

# Lampy wyładowcze nie odchodzą do lamusa

Lampy wyładowcze wciąż są chętnie wykorzystywane w oświetleniu przemysłowym. Wynika to m.in. z wysokiej jakości oddawania barw oraz skuteczności świetlnej, dzięki którym pracownicy obiektu, np. operatorzy wózków widłowych lub osoby pracujące przy linii produkcyjnej mają nieograniczone pole widzenia.

Lampy wyładowcze to źródła światła, w których promieniowanie widzialne jest wytwarzane przez wyładowanie elektryczne w gazie, parze metalu lub mieszaninie kilku gazów lub par. Tymi gazami mogą być przede wszystkim ksenon, neon, hel, azot i dwutlenek węgla – mówimy wówczas o lampie gazowej. Z kolei lampa wyładowcza, której światło pochodzi głównie ze wzbudzenia do świecenia atomów par metali (np. rtęci i sodu), to lampa z parą metalu. Szczególna odmiana lamp wyładowczych, halogenkowa charakteryzuje się wytwarzaniem promieniowania widzialnego w wyniku pobudzenia mieszaniny par metalu, np. rtęci oraz produktów rozkładu halogenków, a więc związków chlorowców z takimi metalami jak np. cez, cyna, ind, dysproz, holm, skand, sól, tal, tantal lub tul. Od doboru tych komponentów pozwala na uzyskanie pożądanej temperatury barwowej światła oraz właściwości oddawania barw. Lampa metalohalogenkowa lub halogenkowa może być uważana za rozwinięcie, udoskonaloną wersję lampy rtęciowej. Najważniejszym elementem lampy halogenkowej jest jej jarznik. Może być wykonany z kwarcu, podobnie jak przy lampach rtęciowych lub ze spieku ceramicznego z dwutlenku glinu. W jarznikach ceramicznych można osiągnąć o wiele wyższą temperaturę, a zatem wyższe ciśnienie. Z gamy lamp wyładowczych jednymi z najbardziej popularnych są wyso-



Fot. 1. Wysoka jakość oddawania barw sprawia, że wyładowcze źródła światła wciąż są wykorzystywane w zakładach produkcyjnych



Fot. 2. Lampy wyładowcze polecane są zwłaszcza do wysokich pomieszczeń, np. hal magazynowych



**Fot. 3.** Zastosowanie statecznika elektronicznego przy lampach wyładowczych oznacza podniesienie wydajności o ok. 15% w porównaniu do konwencjonalnych rozwiązań

koprężne – HID (High Intensive Discharge), przede wszystkim metalohalogenkowe.

#### Wyładowcza, czyli jaka?

Lampy metalohalogenkowe powszechnie zastępują lampy sodowe starszego typu (niektóre z nich zostały wykluczone z obrotu przez unijną dyrektywę z 2012 r.). Konkurencją dla rozwiązań metalohalogenkowych nadal stano-

wią zaś nowoczesne lampy sodowe charakteryzujące się dobrymi parametrami świetlnymi oraz wysoką trwałością.

Źródła wyładowcze charakteryzuje duży strumień świetlny (do 200 tys. lm) oraz wysoka skuteczność świetlna (do 150 lm/W). Do tego dochodzi wysoki wskaźnik oddawania barw (do Ra = 93), długa trwałość oraz stosunkowo niskie koszty zużycia energii. Dzięki kompaktowym rozmiarom oraz specyfice pracy emitowane przez nie światło można porównać do światła wytwarzanego przez źródła punktowe. Właściwości lamp wyładowczych sprawiają, że wykorzystuje się je przede wszystkim w oświetleniu zewnętrznym, drogowym, jak i oświetleniu wewnętrznym w obiektach przemysłowych, galeriach handlowych i obiektach handlowo-usługowych. Obiekty przemysłowe, hale magazynowe i produkcyjne wymagają zaplanowania idealnie dopasowanego systemu oświetleniowego. Wiąże się to ze specyfiką wykonywanych zadań, projektem obiektu (m.in. wysokością pomieszczeń) oraz dużym zapotrzebowaniem na ilość światła. W wysokich pomieszczeniach sprawdzą się przede wszystkim lampy metalohalogenkowe.

#### Technologia ceramiczna vs. kwarcowa

Lampy metalohalogenkowe mogą być wykonane w technologii kwarcowej (to pierwsza generacja lamp metalohalogenkowych) lub ceramicznej. Ceramika przekonuje do siebie wyższą odpornością na temperatury niż



**Fot. 4.** Z gamy lamp wyładowczych jednymi z najbardziej popularnych są wysokoprężne – HID, przede wszystkim metalohalogenkowe

szkło kwarcowe, jest mniej porowata i mniej podatna na korozję wskutek oddziaływania halogenków metali wypełniających jarznik. Dzięki zastosowaniu jarznika ceramicznego uzyskano ponadto stabilniejszą temperaturę barwową w czasie eksploatacji, lepszą jakość generowanego światła oraz zwiększoną skuteczność świetlną (co związane jest ze wspomnianą wyższą odpornością temperaturową). Początkowo wykorzystywano jarzniki ceramiczne o cylindrycznym kształcie, dodatkowo uszczelnione ceramicznymi korkami.

