

книгою у цифровому форматі можна ознайомитися на сайті електронної бібліотеки diaporiana.org.ua.

Вивчення біографії та доробку Юрія Гривняка ще очікує свого дослідника, адже відомо, що цілий ряд монографій автора, присвячених українським державним діячам і науковцям, історії української церкви на Закарпатті, українським пам'яткам у Чехії, зберігся.

Джерела та література

1. Віднянський С.В. Культурно-освітня і наукова діяльність української еміграції в Чехо-Словаччині: Український Вільний Університет (1921-1945). Київ, 1994. 83 с.

2. Худіш П.М. Закарпаття в контексті чехословацько-радянських відносин (1944-1948): дис. ... канд. істор. наук : 07.00.01. Ужгород, 2016. 255 с.

3. Гривняк Юрій. Енциклопедія сучасної України. URL: <https://www.esu.com.ua/article-27074> (дата звернення: 30 січня 2025 р.).

4. Гривняк Ю. Проф. д-р Іван Пулюй – винахідник проміння “Х”. Профіль життя й діяльності великого українського науковця та дослідника. Електронна бібліотека. URL: <https://diasporiana.org.ua/?s=%D0%86%D0%B2%D0%B0%D0%BD+%D0%9F%D1%83%D0%BB%D1%8E%D0%B9> (дата звернення: 30 січня 2025 р.).

УДК 621.32

Лазарюк В. В., к. т. н., доц.; Куземко Н. А., к. т. н., доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСВІТЛЮВАЛЬНІ ВАКУУМНІ ЕЛЕКТРОЛАМПИ З НИТКАМИ РОЗЖАРЕННЯ ІВАНА ПУЛЮЯ

Анотація. У тезах доповіді розглянуто результати роботи Івана Пулюя над створенням освітлювальних приладів, зокрема над лампою розжарення. Приведено технологічні особливості виготовлення та механізм руйнування лампи з ниткою розжарення, які дозволили промисловцям удосконалити існуючі лампи та значно збільшити їх ресурс роботи.

Ключові слова: Іван Пулюй, електротехніка, електрична лампа, нитка розжарення.

Lazaryuk V. V., Ph.D., Assoc. Prof.; Kuzemko N. A. Ph.D., Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

VACUUM LIGHTING LAMPS WITH INCANDESCENT FILAMENTS BY IVAN PULUJ

Abstract. The report thesis comprise the results of Ivan Puluj's work on the creation of lighting devices and, in particular, the incandescent lamp. The technological features of manufacturing and the mechanism of lamp incandescent filament destruction are given. This allowed to improve existing lamps production and significantly extended their working hours.

Key words: Ivan Puluj, electrical engineering, electric lamp, incandescent filament

Друга половина XIX століття ознаменувалася початком потужної технологічної революції. Було винайдено електрику, електродвигун, телефон. Уродженець Гримаїлова, що на Тернопільщині, Іван Пулюй закінчує навчання у 1872 році на філософському факультеті Віденського університету, а у 1876 році захищає дисертацію у Страсбурзькому університеті та продовжує працюю приват-доцентом та асистентом у Фізичному Кабінеті (нім. Physikalisches Kabinett) Віденського університету. На той час Тернопіль та Відень вже з'єднувала залізниця та працював двірець.

Перші освітлювальні лампи у середині 19 століття викликали неймовірне захоплення та швидке застосування, а імена їх винахідників не сходили зі шпальт газет. З 1874 року набули популярності дугові лампи, коли між двома вугільними електродами розділеними тугоплавкою вставкою з глини під напругою виникала дуга з яскравим світлом. Головним недоліком цих дугових ламп була короткочасність їх роботи, що унеможливлювало тривале освітлення, а значна потужність обмежувала широке застосування у повсякденному житті.

Побачивши перші дугові лампи штучного світла у парках та на вулицях Відня, Іван Пулюй з головою поринає у дослідження джерел світла та пропонує декілька винаходів у цій сфері: дугову лампу, фосфоресцентну лампу холодного світла [1], вакуумну лампу розжарення власної системи [2-4] та безпечну лампу для шахт. Дугові лампи того часу не витримали конкуренції з лампами розжарення, проте Пулюєві лампи холодного світла та лампи з ниткою розжарення виявилися досить живучими. На виставці у Парижі у 1881 році фосфоресцентна лампа молодого вченого Івана Пулюя була відзначена дипломом, а його лампа розжарення була представлена на виставці у Відні у 1883 році [5].

