

УДК 621.318.38:631.53.027.3
© 2012

*Ківа О. В., старший викладач,
Стасюк Т. О., викладач,*

Ходурський В. Є., кандидат технічних наук

Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка

РОЗРОБКА СПОСОБУ НАНЕСЕННЯ ЕМІТЕРА НА ЕЛЕКТРОДИ ГАЗОРОЗРЯДНИХ ЛАМП ІЗ ПОПЕРЕДНІМ НАГРІВАННЯМ

Рецензент – доктор технічних наук, професор В. О. Бондар

Проведена розробка способу нанесення емітера на електроди газорозрядних ламп шляхом занурення їх у суспензію емітера з попереднім нагріванням. Проведені експериментальні дослідження на електродних лампах ДРЛ-250 із вивчення впливу попереднього нагрівання на приріст маси емітера, нанесеного на електрод, на ступінь заповнення внутрішніх порожнин електрода емітером, на основі яких запропонована технологія нанесення емітера на електроди газорозрядних ламп із попереднім нагріванням. Подаються результати проведених експериментальних випробувань та одержані характеристики для способу нанесення емітера на електроди газорозрядних ламп із попереднім нагріванням.

Ключові слова: газорозрядні лампи, емітер, електрод, суспензія, вакуумування.

Постановка проблеми. Широке використання газорозрядних ламп обумовлене їх перевагами над лампами розжарювання, передусім, більш високим терміном служби та економічністю. Світлова віддача цих ламп становить 40–100 лм/Вт, що у 3–5 разів перевищує світлову віддачу ламп розжарювання. Термін експлуатації – близько 10 тис. год., а температура нагрівання (люмінесцентні) – 30–60 °С [1] у свою чергу. Термін служби газорозрядних ламп, залежить від якості нанесення емітера на електроди, що, передусім, визначається рівномірністю шару емітера на електродах і наповненістю внутрішніх його порожнин емітером [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Загальновідомий метод нанесення емітера полягає в тому, що емітер у вигляді таблетки або пастки вкладають у порожнину, утворену керном та спіраллю електрода. Проте цей спосіб відзначається низькою технологічністю, крім того призводить до значного збільшення маси та габаритів електрода [3]. Вказані недоліки частково ліквідовані у відомому способі, який полягає в тому, що емітер суспендують у рідині, після чого

електроди занурюють в утворену суспензію емітера, витримують у ній, а після цього виймають і випаровують розчинник. Однак вказаний спосіб також не забезпечує достатнього заповнення емітером внутрішніх порожнин електрода, утворених витками спіралі та керном: близько 50 % об'єму цих порожнин залишаються не заповненими емітером, відповідно, зменшується й термін роботи ламп.

Завдання і методи досліджень. Метою даного дослідження є збільшення маси емітера у процесі виготовлення електродів газорозрядних ламп та забезпечення технологічних умов для підвищення відсотка заповнення порожнин електрода. На думку авторів, попереднє нагрівання електрода перед зануренням у суспензію до температури 250–400 °С приводить до розширення й зменшення маси повітря, що знаходиться у внутрішніх порожнинах електродів, завдяки чому при зануренні нагрітого електрода в суспензію, воно охолоджується, стискається і створює розрідження, за рахунок якого суспензія всмоктується у внутрішні порожнини електрода. Підвищення температури суспензії супроводжується зменшенням її в'язкості й коефіцієнта поверхневого натягу, що сприяє кращому заповненню порожнин суспензією й, відповідно, збільшує масу емітера на готових електродах.

Випробування проводилися на електродах ртутних дугових ламп високого тиску ДРЛ-250, які являють собою центральний стрижень – керн із вольфраму діаметром 1 мм, із накрученою на нього двошаровою спіраллю з вольфрамового дроту діаметром 0,4 мм, із числом витків у першому шарі 11 ± 1 , у другому шарі – 8 ± 1 . У якості емітера використовувалася суспензія порошоків титанату барію та окису ітрію у воді.

Партію електродів поміщали в корзинку із нержавіючої сталеві сітки, нагрівали в електричній печі до 250 °С, після чого корзинку з електродами занурювали в розчин емітера і витримували близько 15 секунд. На останньому етапі

Збільшення маси емітера у процесі виготовлення електродів газорозрядних ламп

Середня маса електрода (мг)	Відомий спосіб	Пропонований спосіб	Приріст маси емітера у відсотках порівняно з відомим методом
До нанесення емітера	440,8925	441,0420	
Після сушіння	445,6975	446,7882	
Після очищення емітера, що обсипався	442,1513	443,1798	
Середня маса емітера, нанесеного на електрод (мг)			
Після сушіння	4,8050	5,7462	19,6 %
Після очищення емітера, що обсипався	1,2588	2,1378	62,8 %

електроди зі сталеві сітки висипали на металевий піднос, на якому в сушильній шафі випарювали розчинник.

Для порівняння, на іншу партію електродів емітер наносили за відомою технологією без попереднього нагрівання [4]. В обох партіях (по 119 шт.) визначили масу електродів без емітера і з емітером одразу після сушіння. Після зважування електроди з емітером (нанесеним за обома методами) помістили в пробірки і разом потрусили, після чого висипали в плоскі кювети й продули стисненим повітрям для видалення емітера, що обсипався з електродів, і заново зважили кожну партію.

Результати досліджень. Результати випробувань наведені у таблиці.

Із даних таблиці видно, що, порівняно з відомим, запропонований спосіб дає змогу суттєво (майже в 1,6 разу) збільшити масу нане-

сеного на електрод емітера, що – за інших рівних умов – відповідно підвищить ресурс дугових ртутних ламп. Поліпшується якість з'єднання емітера з матеріалом електрода за рахунок щільнішого заповнення внутрішніх порожнин.

Висновки:

1. Запропонований спосіб дає можливість наносити емітер на відносно великі партії електродів одночасно, замість послідовного по одному електроду на спеціальних карусельних верстатах, що в декілька разів збільшує продуктивність праці на цій технологічній операції [5].

2. Застосування запропонованого способу практично не збільшує трудоемності процесу, не потребує складного обладнання, у зв'язку з чим він може бути реалізованим без суттєвих затрат в існуючому технологічному процесі виготовлення електродів газорозрядних ламп.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Герус В. Л. Физические основы электронно-лучевых приборов. – М., 1993. – 50 с.
 2. Денисов В. Н. Производство электрических источников света. – М., 1975. – С. 297.
 3. Кунгс Я. А., Фаермарк М. А. Экономия электрической энергии в осветительных установках. –

М., 1984. – С. 64.
 4. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю. Б. Айзенберга. – Энергоиздат, 1987. – С. 76–80.
 5. Ходурський В. Є., Фернебок О. В. Патент України №7903. – Бюл. №7, 2005.