

Optické emisní spektrometry pro rychlou analýzu prvků s CCD detektory – srovnání výsledků:

Tak jako v jiných oborech a nejen v současnosti, se klade při výběru spektrometru velký důraz na jeho cenu. Po období, kdy jen málo světových výrobců OE spektrometrů si mohlo dovolit investovat značné prostředky do vývoje zcela nových přístrojů, se v loňském roce najednou objevila celá řada výrobců spektrometrů s CCD detektory. V mnoha případech, po dobu řady dlouhých let přinášeli mnoho nejrůznějších článků, přednášek a publikací, ve kterých zdůvodňovali, že OE spektrometry s CCD není to nejlepší a dlouhodobě prospěšné řešení. Najednou obrátili a začali sami s výrobou těchto spektrometrů s CCD prvky. Nevýhodou těchto nejnovějších výrobců je jejich malá zkušenost v této oblasti a s tím související „dětské nemoci“ a problémy se zajištěním citlivosti, přesnosti, stability, jednoduchosti ovládání a malými provozními náklady.

Spektrometry řady SPECTROMAXx jsou už pátou generací a tak těmito neduhy netrpí a naopak postupným vylepšováním konstrukce a jednotlivých důležitých komponent, patentované techniky ICAL, budicího generátoru a optimalizací rozvodu argonu včetně spořiče přispělo k vývoji jedinečné řady spektrometrů s CCD. Dá se zodpovědně prohlásit, že kvalita výsledků tohoto spektrometru je srovnatelná s tou, kterou dosahují i nejlepší nejnovější velké laboratorní spektrometry.

Při nedávných zkouškách byly prověřovány parametry několika spektrometrů ve stolním provedení od různých výrobců a spektrometru SPECTROMAXx. Naměřené hodnoty přesnosti Tab. č. 1 až č. 4 a zaručované hodnoty citlivosti a rozsahy měření v Tab. č. 5 jsou uvedeny pro nejčastější použití a to pro analýzu oceli a litiny. Z naměřených hodnot vyplývá, že výsledky na OE spektrometru SPECTROMAXx jsou podstatně lepší než na konkurenčních. A to je hlavní důvod, proč je jeho cena vyšší.

Výsledky zkoušek měření provozního vzorku a standardu na spektrometru SPECTROMAXx prováděných dne 21. 1. 2011

Dne 21. 1. 2011 byly jiskřeny vzorky tvárné litiny na spektrometru SPECTROMAXx. Stejně vzorky byly jiskřeny na spektrometrech konkurenčních firem u dalších uživatelů. V následujících tabulkách jsou uvedeny naměřené hodnoty na významných prvcích. Z výsledků vyplývá, že spektrometr SPECTROMAXx dává výsledky, které odpovídají hodnotám zaručovaných firmou SPECTRO a jsou ve **velké většině lepší** než výsledky naměřené na konkurenčních spektrometrech.

Tab. č. 1

Provozní vzorek č. 2, tvárná litina, 10 jiskření, naměřené hodnoty				
Prvek	min. – max. %	průměr %	ASD %	RSD %
C	3.45 – 3.51	3.48	0.03	0.86
Mn	0.208 – 0.212	0.21	0.0014	0.6
Si	2.53 – 2.55	2.54	0.007	0.3
P	0.034 – 0.038	0.037	0.002	5.0
S	0.011 – 0.013	0.012	0.001	8.3
Cr	0.0247 – 0.0249	0.0248	0.00008	0.03
Cu	0.085 – 0.086	0.085	0.0004	0.4
Ni	0.018 – 0.019	0.018	0.0003	1.8
Mo	0.002 – 0.003	0.002	0.0003	13.0
Mg	0.042 – 0.044	0.043	0.0006	1.4
Sn	0.0052 – 0.0055	0.0053	0.0001	2.0
Zn	0.0133 – 0.0140	0.136	0.0003	2.2

Tab. č. 2

Standard č. 238, tvárná litina, 10 jiskření, naměřené hodnoty				
Prvek	min. – max. %	průměr %	ASD %	RSD %
C	3.29 – 3.36	3.31	0.022	0.7
Mn	0.507 – 0.510	0.509	0.001	0.2
Si	1.49 – 1.50	1.50	0.007	0.5
P	0.063 – 0.067	0.065	0.002	3.5
S	0.038 – 0.045	0.043	0.0005	11.6
Cr	0.0137 – 0.0141	0.0139	0.0001	0.7
Cu	0.962 – 0.971	0.966	0.0032	0.3
Ni	1.26 – 1.27	1.26	0.0033	0.3
Mo	0.110 – 0.113	0.112	0.0011	1.0
Mg	0.044 – 0.047	0.0455	0.0011	2.4
Sn	0.0704 – 0.0712	0.0708	0.0003	0.5
Zn	0.041 – 0.043	0.0416	0.0007	1.7