У той час Едісон проводить біля 6000 дослідів із виготовлення нитки розжарення шляхом карбонізації волокон різних рослин. Перші його лампи працювали не більше сорока годин. Молодий, допитливий та уважний фізик Іван Пулюй відразу помітив недосконалість американських ламп розжарення та причину їх нетривалої роботи. За спостереженнями Пулюя, між нитками розжареного струмом підковоподібного вугільного провідника виникає жеврійне світіння, яке свідчить, що залишковий газ у

лампи проводить електричний струм. Свої спостереження він відразу публікує у 1983 році у віденському журналі „Zeitschrift fur Elektrotechnik“ [2, 4].

Пулюй проводить також чисельні дослідження для удосконалення технології виготовлення ниток електричних жарівок шляхом карбонізації природних волокон (тобто насичення їх вуглецем). Спочатку він навіть використовував волосся своєї майбутньої дружини Катерини [5], пізніше волокна коноплі та бамбукові волокна. Завдяки цим дослідженням Пулюєві вдалося сконструювати лампи кращої якості, порівняно з Едісоновими лампами. Едісон також почав застосовувати бамбукові волокна.

Порівнюючи тривалість свічення власних та Едісонових жарівок, Пулюй пояснив кращу якість своїх ламп тим, що його метод карбонізації волокон дав змогу досягти більшої густини ниток, а тим самим більшої міцності та тривкості. Пулюй показує механізми руйнування ниток, зазначаючи, що крім розриву від механічного напруження, суттєвим є те, що в нитках меншої густини між окремими волокнами існують проміжки, в яких виникають електричні мікродуги, внаслідок чого нитки розсіпаються на порошок. Це явище спостерігається в нитках ламп Едісона і його практично немає в жарівках Пулюя [4].

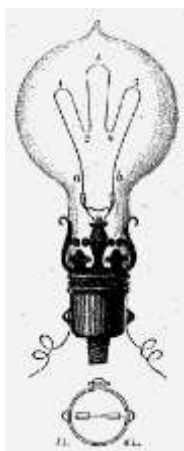


Рисунок 1 - Електрична лампа системи Пулюя (виготовлена у Штайрі), [6]

Наприкінці 1883 р. Івана Пулюя запрошують на посаду консультанта всесвітньо відомої фабрики зброї в австрійському місті Штайр, як знаного фахівця, електротехніка, на посаду директора виробництва електричних ламп розжарення. У 1984 році йому разом з командою вдалось вперше у світі під час міжнародної виставки здійснити штучне освітлення містечка Штайр електричними лампами розжарення та дуговими лампами від електроенергії гідроелектростанції [5].

Після електротехнічної виставки Пулюй описує одну зі своїх технологій виготовлення ниток розжарення електроламп у журналі «La

Lumiere Electrique» [7] у 1985 році: «Для виготовлення нитки беремо манільську коноплю. Нитку розжарювання у формі листка конюшини кріпимо до шматка корка за допомогою шпильок і поміщаємо у ванну з мінеральною олією, де вона нагрівається до розжарення та карбонізується під час проходження електричного струму». Повна технологія виготовлення електроламп системи Пулюя описана у журналі *Dingler's Polytechnisches Journal* [6]. Лампи Пулюя показали тривалість роботи у тисячу годин. Згодом таких результатів добився і Едісон, проте Пулюєві лампи могли давати більшу інтенсивність світла, а технологія давала більший та стабільний термін служби [3].

Роботи молодого вченого з Галичини під час електротехнічних виставок були помічені і у цісарській родині [5]. Під час відвідин 5 липня 1887 р. архикнязем Рудольфом Габсбургом, сином імператора Франца-Йосифа міста Тернополя та його етнографічної виставки, відбулася також демонстрація штучного освітлення міста. Увечері 5 липня 1887 року, син імператора за спогадами Олександра Барвінського першим пройшовся освітленою вулицею від двірця (залізничного вокзалу) до Полковничих палат біля катедри [8]. Кронпринц ініціював проведення електрики у Відні, Празі, Кракові, Львові. Через 9 років у Тернополі було збудовано власну електростанцію. Ми не знаємо, чи у Тернополі для освітлення використовувалися саме жарівки Пулюя, проте їх у Штайрі було випущено чимало, аж 92 тисячі. Безумовно, промисловці враховували у своїх технологіях застереження випускника Тернопільської гімназії. Іван Пулюй у 1884 році за свою працю отримав пропозицію переїхати до Праги на посаду професора електротехніки Празької німецької політехніки.

