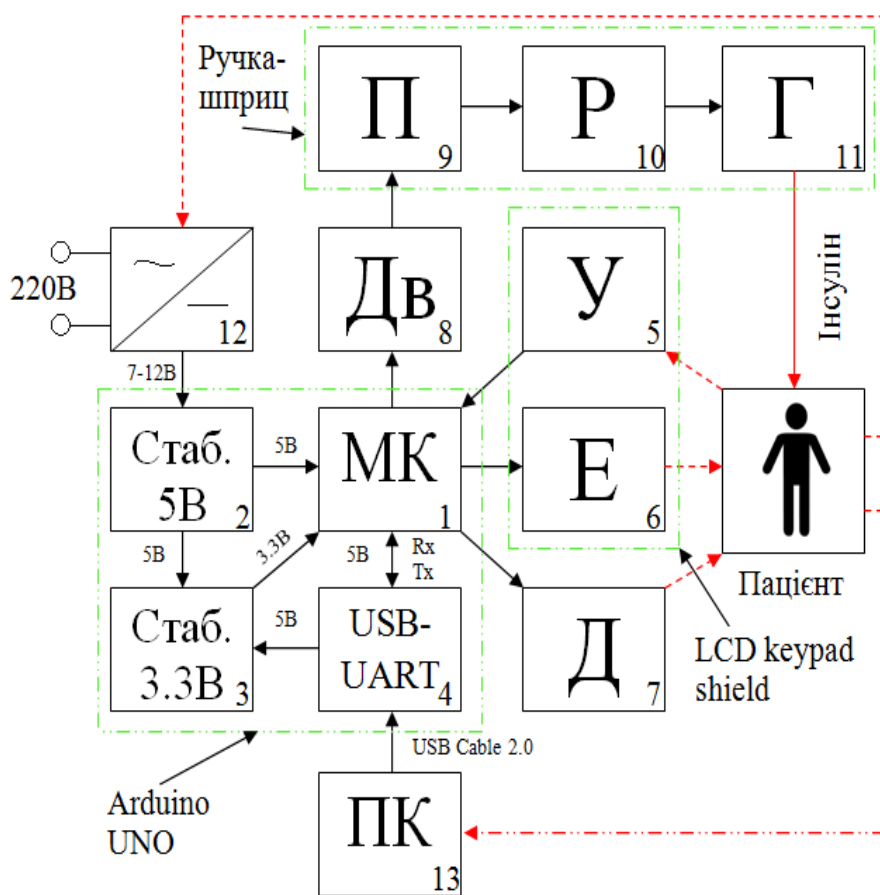
Актуальним та важливим науковим завданням є розробка шприц-ручки з автоматичним обрахунком та виставленням дози інсуліну, щоб уможливити використання приладу людьми з вадами зору. Така шприц-ручка разом із будь-яким приладом для вимірювання глюкози дозволить ефективно проводити інсулінотерапію без сторонньої допомоги, тим самим буде аналогом інсулінової помпи [3], але значно простіша у використанні.

Однією із задач є розробка структурної схеми шприц-ручки з автоматичним обрахунком та виставленням дози інсуліну (рис.1).

Живлення Arduino UNO може отримувати як від зовнішнього блока живлення (12) 7-12В, так і від персонального комп'ютера (13) через USB кабель 2.0. З USB виходу ПК подається 5В, які йдуть на мікропроцесор (1) та на стабілізатор напруги (3), на виході якого 3.3В для живлення мікропроцесора. Якщо живлення йде з зовнішнього блоку, то 7-12В поступають на стабілізатор напруги 5 В (2), після чого 5В поступають на мікропроцесор та стабілізатор напруги 3.3В.

LCD keypad shield складається з двох блоків управління (5) та екрану (6). Живлення LCD keypad shield – 5В, а блок мікропроцесора виводить інформацію екрана. Пацієнт в свою чергу керує роботою системи за допомогою кнопок управління.

Також блок мікропроцесора керує роботою динаміка (7) та двигуна (8), який приводить в дію поршень (9), що створює тиск в резервуарі з інсуліном (10) після чого інсулін через голку потрапляє в організм пацієнта.



- Блоки Arduino UNO:
1. Мікропроцесор.
 2. Стабілізатор напруги 5В.
 3. Стабілізатор напруги 3.3В.
 4. USB-UART перетворювач.
- Блоки LCD Keypad Shield:
5. Елементи управління (кнопки).
 6. Екран.
- Додаткові блоки:
7. Динамік.
 8. Двигун.
- Блоки шприц-ручки:
9. Поршень.
 10. Резервуар інсуліном.
 11. Голка.
- Окремі складові:
12. Блок живлення.
 13. Персональний комп'ютер.

Рис.1. Структурна схема шприц-ручки з автоматизованим обрахунком та виставленням інсуліну

Розроблена шприц-ручка буде дуже зручна у користуванні, не буде потребувати додаткових затрат на розхідні матеріали, та спеціальних навичок. За допомогою цього приладу та будь-якого приладу для вимірювання рівня глюкози, можна якнайточніше відкоригувати інсулінотерапію.

Отримана шприц-ручка може використовуватись особами різної вікової категорії, особливо це стосується людей з вадами зору, оскільки використовується автоматизований обрахунок та виставлення необхідної дози інсуліну.

Література:

1. КОНЦЕПЦІЯ Державної цільової соціальної програми «Цукровий діабет на період до 2018 року»: МОЗ [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://www.moz.gov.ua/docfiles/pp5023_2013_dod1.pdf
2. Злепко С.М. Медичні інформаційні системи в діагностиці, лікуванні і прогнозуванні цукрового діабету: монографія / С.М. Злепко, І.І. Хаїмзон, Н.М. Сурова та ін.. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 188с.
3. Инсулиновые помпы Medtronic MiniMed, США [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.pump-ukraine.com/insulin_pumps.aspx