УДК 681.5:621.52:621.384.6

МОДЕРНІЗАЦІЯ ВАКУУМНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ СТАБІЛЬНОГО ТИСКУ В УСТАНОВЦІ ЕЛЕКТРОННО-ПРОМЕНЕВОГО НАПИЛЮВАННЯ

В. Анохін, група АК-23мб
І. Березюк, кандидат технічних наук, доцент
О. Сербул, кандидат технічних наук, доцент
Центральноукраїнський національний технічний університет

Вакуумні технології стали важливим компонентом сучасного виробництва плівкових матеріалів для електронної техніки. Одним із найбільш важливих етапів у цих процесах є стабільність тиску в робочій камері, оскільки це безпосередньо впливає на якість плівок, що напилюються. У процесі електронно-променевого напилювання необхідно підтримувати надвисокий вакуум для забезпечення оптимальних умов для нанесення плівок. Недоліки в управлінні тиском, зокрема перегрів насосів та недостатня герметичність системи, можуть призводити до браку підкладок.

Процес електронно-променевого напилювання вимагає точної регуляції тиску в робочій камері, оскільки від цього залежить якість напилення. У даній роботі була запропонована модернізація вакуумної системи, яка включає автоматизацію регулювання тиску за допомогою мікропроцесорної системи.

Основними компонентами системи є:

- вакуумні насоси (форвакуумний і дифузійний), що відповідають за створення попереднього та надвисокого вакууму відповідно;
- іонізаційний перетворювач, що вимірює тиск і забезпечує подачу сигналу до контролера;
- мікропроцесорна система, яка відповідно до алгоритму автоматично керує насосами та клапанами для підтримки стабільного вакууму в камері.

Процес автоматичного регулювання передбачає:

- вимірювання тиску через іонізаційний датчик, що дає точний сигнал у випадку зміни тиску;
- роботу мікропроцесорної системи, яка аналізує ці сигнали і автоматично регулює потужність насосів і відкриття клапанів;
- підвищення точності і стабільності тиску, що важливо для покращення якості напилених плівок.

В результаті проведених досліджень здійснена модернізація системи, яка дозволить: покращити стабільність тиску, що призводить до більш рівномірного і якісного нанесення плівок; знизити енергетичні витрати, завдяки оптимізації роботи насосів та вентиляційних систем; зменшити кількість відбракованих підкладок, оскільки більш стабільний тиск мінімізує ризик дефектів на плівках; збільшити ресурс насосів, завдяки правильному регулюванню їх роботи і зниженню ризику перегріву. Розроблено новий підхід до автоматизації регулювання тиску у вакуумній камері установки електронно-променевого напилювання, який включає впровадження мікропроцесорної системи для стабільного контролю над вакуумними насосами. Крім того, розроблений підхід може бути впроваджений в інших установках для покращення їх вакуумної системи та стабільності процесів. Розроблена система має потенціал для комерційного впровадження, що дозволить забезпечити високу якість продукції та знизити виробничі витрати.

Список літератури

1. Ковальчук В.М., Мельник І.О. Вакуумна техніка та технології: навчальний посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2017. 312 с.
2. Пупена О.М., Ладієвський В.М. Автоматизація технологічних процесів та виробництв : навчальний посібник. Київ: Ліра-К, 2019. 336 с.