## Na plus i na minus, czyli parę słów o lampach wyładowczych



**Maciej Gronert,**  
 projektant oświetlenia  
 TRILUX Polska

Lampy wyładowcze charakteryzują się stosunkowo krótką żywotnością (około 12 000 roboczogodzin) i szybką utratą znamionowego strumienia świetlnego. Ze względu na brak możliwości ich uruchomienia, gdy są rozgrzane, w przypadku częstych zaników napięcia mogą uniemożliwiać funkcjonowanie zakładu na dość długi czas. Wśród ich zalet wyróżnia się jednak emisję światła o dobrych parametrach przy stosunkowo wysokiej skuteczności świetlnej – 80-90 lm/W. Dodatkowo są dostępne w dużych mocach, rzędu 150, 250, a nawet 400 W. Dzięki temu, pozwalają oświetlać rozległe

i wysokie obiekty przy niewielkiej liczbie opraw. Przed dokonaniem się LED-owej rewolucji, lampy wyładowcze były w związku z tym nagminnie wykorzystywane na liniach produkcyjnych i magazynach wysokiego składowania, w przypadku których niewystarczające okazywały się natężenia uzyskiwane przy zastosowaniu systemów opraw liniowych.

Wydaje się, że lampy wyładowcze osiągnęły już maksymalny pułap swojego rozwoju. W działach badań pracuje się dziś przede wszystkim nad technologiami LED i OLED. Możemy w związku z tym spodziewać się, że stopniowo, wraz z dalszymi obniżkami cen diod, lampy wyładowcze będą wypierane przez nowocześniejsze i bardziej wydajne rozwiązania. Jednak urządzenia tego typu wciąż jeszcze znajdują zastosowanie tam, gdzie kluczowym parametrem jest niski koszt oddania obiektu. Choć długofalowo technologia LED jest bardziej opłacalna, w budynkach na wynajem, gdzie wieloletnia perspektywa oszczędności nie ma znaczenia, często za uzasadnione uznaje się użycie lamp wyładowczych.

## Ciągły rozwój rozwiązań lamp metalohalogenkowych

Dr inż. Andrzej Wiśniewski,  
ekspert firmy OSRAM

Lampy metalohalogenkowe oraz lampy sodowe wysokoprężne są stosowane dość powszechnie ze względu na wysokie parametry techniczne, do których można zaliczyć między innymi:

- wysoką skuteczność świetlną,
- długą trwałość.

Te dwa parametry zapewniają możliwie niskie koszty eksploatacji oświetlenia, dlatego źródła te są powszechnie stosowane w oświetleniu zewnętrznym i wewnętrznym.

Lampy sodowe ze względu na bardzo wysoką skuteczność świetlną i barwę światła stosowane są przede wszystkim w oświetleniu zewnętrznym. Z kolei lampy metalohalogenkowe wytwarzają białe światło o wysokim ogólnym wskaźniku oddawania barw. Ta cecha predysponuje je do stosowania również w oświetleniu wnętrza.

Duża rozpiętość mocy oferowanych lamp (od 20 W do 3,5 kW) sprawia, że mogą być stosowane w bardzo różnorodnych miej-

scach. Stosowane są w oświetleniu ogólnym dużych obiektów, np. w przemyśle (lampy o mocach od 100 W do 400 W) lub na niewielkich przestrzeniach, np. w oświetleniu ekspozycji i wystaw sklepowych (lampy o mocach 35 W, 70 W).

Lampy metalohalogenkowe są systematycznie udoskonalane, pojawiają się nowe konstrukcje o zwiększonej skuteczności świetlnej i coraz dłuższej trwałości. Przykładem mogą być niektóre modele lamp wykonanych w technologii ceramicznej, których skuteczność świetlna wynosi do 116 lm/W (wzrost o ok. 20% w porównaniu z poprzednią technologią), a średnia trwałość 20 000 h. Lampy o tak wysokiej skuteczności świetlnej oraz długiej trwałości wytwarzają światło o bardzo wysokim ogólnym wskaźniku oddawania barw ( $R_a > 90$ ).

Konstrukcja lamp metalohalogenkowych jest nadal rozwijana. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, długą trwałość i jakość wytwarzanego światła, lampy metalohalogenkowe zapewniają niskie koszty eksploatacji oświetlenia przy bardzo wysokich jego parametrach jakościowych.



