

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Josef Zahradníček
Kmitající plaménky

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 62 (1933), No. 2, D1--D3

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/121941>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1933

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

PŘÍLOHA DIDAKTICKO-METODICKÁ.

ROČNÍK 8 (1932/33).

ČÍSLO 1. a 2.

JOSEF ZAHRADNÍČEK:

Kmitající plaménky.

Kmitající plaménky jsou jednak oscilátory, jednak rezonátory akustické; dělíme je na 1. *zpívavé*, 2. *citlivé*.

Plaménky zpívavé jsou akustické oscilátory; plamének vodíkový nebo plynový $\frac{1}{2}$ —2 cm délky, vycházející z úzké trubice skleněné nebo kovové otvorem asi 1 mm, zasuneme do trubice skleněné asi 3 cm průměru a několik decimetrů délky, oboustranně otevřené. Proudem zahřátého vzduchu v trubici se plamének rozkmitá, podobně jako struna tahem smyčce, nebo vzduchový sloupec v píšťale proudem vzduchu. Výška tónu zpívajícího plaménku¹⁾ závisí v první řadě na délce rezonujícího sloupce, ale též na rozměrech a poloze plamene v trubici, jakož i na druhu plamene — vodík, svítiplyn, acetylén. Rotujícím zrcadlem Wheatstoneovým se přesvědčíme o kmitech plamene. Pokud plamen nekmitá, hoří klidně plamenem svítivým, rozkmitaný však mění zřetelně délku i svítivost — chemická harmonika.

Plaménky citlivé jsou akustické rezonátory čili detektory zvukových vln, a to pro širší nebo užší obor akustického spektra. Jsou trojího druhu: a) *dlouhé* (30 — 60 cm), *volně hořící*, b) *krátké s drátěnou sítkou*, c) *krátké s blanou* — *manometrické*.

a) Dlouhým plamenem citlivým hoří plyn, vycházející z plynovodu trubici, opatřenou otvorem 1,75 mm—2,00 mm v průměru. Plamen je spočátku syčivý, ale tláčkou na hadici šroubem říditelnou (nikoliv kohoutem!) docílíme toho, že plamen přestane syčet, prodlouží se a klidně svítí v klidném prostředí. V této fázi přechodní je plamen nejcitlivější, hlavně na tóny vysoké — sykot, šelest klíčů a pod. — V kmitnách akustického pole je maximální pohyb plamene — plamen se silně zkracuje a případně vidlicovitě rozštěpuje, v uzlech svítí klidně.

Citlivým plamenem v popsané úpravě možno zkoušeti akustické pole, vytvořené v uzavřeném prostoru vysokým tónem na př. krátké píšťalky poháněné foukadlem. Blízko rovinné stěny vytvoří se uzly stojatého vlnění, jež se dají plamenem dobře vyhledati.

¹⁾ Rozkmitání plaménku napomůžeme vhodným zmenšením délky plamene, nebo pohybem plaménku v rezonanční trubici.

Tímto plamenem dají se dobře zjistiti a zesiliti vysoké kmity, způsobené tiky stovek (5 per-sec). Stopky přiblížíme k plameni nebo je zavěsíme za očko na trubici plameníku bezprostředně pod otvorem. Tímto plaménkem možno zjistiti i vlny ultraakustické, ležící nad horní hranicí slyšení, vytvořené na př. krátkou píšťalkou s posunovatelným pístem.

U dlouhého plamene citlivého, pocházejícího od Tyndalla, bývá uváděna jako podmínka délky a citlivosti plamene velký přetlak plynu; stačí však úplně přetlak normální (asi 6 cm vody) s jemnou regulací plynu tlačkou, aby získán byl klidně svítící plamen délky asi 50 cm a velmi citlivý.

b) Citlivý plamen se sítkou je vytvořen v té formě, že plyn vytékající úzkým otvorem trubice (asi 1,75 mm) je zapálen až nad drátěnou sítkou, která je vodorovně umístěna nad otvorem trubice ve výši asi 3—5 cm. Tok plynu zařídí se opět tlačkou na hadici tak, až plamen přestane syčet a svítí klidně. Plamen tento je rovněž citlivý v širokém oboru a hlavně na tóny vysoké. Tikot kapesních hodinek můžeme tímto plamenem rovněž zesiliti; podobně jako při plameni dlouhém zavěsíme hodinky za očko na ústí trubice a tlačkou nastavíme plamen na největší citlivost.²⁾

