

# Světelné zdroje – halogenidové výbojky

(část 2)

Ing. Vladimír Dvořáček, S Lamp s. r. o. Panenské Břežany

## Halogenidové výbojky s keramickým hořákem

Zvládnutí technologie umožňující používat halogenidy kovů v kombinaci s keramickým hořákem vedlo k významnému doplnění předností zmíněných světelných zdrojů, zejména v těchto směrech:

- další rozšíření příkonové řady směrem k malým příkonům (aktuálně až na 20 W),
- další zvýšení měrného výkonu i u typů s malými příkony (20 až 35 W) při vynikajícím podání barev (porovnej tab. 1 a tab. 2),
- zmenšení rozptylu kolorimetrických parametrů mezi jednotlivými výbojkami nezávisle na poloze svícení,
- významné zlepšení stability teploty chromatičnosti během života ( $\pm 200$  K v porovnání s  $\pm 600$  K u výbojek s křemenným hořákem),
- libovolná poloha svícení,
- další zmenšení rozměrů vlastního hořáku, a tedy i výbojky a z toho vyplývající další zlepšení účinnosti soustavy světelný zdroj-předřadník-svítilno,
- významné zlepšení zrakové pohody díky výhradnímu provozu výbojek menších příkonů pouze s elektronickými vysokofrekvenčními předřadníky.

Uvedené výhody napomohly rozšířit oblasti použití výbojek, zejména v interiérech s vysokými požadavky na kvalitu osvětlení. Technologie jejich výroby je však ještě náročnější než u předchozí skupiny výbojek i než u vysokotlakých sodíkových výbojek (při výrobě jejich hořáku se rovněž využívá korundová keramika).

K novinkám poslední doby patří výbojky s keramickým hořákem nového tvaru. Namísto typického válcového uvedla firma Osram na trh výbojky s hořákem ve tvaru blízkém elipsoidu – Powerball. Hořák tohoto tvaru se postupně rozšířil na celý sortiment výbojek od 20 do 400 W. Vynikající parametry těchto výbojek (viz tab. 2) jsou dány mj. i originálním tvarem svítící trubice, který lépe kopíruje kontury výboje, vyznačuje se rovnoměrnějším rozložením teploty stěny hořáku, což přispívá k dosažení vyššího měrného výkonu.

Výbojky uvedené v tab. 2 se vesměs (kromě výbojek CosmoPolis s  $R_a = 65$  až 70) vyznačují vynikajícím podáním barev s  $R_a > 80$ , nebo dokonce  $R_a > 90$  (při účinnosti asi o 10 % nižší) u výbojek

bojek, očekávat návrat k bílým odstínům světla.

S ohledem na uživatele je třeba připomenout, že výbojka po zapnutí dosáhne jmenovitých hodnot asi po pěti až deseti



Obr. 3. Halogenidová výbojka s keramickým hořákem válcového tvaru

s barvou světla blízkou dennímu světlu ( $> 5\,300$  K – viz ČSN EN 12464-1, tab. 3). Teplota chromatičnosti  $T_{cp}$  se nachází v rozmezí 3 000 až 4 200 K, u chladně bílé (denní) barvy 5 600 K. Díky této kombinaci účinnosti a podání barev lze po dlouhé době, kdy ve veřejném osvětlení jednoznačně převládalo žluté světlo vysokotlakých, a v některých zemích dokonce nízkotlakých sodíkových vý-

minutách svícení (podle typu) a po krátkodobém přerušení napájecího napětí je zapotřebí před dalším zapnutím výbojku nechat po dobu deseti až patnácti minut chladnout, jinak se v běžných svítidlech znovu nerozsvítí. V náročných instalacích, kde je např. z bezpečnostních důvodů žádoucí zajistit okamžité znovuzapálení výbojky v horkém stavu, je nutné použít speciální výbojku s přív-

Tab. 2. Současný sortiment halogenidových výbojek s keramickým hořákem

Provedení výbojky	Jmenovité příkony (W)	Měrný výkon (lm/W)
jednopaticová s čírou křemennou baňkou a s kolíkovou patičí G8,5 nebo GU6,5	20, 35, 70	85 až 94
jednopaticová s čírou baňkou a s kolíkovou patičí G12	35, 70, 150	85 až 102
s válcovou čírou tvrdou baňkou a s kolíkovou patičí PG12-2, PGX12-2	70, 150	86 až 87
s válcovou čírou baňkou a patičí E27 nebo E40	70, 150, 250	96 104
s eliptickou čírou baňkou a patičí E27	35, 70, 100, 150	94
s eliptickou pokrytou baňkou a patičí E27 nebo E40	35, 70, 100, 150, 250	91 98
s válcovou čírou baňkou a patičí G22	250, 400	100 až 104
dvoupatičová s křemennou vnější baňkou a keramickou patičí RX7s nebo Fc2	70, 150, 250	93 až 100
s válcovou čírou křemennou baňkou a kolíkovou patičí, řada CosmoPolis	45, 60, 90, 140	až 120

Poznámka: Vnější geometrické parametry uvedených výbojek jsou většinou obdobné jako u výbojek s křemenným hořákem (viz tab. 1 v části 1) a lze je nalézt v příslušných firemních katalozích.



