

Переміщення підвісок з деталями або барабанів здійснюється за допомогою тельфера або інших механізмів, що керуються вручну. Регулювання всіх параметрів гальванічного процесу, включаючи час витримки, здійснюється безпосередньо робочим.

Для живлення ванн використовують різні випрямляючі агрегати. У гальванічному виробництві переважно застосовуються випрямлячі типів ВАК (ТУ 16-529.403-75), ТВ1 та ТВР1 (ТУ 16-729.313.81) та ТЕ1 (ТУ 16-729.174-79).

Застосування імпульсного джерела, зокрема, у процесі покриття деталей у мідному електроліті дозволяє збільшити щільність струму в 2,5-3 рази, що збільшує продуктивність використовуваної ванни у кілька разів при високій якості покриття.[1]

Основою підвищення продуктивності гальванічного обладнання та поліпшення якості покриттів є отримання об'єктивної інформації про технологічні параметри процесу осадження металу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зальцман Л.Г., Чорна С.М. Супутник гальваніка. – К.: Техніка, 1984. – 277 с.
2. Ямпільський А.М. Міднення та нікелювання. – Л.: Машинобудування, 1977. – 112 с.
3. Довідковий посібник з гальванотехніки. Пров. з ним. – М.: Металургія, 1972. – 488 с.
4. Левін А.І. Теоретичні засади електрохімії. М.: Металургія, 1972. – 543 с.
5. Стоєв П.І., Папіров І.І. Вплив стану поверхні на осадження міді// Металофізика. – 1991. – №10. – с. 28-35.
6. Дарінцева А.Б., Мурашова І.Б., Артамонов В.В., Артамонов В.П. Вибір складу електроліту щоб одержати мідних покриттів // Вісник УГТУ-УПІ. – 2004. – №14. – с. 53-58.
7. Ямпольський А.М., Ільїн В.А. Короткий довідник гальванотехніка. – Л.: Машинобудування, 1981. – 269 с.
8. Гриліхес С.Я., Тихонов К.І. Електролітичні та хімічні покриття.– Л.: Хімія, 1990. – 288 с.

УДК 621.3

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОВИХ ВТРАТ В ЛПД ДІОДИ

Руденко А.Ю., асистент

Мардзявко В.А., асистент

Миколаївський національний аграрний університет

Анотація. Було проведено аналіз перехідних процесів в тілі діода, обумовлених потребою збільшення ККД генеруючої частини надвисокочастотного випромінювання – генератора для подальшого

покращення генеруючої можливості. Визначення зон теплових втрат та пошук можливості їх вирішення.

Ключові слова: лавино пролітний діод (ЛПД), НВЧ, генератор, діод, втрати.

Аналіз попередніх досліджень. Використання напівпровідникової техніки в установках для генерації високочастотного випромінення та надвисокочастотного випромінення обумовлене простотою конструкції та високою ефективністю можливістю генерації ефективного діапазону потужностей та частот [1]. Застосування напівпровідникової техніки в імпульсних генераторах в установках для знезараження та стимуляції біологічної активності стикається з проблемою оптимізації генераторів існуючого зразка [2]. Оптимізація існуючих генераторів НВЧ випромінення можливе шляхом зменшення втрат в генеруючій частині генератора, тобто заміною або збільшенням ККД діоди, що використовуються в генераторі.

Мета дослідити втрати в генеруючій установці надвисокочастотного випромінення – випромінення та запропонувати можливі шляхи вирішення.

Основні дослідження. Використання напівпровідникової техніки в установках для знезараження та стимуляції мають особистісний низький ККД, що пояснюється втратами в процесі генерації в самому напівпровіднику. ККД діоду в такому генераторі сягають приблизно 5-10 % такі низькі показники обумовлені високим коефіцієнтом втрат: на нагрів діоду; комутації та зворотніх струмів [3]. Для отримання оптимальних результатів втрат в напівпровіднику його промодельовано в програмному засобі COMSOL Multiphysics та отримано результати моделювання перехідних процесів в тілі діода.