Zvláště vhodný plameník se sítkou na zkoušení akustického pole v uzavřeném prostoru je v následující úpravě: Na mosazné trubici 20 cm délky a 8 mm v průměru, opatřené na jednom konci otvorem 1,75 mm, je nasazena trubice širší 10 cm délky a 2 cm v průměru, dole uzavřená, nahore otevřená a opatřená na volném konci drátěnou sítkou — 200 oček na 1 cm². Tato trubice jest opatřena postranním výřezem 5 cm × 0,8 cm. Na tuto trubici jest těsně navlečena trubice s týmž výřezem, jednak aby sítko byla jí držena, jednak aby vhodným natočením byla postranní šterbina vhodně zúžena. Vzdálenost špičky vnitřní trubice od sítky volíme při vysokých tónech 2—4 cm, šířku šterbiny 2 mm, tehdy je plamen nejcitlivější. Tento plamen má široký obor citlivosti a jeho citlivost je nezávislou jak na změnách tlaku plynu, tak na teplotě plamínku.

Při nastavování citlivého plamene postupujeme od plamene nesvítivého zmenšujícíe tlačkou spojitě příchod plynu. V oné fázi, kdy nesvítivý plamen přešel ve svítivý, je citlivost plamene největší.

Tímto detektorem dá se dobře studovati akustické pole, vytvořené vysokým tónem v uzavřeném prostoru. — Odraz zvukových vln krátké píšťalky, poháněné foukadlem, na stěně rovinné aspoň 1 m × 1 m. V uzlech stojatých vln hoří plamen klidně plamenem

²⁾ Z tohoto plamene citlivého možno učiniti plamen zpívavý tím, že na plamen nasadíme až k sítko resonanční trubici skleněnou nebo kovovou a nastavíme vhodný proud plynu — tlačkou.

svítivým, v kmitnách neklidně plamenem nesvítivým. Experimentátor sám nesmí ovšem svým tělem rušit akustické pole mezi vysílačem a přijímačem — při posunování plameníku je dobře se shýbnouti.

c) Citlivý plamen s blanou, t. zv. manometrický Königův, jest akustickým rezonátorem, citlivým v celém oboru akustického spektra. Jde tu vlastně o pohyby vynucené na bláně a přenesené tím na plyn za blanou a tedy i na plamen. Prostor kapsle za blanou je válcovitý nebo polokulovitý s průměrem asi 4 cm a výšky asi 2 cm s přívodem a odvodem pro plyn; blána je z tenkého papíru — celofan — a dobře napjatá, aby její vlastní kmit byl značně vyšší, než kmit zaznívajícího tónu. Tento plamen hodí se dobře ke studiu akustického pole na různých místech píšťaly. Na stěnách dřevěné píšťaly jsou otvory s blanou a kapslí plynovou. V uzlu píšťaly je maximální změna v hustotě vzduchu, tam manometrický plamének kmitá, kdežto nad kmitnou je blána a tím i plamen v klidu.

Vynucené kmity na desce dají se rovněž dobře sledovati na plameni citlivém, který je s deskou spojen obdobně jako plamének Königův. Jde na př. o kmity telefonní membrány, jež jsou vynuceny střídavým proudem. Telefonní mušle je nahrazena Königovou kapslí s přívodem a odvodem plynu do plameníku; blánu kapsle tvoří telefonní membrána. V rotujícím zrcadle dá se pak ukázati, že ve střídavém proudu městském frekvence 50 per/sec, jsou též vyšší kmity harmonické.

Při studiu střídavých proudů vyšší frekvence než 50 za sekundu je vhodno použití dvou telefonů se dvěma plameny, jednoho jako normálního s kmitem o frekvenci 50 za sek., druhého s kmitem srovnávaným.

Dr. FELIX ZEMAN (Chrudim, obch. akad.):

Pokusy s hořlavinami.

Ve všech kulturních státech je již dávno organisována nehlučná, za to však vytrvalá kampaň obrany proti nebezpečím, kterými moderní technika ohrožuje majetek, zdraví a život občanstva.

Z chemických škod, které přináší doba — kromě znečištění vzduchu a vody — jsou nejdůležitějšími škody požární. V některých státech dosáhly již takové výše, že se staly vážným hospodářským činitelem. V Německu na př. činí požární škody ročně jen v případech, kde byla zjištěna neopatrnost, ročně na 8 miliard Kč.