

**Ткачук А. А. аспірант,**  
**Ткачук Р. А. д-р. техн. наук. проф.**  
 Тернопільський Національний технічний університет ім. І. Пулюя,  
**Яненко О. П. д-р. техн. наук. проф.**  
 Київський Національний Політехнічний університет ім. І. Сікорського

### АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ТЕСТУВАННЯ ІМПЛАНТАТІВ ДЛЯ РЕГУЛЮВАННЯ ВНУТРІШНЬООЧНОГО ТИСКУ

Оскільки деякі параметри імплантатів можуть мати значний розкид [1], важливим є також збереження їх стабільності в часі та під час експлуатації виробу. Нормальний діапазон внутрішньо очного тиску, за якого не виникають патологічні ураження й на який повинен реагувати імплантат сягає в межах 9–21 мм рт. ст, однак він може коливатися і збільшуватися навіть до 60 мм рт. ст.[2]. Тому проведення тестування наявних імплантатів перед операційним хірургічним втручанням є актуальною завданням для офтальмологів і розробників імплантатів.

На даний час існують статті та патенти з описами методів перевірки імплантатів на працездатність [3-6]. До основних недоліків розглянутих пристроїв тестування імплантатів слід віднести недостатню чутливість і точність відліку під час задавання тиску, в деяких - суб'єктивність оцінки тиску, і в більшості відсутність автоматизації.

Метою даної роботи є удосконалення методу та створення автоматизованого пристрою передопераційного тестування імплантатів для регулювання внутрішньоочного тиску.

На рис.1 представлена структурна схема автоматизованої системи тестування імплантатів для регулювання внутрішньо очного тиску. Пристрій містить в собі блок живлення 1, послідовно з'єднані компресор з електронним ключем 2, зворотній клапан 3 з резервуаром з фізіологічним сольовим розчином 4, 3-входовий розгалужувач 5 з підключеними до нього мікроелектромеханічним вимірювачем тиску 10 що передає значення тиску на мікроконтролер 11, краном з канюлею 6, та імплантатом 7 до виходу якого підключений детектор рідини 8 та АЦП 9, що під'єднаний до входу мікроконтролера 11, другий вихід якого сполучено з входом комп'ютера 12. Спочатку до канюлі 6 під'єднують імплантат 7, та відкривають кран подачі фізіологічного розчину. На комп'ютері 12 вмикається режим перевірки імплантату, мікроконтролер 11 через

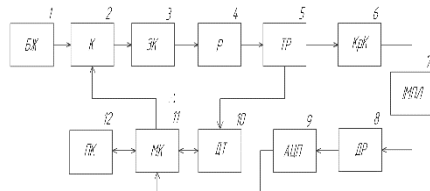


Рис. 1. Структурна схема пристрою тестування імплантатів.

електронний ключ вмикає компресор 2 для збільшення тиску в резервуарі 4, завдяки прохідному клапану 3 повітря не зможе повернутись у компресор із резервуара, тиск у системі з'єднань поступово зростає та безперервно контролюється мікроелектромеханічним вимірювачем тиску 11, рівень тиску постійно зчитується мікроконтролером 12 та записується в пам'ять комп'ютера у вигляді графіка тиску. Тиск у системі підіймається від нульового до значення спрацювання імплантату, що перевіряється. Під час спрацювання імплантата на його виході з'являється рідина, що попадає на детектор рідини 8, рівень тиску відкриття імплантата фіксується. Сигнал детектора 8 через АЦП 9 перетворюється в цифрову форму та подається на мікроконтролер 11, який через електронний ключ зупиняє компресор 2 відключаючи його живлення. За відкритого імплантата 7 тиск у системі поступово зменшується, динаміка зміни тиску весь час контролюється мікроелектромеханічним вимірювачем тиску 10 та вводиться в комп'ютер 12. З використанням програми комп'ютера проводиться побудова графіку зміни тиску даного екземпляра імплантату та визначається робочий діапазон тиску.

Запропонована система забезпечує скорочення часу перевірки імплантату, усунення похибки оператора, спрощення схеми з одночасною можливістю автоматизації процесу передопераційної перевірки імплантатів різних типів.

#### Список використаної літератури:

1. Glaucoma Surgery: Treatment and Techniques / Luigi Caretti, Lucio Buratto та ін., США: Springer International Publishing, 2018. – 133 p.
2. «The Glaucoma Book / Paul N. Schacknow, John R. Samples – USA: Springer, 2010. – 1043 p.
3. Patent US № 05656026, A61 1/00, 12.08. 1997 “Method of in vitro testing one-way pressure gradient limiting valved glaucoma drainage implants”
4. Jason Cheng, Laura Beltran-Agullo та інші. Flow Test to Predict Early Hypotony and Hypertensive Phase After Ahmed Glaucoma Valve (AGV) Surgical Implantation // Columbia University Medical Center, New York City J. Glaucoma. 25, №6, 2016, pp. 493-496.
5. Jeffrey M. Porter, BS Claudine H. Krawczyk, MS, Ronald F. Carey, PhD In Vitro Flow Testing of Glaucoma Drainage Devices Ophthalmology 1997; P. 1701-1707
6. Choudhari NS, Badakere SV, Richhariya A, Harsha SNS, Senthil S, Garudadri CS. Is Ahmed glaucoma valve consistent in performance? Trans VisSciTech. 2018;7(3):19, 8 p.