Під час роботи зі створення вакуумних ламп з нитками розжарення проявилася характерна риса Пулюя, як електротехніка, - він підходив до розв'язання технічних завдань не тільки як інженер-конструктор, але й як науковець, озброєний глибокими знаннями фізики, експериментальним досвідом і математичними методами. Інший освітлювальний прилад Пулюя - фосфоресцентна лампа з антикатодом через 14 років після її винаходу стане найпотужнішим джерелом Х-променів того часу.

Джерела та література

1. Puluj J. Strahlende Elektroden-Materie und der sogenannte vierte Aggregatzustand. Mit 56 Figuren. Wien: Karl Gerold's Sohn, 1883. 86 S.
2. Puluj J. Über die elektrischen Entladungen in den Glühlampen den Anwendung hochgespannten Strömen. *Zeitschrift für Elektrotechnik*. Wien, 1883. Jg. 1. S. 30–33.
3. Puluj J. Expériences sur la résistance et la densité absolues des filaments de charbon. *La Lumiere Electrique: Journal Universel D'Electricite*. Paris, 1884. № 20. P. 207–210.

4. Пулюй І. Збірник праць. Т. [1/2]. За заг. ред. В. Шендеровського. Київ: Рада, 1996. 710 с.
5. Гайда Р., Пляцко Р. Іван Пулюй: життя і творчість: монографія; Наук. т-во ім. Шевченка. Львів: Дослід.-вид. центр НТШ, 2019. 219 с.
6. Ueber die Herstellung der elektrischen Glühlampen (System Puluj) in Steyr. *Dingler's Polytechnisches Journal*. Band 257. Jahrgang 1885. S.17-19.
7. Puluj J. Les lampes à incandescence du système Puluj. *La Lumiere Electrique: Journal Universel D'Electricite*. Paris, 1885. № 38. P. 567.
8. Барвінський О. Спомини з мого життя. Т.2., Ч. 5 / Упоряд. А. Шацька; Ред. Г. Бурлака, А. Атаманенко. НАН України. Інститут літератури ім. Т.Г. Шевченка; Українське історичне товариство; Українська вільна академія наук США, Історична секція; Національний університет "Острозька академія". Житомир: Вид. О. О. Євенок, 2019. 728 с.

УДК 811.161.2'243:371.64:069.5(477)

Назаревич Л. Т., к. філол. н., доц.; Денисюк Н. Р. к. філол. н., доц.; Федак С., к. філол. н., доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВІРТУАЛЬНА ЕКСКУРСІЯ В КІМНАТУ-МУЗЕЙ ІВАНА ПУЛЮЯ НА ЗАНЯТТЯХ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ ЯК ІНОЗЕМНОЇ

Анотація. У розвідці висвітлено роль віртуальних екскурсій як інноваційного інструменту популяризації української культури у світі. Автори зосереджуються на прикладі організації екскурсії до кімнати-музею Івана Пулюя ТНТУ, аналізуючи її застосування в навчанні української мови як іноземної. Акцент зроблено на інтеграції тематичних відео, читанні текстів та формулюванні запитань, що сприяють когнітивній активності студентів, розвитку комунікативних навичок і закріпленню лексико-граматичного матеріалу. Розглянуто значення мультимедійних ресурсів і дидактичних матеріалів у підвищенні ефективності навчання. Автори роблять висновок, що такі екскурсії не лише розширюють мовні компетенції студентів, а й сприяють глибшому розумінню культурного надбання України, формуючи міжкультурний діалог.

Ключові слова: віртуальна екскурсія, адаптація іноземців, кімната-музей, українська мова як іноземна.

Nazarevych L. T., PhD in Philology, Associate Prof.; Denysiuk N. R., PhD in Philology, Associate Prof.; Fedak S. A., Candidate of Philology, Associate Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine