

Ing. Jiří HEJMA, CSc.,
Ing. Jiří ALBRECHT, CSc.,¹⁾
Ing. Bohumil SMRŽ¹⁾
¹⁾ APF a.s. Praha

Odprášení žárových zinkoven

Heat Zinc Coating Plant Dusting Off

Recenzent
prof. Ing. František, Drkal, CSc.

Článek pojednává o snižování emisí zinku při technologii žárového zinkování. Emisní limit, dle zákona o ochraně ovzduší i očekávaný přísnější limit splňují, dle měření autorů, textilní filtry s kvalitní textilií.

Klíčová slova: žárové pokovování zinkem, emise zinku, textilní filtry

The article deals with zinc emissions reducing at heat zinc coating technology. Emission limit according to Atmosphere protection law and expected tighter limit are satisfied, according to measuring executed by authors, by the use of textile filters with quality textile.

Key words: heat zinc coating, zinc emissions, textile filters

TECHNOLOGIE ŽÁROVÉHO ZINKOVÁNÍ

Technologie žárového pokovování zinkem nepatří k největším zdrojům škodlivých látek, není však ani zdrojem nevýznamným. Většina zinkoven patří ve smyslu zákona do kategorie velkých zdrojů [1].

Výrobní postup sestává ze čtyř základních operací, z nichž první (přisun a navěšování materiálu) a poslední (manipulace po zinkování) nejsou zdroji emisí.

Druhá operace, příprava materiálu k zinkování, sestává z odmašťování, oplachu, moření v HCl (několikrát), oplachu vodou a poslední fáze – tavidlování, tj. oplach v roztoku $ZnCl_2$ a NH_3Cl .

Tyto operace jsou zdroji plynných emisí (HCl, NH_3 , vodní pára), které jsou čištěny v absorbéru.

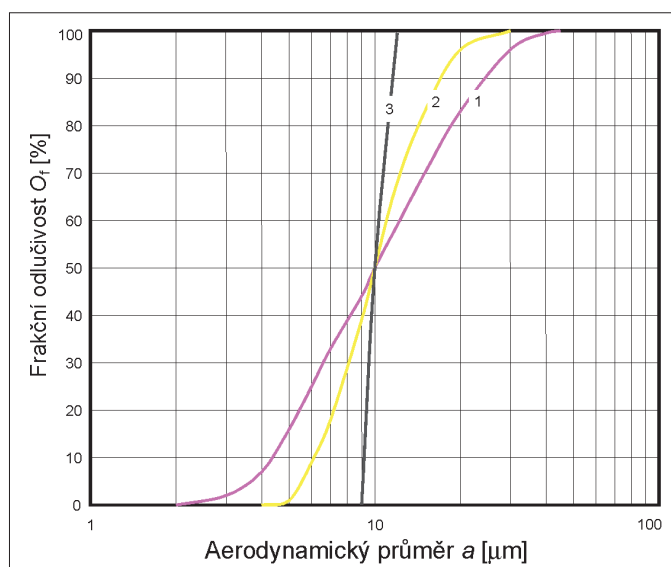
Teprve proces vlastního zinkování je zdrojem tuhých znečišťujících látek (TZL). Probíhá v kryté zinkovací peci s vanou se zinkovou lázní o teplotě cca 450 °C. Ze zákrytu nad vanou je vzduch odsáván do filtrační stanice a vyčištěný dále veden do komína. Vana je ohřívána plynovým hořákem umístěným pod jejím dnem. Odtah spalin je většinou přirozený a spaliny nejsou čištěny.

VZNIKAJÍCÍ ŠKODLIVINY

Jak je z popisu technologie zřejmé, vzniká při celém procesu řada škodlivých látek, z nichž některé jsou čištěny tak, aby jejich výstupní koncentrace byla pod hodnotou emisního limitu, některé této hodnoty nedosahují. V tomto příspěvku je věnována pozornost odprášení odtahovaného plynu filtry, takže jde o záhyt TZL.

Po roce 1990 došlo v ČR k podstatnému snížení emise všech škodlivin, v posledních několika letech, asi od r. 2003, lze však pozorovat prokazatelný růst imisní koncentrace tuhých částic, jmenovitě částic PM_{10} .

Částice PM_{10} jsou definovány v nařízení vlády č. 350/2002 Sb. v § 2 [2] jako částice, které projdou velikostně selektivním vstupním filtrem vykazujícím pro aerodynamický průměr částic 10 μm odlučovací účinnost 50 %. Odběrové zařízení představuje třídíč, v němž vstupní selektivní filtr vytrídí (nepropustí) do zařízení určitou (hrubší) frakci a jemnější frakci (PM_{10}) zachytí pak filtr koncový. Protože vstupní selektivní filtr má pro částice 10 μm účinnost 50 %, budou v konečném vzorku i částice hrubší. Kolik jich bude, není z definice jasné, záleží na tom jak vypadá křivka frakční odlučivosti vstupního filtru a jaké je granulometrické slo-



Obr. 1 Křivky frakční odlučivosti vstupního selektivního filtru pro odběr částic PM_{10}

žení nasávaného aerosolu. Graf na obr. 1 představuje tři možné křivky frakční odlučivosti, z nichž je jasné, že při stejném granulometrickém složení nasávaného prachu bude výsledný vzorek zachycený na koncovém filtru velmi odlišný. Ať už vstupní filtr pracuje podle velmi strmé křivky (č. 3) nebo není tak selektivní, půjde vždy o částice jemné až velmi jemné. Právě takové částice vznikají při metalurgických procesech jako je žárové zinkování.

Lze konstatovat, že granulometrické složení tuhých částic odsávaných ze zinkových van, splňuje definici částice PM_{10} nařízení vlády č. 350/2002 Sb.

EMISNÍ LIMITY

Poslední úprava zákona [1], částka 191, Sbírka z. č. 615/2006 odst. 2.3.3 Nanášení ochranných povlaků z roztavených kovů – procesní vany, stanoví pro *technologický ohřev* procesních van pro TZL limitní koncentraci 50 mg/m^3 (stav A, tj. přepočít na normální tlak, teplotu – NTT, suchý plyn a obsah O_2). Vzhledem k tomu, že vany jsou vesměs vytápěny plynem je to přepočít téměř zbytečný, má zřejmě nutit provozovatele, aby u ohřevu plynem zůstali trvale.

Pro *žárové pokovování* zinkem platí pro TZL limit 10 mg/m^3 v provozním stavu plynu. Touto hodnotou se rozumí veškerý zinek obsažený ve vzdu-

chu odsátém od van, tj. záchyt ve stavu tuhém, plynném i kapalném. Podstatnou část tvoří Zn zachycený na filtru odsávací aparatury, tedy Zn ve stavu tuhém.

Stejnou hodnotu uvádí i německý TA Luft – 1990 [3].

V souladu se současným evropským trendem zpřísňování emisních limitů, lze i u této hodnoty očekávat její snížení.

EMISE Z PROVOZŮ ZINKOVEN – JEJICH OMEZENÍ

Na mnoha zinkovnách, vybavených textilními filtry FVU, byla provedena měření emisních koncentrací.

Autorizovaná měření emisí v několika zinkovných svědčí o tom, že textilní filtry FVU velmi dobře zvládají nejen dodržení emisního limitu, ale dosahují koncentrace hluboko pod tento limit, takže vyhoví i v budoucnu limitu eventuálně zpřísněnému.

V současné době jsou k dispozici výsledky měření emisních koncentrací, viz tab. 1.

Tab. 1 Naměřené hodnoty v provozech

Provoz	Laboratoř	Měřeno	Provoz od	Zdroj	Koncentrace TZL [mg/m ³]
Elektrovod Žilina a.s.	ETS s.r.o.	2/1996 7/2000	1993	Střední	1,8 1,2
Vítkovice zinkovna	Vítkovice divi. výzkum	11/1998	1998	Velký	3,0
Signum s.r.o. Č. Budějovice	Naturchem Hezina	2004 2006	2004	Velký	2,4 3,0
Signum s.r.o. Prievidza	Elektroprojekcia Mayer	2006	2005	Velký	≤1,0
Vítkovice ENVI	Vítkovice div. výzkum	1998 2006	1998	Velký	3,0 2,3
Signum s.r.o. Morav. Písek	Seko s.r.o. Brno	2006	2006	----	≤1,0
Qualite s.r.o. Prostějov	Ekome s.r.o. Zlín	2006	2006 2007	----	≤1,0

V roce 2007 byly instalovány další filtry FVU v provozovnách Signum s.r.o. v Deštné (obr. 2) a Fezin a.s. v Humenném. Výsledky měření v těchto provozech nejsou zatím k dispozici.

