

ІНФОРМАЦІЙНО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОЦЕСИ У ЕЛЕКТРОННИХ ВИРОБАХ МЕДИЧНОЇ ТЕХНІКИ

Кіпенський А.В., Король Є.І.

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Зміцнення здоров'я населення України та надання йому своєчасної медичної допомоги, є одним з пріоритетних завдань держави. Але добре відомо, що надання якісної медичної допомоги можливе лише за умов забезпечення закладів охорони здоров'я високоефективною медичною технікою та виробами медичного призначення. В Україні поки що є потенціал, необхідний для промислового виробництва сучасної медичної техніки. Проте, при розробці такої техніки необхідно враховувати деякі специфічні аспекти, які пов'язані саме з особливостями її використання.

Всі вироби медичної техніки прийнято поділяти в залежності від завдань, що вирішуються у медичному технологічному процесі, на три великі групи: обладнання, апаратура та інструмент. Робота електронних виробів медичної техніки, не залежно від того мають вони зв'язок з пацієнтом чи ні, пов'язана з певними інформаційними та енергетичними процесами. Відповідно до цього в будь-якому виробі можна виділити дві взаємопов'язані складові: інформаційну частину (ІЧ) і енергетичну частину (ЕЧ), див. рис. 1.

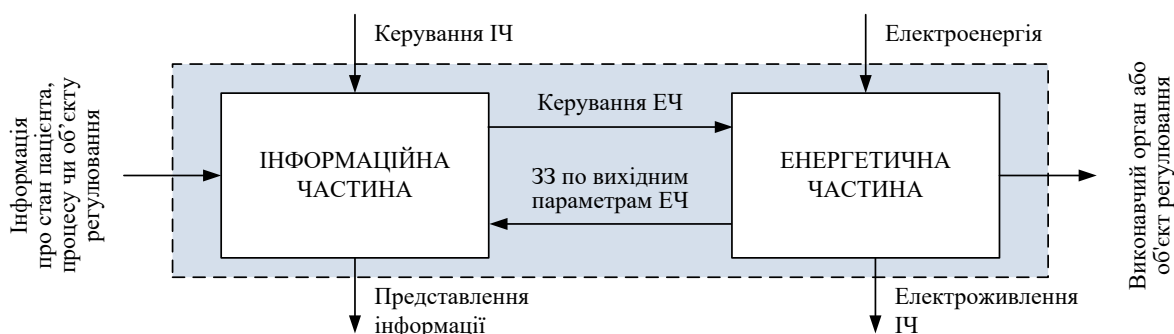


Рис. 1. Структура електронного виробу медичної техніки

Інформаційна частина виробу у відповідність до свого призначення характеризується сукупністю наступних інформаційних процесів:

- отримання інформації, про стан пацієнта, процесу або об'єкту регулювання, полягає у виділенні корисної інформації, вільної від шумів та завад. Результатом отримання інформації є сигнал у формі, яка є зручною для передачі і подальшої обробки;
- передача інформації полягає у перенесенні її на відстань найбільш раціональним способом завдяки сигналам різноманітної фізичної природи за допомогою механічних, акустичних, електромагнітних, оптичних та інших каналів зв'язку;
- обробка інформації полягає в математичних перетвореннях, які виконуються аналоговими або цифровими пристроями. Проміжним етапом обробки є зберігання інформації;
- представлення інформації потрібно в тих випадках, коли її сприйняття здійснює безпосередньо людина. Воно полягає у демонстрації зображень, що містять якісні та кількісні характеристики інформації. Для представлення інформації використовуються пристрої відображення інформації і реєструючі пристрої;

– формування керуючого впливу ЕЧ проводиться з урахуванням сигналів управління ІЧ і сигналів, що надходять по каналах зворотного зв'язку (33). При цьому ЕЧ повинна таким чином впливати на виконавчий орган або об'єкт регулювання, щоб здійснити перебудову патологічного процесу в організмі пацієнта в сторону нормалізації, забезпечити заданий стан процесу або об'єкта регулювання.

ЕЧ виробу медичної техніки призначена для перетворення параметрів електричної енергії, яка підводиться до виробу. Ця частина виробу фактично є системою вторинного електроживлення, де процеси по перетворенню параметрів електричної енергії відбуваються у нерегульованих і регульованих джерелах електроживлення:

– ННДЕЖ – нерегульоване нестабілізоване джерело електроживлення. На значення вихідного параметра впливають збурюючі фактори з боку входу та з боку виходу;

– РНДЕЖ – регульоване нестабілізоване джерело електроживлення. На значення вихідного параметра впливають збурюючі фактори з боку входу та з боку виходу;

– НСДЕЖ – нерегульоване стабілізоване джерело електроживлення. На значення вихідного параметра збурюючі фактори з боку входу та з боку виходу впливу не здійснюють або здійснюють несуттєвий вплив;

– РСДЕЖ – регульоване стабілізоване джерело електроживлення. На значення вихідного параметра збурюючі фактори з боку входу та з боку виходу впливу не здійснюють або здійснюють несуттєвий вплив.

Вхідними збуреннями для джерел електроживлення ЕЧ є пульсації та відхилення напруги живильної мережі від номінального значення. Збуреннями з боку виходу є зміна параметрів навантаження джерел електроживлення. Електрична енергія з виходу ЕЧ надходить на виконавчий орган (електроди, індуктори, випромінювачі і т.і.), за допомогою якого вона підводиться до тіла пацієнта. У деяких випадках електрична енергія перетворюється у виконавчому органі або у об'єкті регулювання в інші види енергії, параметри якої необхідно регулювати і стабілізувати для забезпечення якісної діагностики і терапії, чи інших потреб медичного технологічного процесу.

При розробці електронних виробів медичної техніки ІЧ та ЕЧ досить часто розглядають як інваріантні, тобто такі, які не впливають одне на одне, що в більшості випадків є невірним і в кінцевому підсумку знижує якість виробу.

Проведені дослідження показали, що ІЧ та ЕЧ здійснюють вплив одне на одне не лише безпосередньо, але й опосередковано, наприклад через пацієнта, або через виконавчий орган. Саме тому, одним з перспективних напрямів створення сучасної і якісної медичної техніки є комплексний підхід до розробки виробів з використанням мікропроцесорних систем, які на основі загального алгоритму здійснюватимуть збір інформації, її опрацювання, представлення та керування енергетичною частиною. При цьому якість виробів медичної техніки може бути охарактеризована сукупністю наступних показників: широкі функціональні можливості, що дозволяє удосконалювати медичний технологічний процес; простота використання і легкість керування для обслуговуючого медичного персоналу; достовірність інформації, про стан пацієнта, процесу або об'єкту; точність формування параметрів впливу для нормалізації стану пацієнта, забезпечення заданого стану процесу або об'єкту; інваріантність параметрів впливу до збурень з боку входу та з боку виходу; незначна кількість технологічних операцій при виробництві; надійність і стабільність при експлуатації; можливість модернізації без зміни апаратної частини, а лише за рахунок вдосконалення програмно-математичного забезпечення.