Podobné testy byly provedeny před několika týdny na konkurenčním spektrometru na dvou standardech. Výsledky jsou uvedeny v následujících tabulkách:

Tab. č. 3

Standard č. 40, tvárná litina, 10 jiskření, naměřené hodnoty				
Prvek	min. – max. %	průměr %	ASD %	RSD %
C	4.16 – 4.38	4.24	0.06	1.41
Mn	0.236 – 0.243	0.24	0.0027	1.13
Si	2.58 – 2.74	2.67	0.055	2.06
P	0.073 – 0.099	0.084	0.01	11.3
S	0.008 – 0.013	0.01	0.0016	13.0
Cr	0.030 – 0.032	0.0318	0.0007	2.16
Cu	0.026 – 0.029	0.027	0.0009	3.45
Ni	0.0053 – 0.0081	0.007	0.0009	12.4
Mo	0.080 – 0.016	0.0012	0.0003	23.3
Mg	0.013 – 0.026	0.019	0.0035	18.4

Tab. č. 4

Standard č. 70, tvárná litina, 10 jiskření, naměřené hodnoty				
Prvek	min. – max. %	průměr %	ASD %	RSD %
C	3.435 – 3.73	3.60	0.093	2.58
Mn	0.45 – 0.47	0.46	0.006	1.3
Si	2.32 – 2.47	2.39	0.051	2.13
P	0.048 – 0.078	0.055	0.01	17.1
S	0.008 – 0.038	0.014	0.009	65.0
Cr	0.021 – 0.023	0.022	0.0008	3.41
Cu	0.723 – 0.755	0.737	0.011	1.49
Ni	0.008 – 0.011	0.01	0.0009	9.1
Mo	0.0009 – 0.0013	0.0011	0.0001	11.0
Mg	0.030 – 0.144?	0.052	0.0035	67.3

Kde:

ASD – směrodatná odchylka absolutní

RSD - směrodatná odchylka relativní)

Tab. č. 5

Pracovní rozsahy v % (pro Fe bázi)				
Prvek	konkurence		MAXx F	
C	0.0050	4.50	0.0015	4.35
Mn	0.0020	19.00	0.0005	19.60
Si	0.01	6.00	0.0010	19.50
P	0.0050	1.20	0.0005	2.40
S	?	?	0.0005	0.36
Cr	0.0050	33.00	0.0015	32.00
Ni	0.005	45.00	0.0030	43.50
Mo	0.0100	11.00	0.0020	9.50
Cu	0.0050	8.00	0.0010	8.10
Al	0.0050	3.00	0.0005	2.80
As	0.0002	0.10	0.0015	0.20
B	0.0010	1.10	0.0005	0.11
Bi	0.0100	0.12	0.0050	0.037
Ca	?	?	0.0001	0.013
Ce	0.0050	0.25	0.0030	0.54
Co	0,0050	10.00	0.0015	21.00
Mg	0.001	0.12	0.0010	0.30
Nb	0.0010	0.25	0.0040	2.90
Pb	0.010	0.25	0.0040	0.38
Sn	0.0050	0.19	0.0040	0.24
La	0.0020	0.08	0.0010	0.22
Ti	0.0010	2.5	0.0010	3.20
V	0.0050	11.00	0.0005	9.80
W	0.0050	19.00	0.0100	20.50
Zn	0.0020	0.03	0.0010	0.045
Zr	0.0020	0.10	0.0015	0.23

Tady se nabízí srovnání s digitálními fotoaparáty. I ty, které mají nízké rozlišení a tím jejich cena je nízká, jsou schopny, za dobrých světelných podmínek a na malou vzdálenost, udělat dobrý snímek. Při zhoršených světelných podmínkách a na velkou vzdálenost, kde je nutné dobré rozlišení, je potřeba použít dražší fotoaparát. Získáte tak dobrý snímek bez ohledu na podmínky snímání. Podobně je tomu i s levnými spektrometry – viz hodnoty v tabulkách výše. V mnoha případech si nový uživatel ani neuvědomí, že vydal finanční prostředky za něco, co mu nebude stačit v současnosti a hlavně za pár let, kdy požadavky budou zcela někde jinde.

Ostrava 16. 3. 2011