Насамперед моделювання перехідних процесів (рис. 1) в самому діоді дає можливість зрозуміти зони основного нагріву пропускних зон та допомагає вирішити питання удосконалення діоду шляхом адаптивного підбору матеріалу виконання діоду та якості пропускних зон.

Для опису пропускної характеристики матеріалу було використано рівняння та створено модель пропускної властивості матеріалу рис. 2.

$$V = V_{eq} + V_0, \quad (1)$$

$$n = \frac{1}{2}(N_d^+ - N_a^-) + \frac{1}{2}\sqrt{(N_d^+ - N_a^-)^2 + 4\gamma_n\gamma_p n_{i,eff}^2}, \quad (2)$$

$$p = -\frac{1}{2}(N_d^+ - N_a^-) + \frac{1}{2}\sqrt{(N_d^+ - N_a^-)^2 + 4\gamma_n\gamma_p n_{i,eff}^2}. \quad (3)$$

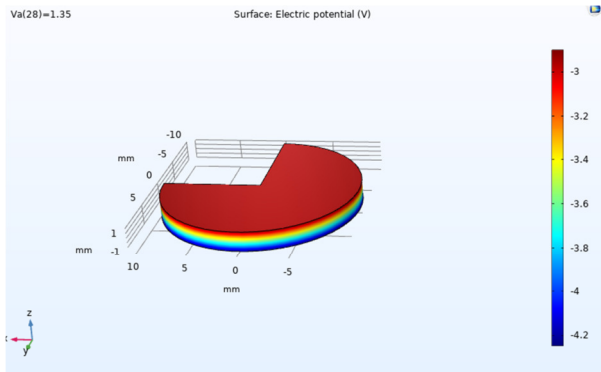


Рис. 1. Перехідний процес в тілі діода

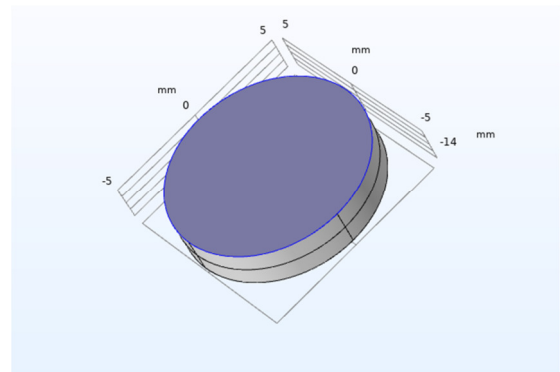


Рис. 2. Моделювання пропускної властивості матеріалу

Висновки. Моделювання перехідних процесів показало, що удосконалення НВЧ – генератора можливо шляхом покращення ККД генеруючої частини шляхом удосконалення або заміни діодів на сучасні зразки.

До сучасних напівпровідникових елементів такого типу відносять діод заснований на ефекті Ганна, що має перспективи використання. Кращий ККД на 1 – 3 %, зменшений вплив на робочу зону зворотніх напруг, робоча частина діода є кристалом з арсеніду галію, але даний тип діодів генерує потрібні потужності для обробки за знижених частот, що може негативно сказатись на оброблюваній продукції. Насамперед покращення можливе й за умови нанесення на поверхню діода хромуючого напилення, що зменшує втрати при нагріві та стійкість робочої зони ЛПД, можливі покращення й в зоні лавинного пробою це обумовлює конструктивну особливість $p-n$ переходу.

Література

1. *Midford T. A. Millimeter wave CW IMPATT diodes and oscillators / T. A. Midford, R. L. Bernick. // IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques. – 1979. – С. 483–492.*
2. Сілі І. Параметри імпульсного генератора на лавинно-пролітних діодах для знищення шкідників картоплі. Науковий вісник ТДАТУ. 2018. Т. 2, № 8. С. 43–49.
3. Філінюк М. А., Барабан М. В. Аналіз сучасних досягнень створення інформаційних пристроїв на основі одноперехідних транзисторних структур. Наукові праці ВНТУ. 2012. № 2.