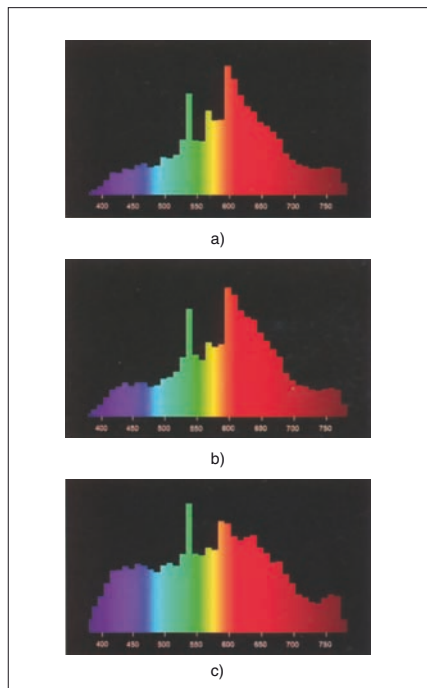
Obr. 4. Halogenidová výbojka s keramickým hořákem eliptického tvaru

dy osově vyvedenými na jejich protilehlých koncích a příslušné zapalovací zařízení, které produkuje vysokonapěťový impuls s amplitudou vyšší než 30 kV. Taková instalace je podstatně náročnější, a tedy i dražší.

#### Závěr

V oblasti halogenidových výbojek lze očekávat další novinky, o čemž svědčí informace v odborném tisku. Vývojové práce jsou zaměřeny na nové keramické materiály vhodné pro výrobu hořáku s vyšší teplotní odolností, např. oxid yttritý, zajímavé jsou opětovné pokusy použít průzračný mo-

nokrystalický oxid hlinitý se zdatelně vyšším (až o 10 %) činitelem prostupu světla v porovnání s jeho polykrystalickou formou. Zkoumají se možnosti snadnějšího zapálení výbojky v horkém stavu po krátkodobém výpadku napájení, protože dosavadní předřadníky pracují s vysokým napětím dosahujícím několika desítek kilovoltů.



Obr. 5. Spektrální složení světla halogenidových výbojek s keramickým hořákem [2]

- a) výbojka s keramickým hořákem,  $R_a > 80$ ,  $T_{cp} = 3\ 000\ K$   
 b) výbojka s keramickým hořákem,  $R_a > 90$ ,  $T_{cp} = 3\ 000\ K$   
 c) výbojka s keramickým hořákem,  $R_a > 90$ ,  $T_{cp} = 4\ 200\ K$

Žádoucí je umožnit stmívání výbojek pod 50 % jmenovité hodnoty, avšak při zachování spektrálního složení světla. Hledají se způsoby uplatnění různých ochranných vrstev nanášených na hořák nebo vnější baňku, přičemž cílem je zabránit ztrátám svítících příměsí ve stěně hořáku anebo zlepšit jeho energetickou bilanci vrácením části tepelného záření zpět do hořáku. Zcela logicky se nabízí vyhledávání dalších kombinací svítících příměsí, a to nejen pouze kovů, ale i nových molekulárních sloučenin. Teoretické možnosti halogenidových výbojek z hlediska měrného výkonu při zachování velmi dobré barvy světla jsou totiž v porovnání se současným stavem více než dvojnásobně větší.

Sledování novinek u nejvýznamnějších výrobců v tomto oboru zřetelně ukazuje na rozšiřování typů výbojek směrem k menším příkonům (pod 70 W). To platí zejména pro výbojky s korundovým hořákem. Dalším charakteristickým trendem u posledně jmenovaných výbojek je používání výhradně elektronického předřadníku s mnoha jeho přednostmi, o nichž již byla zmínka v článku věnovaném zářivkám. Elektronické předřadníky jsou v současné době k dispozici již pro téměř celý sortiment halogenidových výbojek, včetně výbojek s velkým příkonem.

#### Literatura:

- [1] ROCHLIN, G. N.: *Razrjadnyje istočniki sveta*. Energoatomizdat, 1991.  
 [2] Katalog firmy Osram 2008/2009.  
 [3] Technická dokumentace firmy Philips.

Recenze: prof. Ing. Jiří Habel, DrSc.



## myslíme budoucnost

www.ekolamp.cz

za výrobce a dovozce osvětlovací techniky plníme jejich povinnosti ze zákona o odpadech zajišťujeme sběr, svoz a recyklaci použitých světelných zdrojů a svítidel ekolamp – příležitost ke zlepšení životního prostředí

# ekolamp