

Однак рух такого спіненого потоку потребує детального вивчення, моніторингу та контролю. Це пов'язано з неусталеним режимом різних процесів в потоці, які залежать від багатьох факторів:

- траси прокладання газопроводу;
- наявність по довжині газопроводу нерівномірно прохідних ділянок та різноманітних вставок і поворотів;
- термобаричних умов роботи газопроводу;
- додаткового гідравлічного опору зумовленого невідповідністю густин газорідного потоку у низхідних і висхідних ділянках траси.

*1. Кондрат Р.М. Характеристика та вибір очисних пристроїв для очищення внутрішньої порожнини трубопроводів / Р.М. Кондрат, А.В. Угриновський, В.С. Петришак, Т.С. Сапожкова // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2013. – № 3(48). – С. 48-61. 2. Амиян В.А., Амиян Л.В., Казакевич Л.В., Беклиш Е.Н. Применение пенных систем в нефтегазодобычи. Учебное пособие для средних профессионально-технических училищ/ В.А. Амиян. – М.: Недра, 1987. – 229 с.*

УДК 620.179

## **ВИКОРИСТАННЯ П'ЄЗОДВИГУНІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТОЧНИХ МІКРОПЕРЕМІЩЕНЬ В МЕДИЧНИХ ПРИСТРОЯХ**

*Українець С. С., Павленко Ж. О. (науковий керівник)*

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056*

В системах неруйнівного контролю, медико-біологічних системах необхідні пристрої для точного переміщення їх робочих органів: первинних перетворювачів, вузлів адаптерів для переміщення мікроголок, лазерних скальпелів тощо; тобто є потреба в створенні переміщень з точністю долей мм та мкм. Зокрема при здійсненні малоінвазивних операцій за допомогою лазерів в офтальмології та ендокринології для фотокоагуляції (випаровування) новоутворень ока чи щитоподібної залози необхідна організація мікропереміщень адаптера лазера за певною траєкторією згідно обраної лікарської методики і з певним кроком для повноцінного знищення всіх злоякісних клітин. Здійснення таких переміщень медпрацівником вручну може призвести до незворотніх пошкоджень здорових тканин або пропуску уражених пухлиною ділянок [1]. Тому автоматизація здійснення робочих переміщень зменшить вплив суб'єктивного фактору на проведену операцію і покращить результат.

На нашу думку в якості пристроїв переміщення доцільно використовувати кінематичні ланцюги з п'єзодвигунами. Це дає ряд значних переваг: досягається висока точність переміщень адаптерів, регульована швидкість, можливість досягнення мінімального кроку, малі розміри і вага всього пристрою, відсутність реакції на магнітні поля, блокування при

відключенні живлення та ін. Використовуючи контроллери, можна задавати п'єзодвигунам конкретну траєкторію руху, що дозволить рухати адаптер лазерного фото коагулятора або лазерний скальпель за призначеною заздалегідь програмою, розробленою згідно показників конкретного пацієнта без втручання людини-оператора.

Нами було досліджено різні типи п'єзоактуаторів та складені порівняльні таблиці їх характеристик з метою подальшого надання рекомендацій щодо їх практичного використання для заявлених цілей [2]. Проведено аналіз двигунів обертового та поступального руху. Зроблено порівняльний аналіз двигунів поступального руху з урахуванням наступних характеристик: точність позиціонування, швидкість переміщення, тип п'єзокераміки, максимальне навантаження, габарити та ціна. На основі врахованих даних зроблено висновки доцільності використання певних двигунів в залежності від виду операції та необхідних вимог, що до її виконання.

Планується розробити алгоритм переміщення адаптера лазера в двокоординатному (XY) операційному полі під конкретні вимоги у співробітництві зі спеціалістами НДІ офтальмології ім. Філатова, розробити принципову схему пристрою переміщень та створити діючий макет на елементах, що випускаються промисловістю.

1. Е.В. Бойко: *Лазери в офтальмології [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: [http://www.nedug.ru/library/dругие\\_материалы\\_по\\_офтальмологии/Лазеры-офтальмохирургии-теоретические-практические-основы](http://www.nedug.ru/library/dругие_материалы_по_офтальмологии/Лазеры-офтальмохирургии-теоретические-практические-основы)*. 2. *Каталог п'єзодвигунів [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eurotek-general.com/>*.

УДК 636.085.55; 504.064

## **ВИКИДИ КОМБІКОРМОВИХ ЗАВОДІВ**

*Урсулова В. І.*

*Національний університет України «Київський політехнічний інститут»  
пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056*

На сьогоднішній день на території України ведуть свою діяльність більш ніж 450 комбікормових заводів, які забезпечують комбікормами агропромислово галузь країни.

Комбікорма представляють собою суміш зерна, вітамінів, жирів, кормових добавок, що виробляється на високотехнологічних комбікормових заводах, за науково обґрунтованими рецептами. Вони забезпечують повноцінну годівлю тварин і птиці. Технологічний процес виробництва комбікормів складний, постійно вдосконалюється, що спричиняє збільшення об'ємів виготовленої продукції, а як наслідок зростання впливу виробничих процесів на довкілля. Під час виробництва комбікормів виділяється значна кількість твердих суспендованих частинок (пил), що може загрожувати