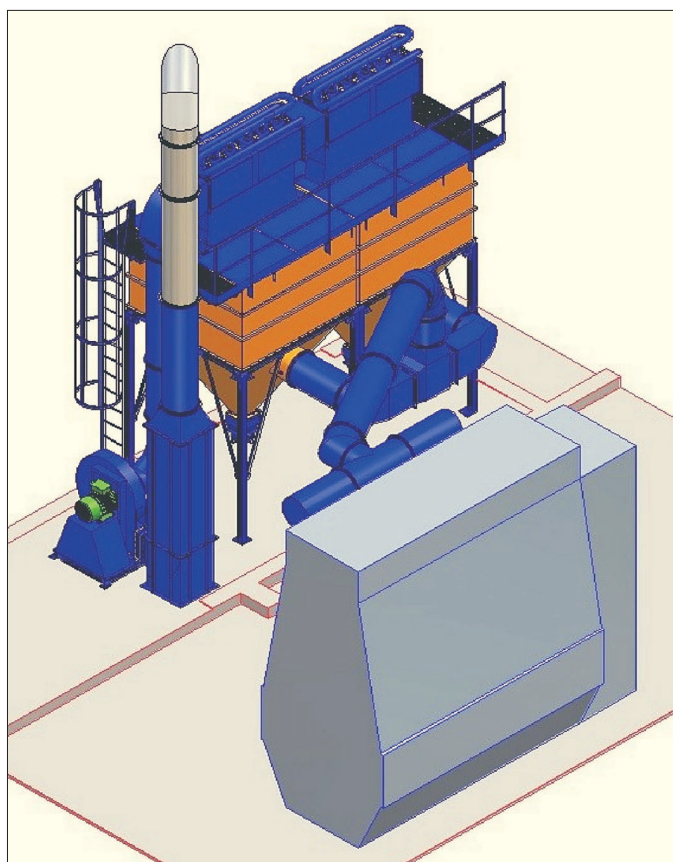
V provozech, v nichž byly naměřeny emisní koncentrace pod 1 mg/m³ je uvedena jen tato limitní hodnota, měření, i pečlivé, nemůže podle názoru autorů postihnout řád desetin až setin mg/m³.

Pro emise Zn platí limit 10 mg/m³ v provozním stavu (C), tj. bez přepočtu na NTT, suchý plyn a referenční obsah O₂. Vyplývá to z charakteru výroby, odsávaný plyn od van má téměř stejné parametry (tlak, teplotu, a obsah O₂) jako okolní vzduch. Přepočet na jiný stav by tedy naměřenou koncentraci příliš nezměnil.

Z naměřených hodnot koncentrací TZL je zřejmé, že filtry FVU zajišťují emisí Zn hluboko pod hodnotou emisního limitu, takže budou vyhovovat i při jeho eventuálním zpřísnění.

PROVOZ FILTR FVU

Pro odprašení zinkoven dodává firma APF filtry s tlakovzdušnou regenerací (pulse-jet). Výrobní proces zinkování nevyžaduje konstantní od-



Obr. 2 Filtrační stanice FVU.1 v provozu Signum s.r.o., Deštná 2

sávané množství vzduchu. Z toho důvodu je pro pohon ventilátoru odsávání použit elektromotor s frekvenčním měničem, což vede k výrazné úspoře energie.

Při vlastním provozu vyžaduje filtr jen údržbu běžnou u strojních zařízení.

Významnou položku nákladů představuje tlakový vzduch a výměna filtračních vložek. Spotřebu tlakového vzduchu lze minimalizovat správným nastavením periody regenerace, což je věc zkušenosti, eventuálně experimentu. Náklady na tlakový vzduch jsou při běžném provozu téměř konstantní, výměna filtračních vložek závisí na stupni jejich opotřebení a u filtrů FVU v uvedené technologii se pohybuje okolo čtyř let.

ZÁVĚREM

Technologie žárového zinkování nepatří k největším emisním zdrojům, její spolehlivé odprašení je však velmi žádoucí a to nejen proto aby byly splněny legislativní požadavky. Žárové zinkování je jako většina metalurgických procesů, zdrojem částic pro lidský organizmus velmi škodlivých.

Z výsledků měření v uvedených provozech a granulometrického složení zachyceného prachu vyplývá, že jediným zařízením pro spolehlivé odprašení je textilní filtr s kvalitní textilí. Filtry FVU této podmínce bezpečně vyhovují.

Použité zdroje:

[1] Zákon č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší

[2] Nařízení vlády č. 350/2002 Sb.

[3] Die neue TA-Luft, Rechtsstand Februar 1990. WEKA Fachverlage GmbH. ■