Fot. 5. Ceramika przekonuje do siebie wyższą odpornością na temperatury niż szkło kwarcowe

Konstrukcję wkrótce zastąpiono sferycznymi jarznikami, poprzednie bowiem generowały problem nierównomiernego rozkładu temperatury. Okrągła forma umożliwia lepszy, jednorodny rozsył światła.

Lampy metalohalogenkowe ceramiczne, szczególnie ze sferycznym jarznikiem, sprawdzą się przede wszystkim w obiektach handlowych oraz halach wystawienniczych, w których osiągnięcie konkretnych parametrów światła jest sprawą priorytetową. Z kolei w przypadku obiektów przemysłowych, hal produkcyjnych lub magazynowych

oczekiwania inwestorów powinny spełnić lampy kwarcowe.

### Statecznik elektroniczny i inne zabezpieczenia

W przypadku lamp wyładowczych obserwujemy najczęściej nie nagłe wygaśnięcie układu, a charakterystyczne zmiany w specyfice pracy układu; dochodzi do tętnienia światła oraz migania światła pod koniec trwałości. Poza tym w obwodzie może pojawić się prąd stały, który niszczy statecznik i zapłonnik, co z kolei wpływa na pracę ca-

łego systemu; do tego dochodzi do wzrostu temperatury. Dlatego też zgodnie z przepisami należy stosować zabezpieczenie termiczne statecznika przed jego przegrzaniem. Wykorzystywane są też zapłonniki z wyłącznikiem czasowym redukującym liczbę prób zapłonu w przypadku uszkodzenia lampy (próby zapłonu poznamy po „miganiu” lampy – dzięki wyłącznikowi zostaje ono ograniczone). Oczywiście, zalecane jest użycie statecznika elektronicznego, który eliminuje generowanie impulsów zapło-



Fot. 6. Lampy metalohalogenkowe ceramiczne, szczególnie z okrągłym jarznikiem, polecane są głównie do obiektów handlowych oraz hal wystawienniczych

nowych od razu po wykryciu uszkodzenia lampy.

Zastosowanie statecznika elektronicznego przy lampach wyładowczych oznacza podniesienie wydajności o ok. 15% w porównaniu do konwencjonalnych rozwiązań. Ponadto układy elektroniczne stosowane w układach zasilania lamp wysokoprężnych sprawiają, że urządzenie staje się niewrażliwe na spadki napięć (możliwe jest więc uzyskanie stabilnego strumienia świetlnego, poza tym lampy są wyłączone w momencie wykrycia nieprawidłowych parametrów pracy); uzyskujemy także dłuższą trwałość lampy. Osiąga się jednocześnie niższą akustyczność układu – stateczniki konwencjonalne mogą mieć tendencję do wytwarzania drgań mechanicznych. Wykorzystanie jednego, trwałego komponentu niweluje trudności logistyczne oraz związane z eksploatacją.

Możliwości układów elektronicznych są zależne od specyfiki źródła światła. W przypadku lamp ceramicznych charakteryzujących się stabilnością temperatury barwowej wykorzystanie statecznika elektronicznego

Fot.: PHILIPS LIGHTING POLAND



Fot. 7. Rozwiązania kwarcowe są wypierane przez lampy ceramiczne



Fot. 8. Lampy wyładowcze nadal są w użyciu, choć uwaga producentów skupia się głównie na udoskonalaniu rozwiązań LED-owych

pozwała na dynamiczne sterowanie oświetleniem i dostosowywanie go do wymagań danego obiektu.

\*\*\*

Choć inwestorzy w większości przypadków decydują się na oparcie systemu oświetleniowego o technologię LED, w wielu zakładach produkcyjnych czy halach magazynowych lampy wyładowcze nadal stanowią podstawę systemu oświetleniowego, szcze-

gólnie w strefie dostaw i załadunku oraz pomieszczeniach wysokiego składowania. Choć niektórzy wróżą im rychły koniec, lampy wyładowcze wciąż są w użyciu, cieszą się popularnością i mają się dobrze.

**Iwona Bortniczuk**

*Na podstawie materiałów firm:  
 Philips Lighting Poland, Osram, Trilux*

REKLAMA



**POWERBALL HCI® Excellence**

Lampy wykonane w technologii ceramicznej

- Bardzo wysoka skuteczność świetlna do 116 lm/W (wzrost o ok. 15% w porównaniu z poprzednią technologią)
- Przedłużona trwałość do 20 000 godzin
- Światło o bardzo wysokim ogólnym wskaźniku oddawania barw (Ra > 90)

33%  
 dłuższa  
 trwałość



**OSRAM**