

Analyse des métaux d'usure et des additifs dans les huiles et les carburants à l'aide de l'analyseur Vanta (modèle VCA)

Introduction

L'analyse des métaux d'usure ou des additifs dans les huiles lubrifiantes et les contaminants de carburant est capitale pour la maintenance et le bon fonctionnement de nombreuses machines. Le transport routier, le matériel minier, les avions, le matériel militaire et les équipements de la marine ont tous des exigences d'analyse de plus en plus strictes. Dans de nombreux domaines, les opérateurs de machines ont un besoin critique d'analyser rapidement et précisément les carburants et les huiles lubrifiantes. Olympus a mis au point l'[analyseur XRF portable Vanta™](#) et sa méthode d'analyse des carburants pour répondre à ces exigences de rapidité et de préparation minimale des échantillons. L'analyseur XRF Vanta est capable de fournir aux inspecteurs une analyse et des mesures en temps réel de métaux d'usure clés, comme le cuivre (Cu), le fer (Fe), le nickel (Ni) et le chrome (Cr), ainsi que de plusieurs métaux secondaires ou réglementés, comme le manganèse (Mn), le molybdène (Mo), le mercure (Hg) et le cadmium (Cd). L'analyseur Vanta peut aussi mesurer la concentration des principaux additifs du carburant, notamment le phosphore (P), le calcium (Ca) et le zinc (Zn), conformément à la norme ASTM D6481. Grâce aux analyses de routine réalisées à l'aide de l'analyseur Vanta, les inspecteurs peuvent identifier des problèmes mineurs avant qu'ils ne dégénèrent en coûteuses défaillances.

Analyse des métaux d'usure et des métaux secondaires

L'analyse des métaux d'usure est l'un des moyens les plus efficaces pour détecter d'éventuelles défaillances des machines avant qu'elles ne s'aggravent et ne deviennent coûteuses. Certains éléments métalliques d'un moteur et de l'huile de lubrification peuvent aider à prédire d'éventuelles défaillances, ainsi qu'à identifier le composant défectueux. Une détection précoce et rapide de concentrations élevées en métaux est essentielle pour assurer l'efficacité de ces analyses. Il existe également des métaux secondaires, notamment des éléments d'alliage, tels que le Mo et le Mn, et des métaux lourds dangereux, tels que le Hg et le Cd, qui font généralement l'objet de contrôles par les inspecteurs. Ces éléments sont des indicateurs de la performance et de la conformité réglementaire. En quelques secondes, un inspecteur peut analyser trente et un éléments permettant d'identifier rapidement des défaillances potentielles dans un moteur.

Analyse des huiles additives

Pour protéger les équipements de précision fonctionnant à des températures extrêmes et avec des charges lourdes, les lubrifiants de qualité dépendent de mélanges spécialement formulés avec des additifs organométalliques. Ces additifs prolongent la durée de vie des lubrifiants, protègent les surfaces métalliques et augmentent la plage d'utilisation d'un lubrifiant. Certains éléments chimiques additifs, tels que le calcium et le zinc, contribuent à d'importantes caractéristiques de lubrification, tandis que d'autres, tels que le soufre et le phosphore, sont essentiels pour les lubrifiants soumis à des pressions extrêmes. Un programme de maintenance robuste qui mesure régulièrement les métaux et additifs dans les huiles de lubrification ne réduit pas seulement les coûts de démontages réguliers des composants pour effectuer une inspection visuelle, mais contribue aussi à mettre en évidence et à identifier l'usure du composant avant que celui-ci ne tombe en panne. La norme ASTM D6481 fournit des recommandations sur le contrôle de ces additifs pour la recherche d'un appauvrissement éventuel. Les capacités de l'analyseur XRF portable Vanta en matière de sensibilité et de répétabilité assurent la conformité aux exigences définies par cette norme.

Comparaison de répétabilité pour l'analyse de l'huile (modèle VCA)

Élément	Concentration (PPM)	Répétabilité requise D6481	
		(PPM)	(PPM)
P	100	60,0	36,0
S	150	9,7	6,0
Ca	4 000	56,5	46,4
Zn	1 000	18,4	8,0

[un résultat inférieur est mieux]

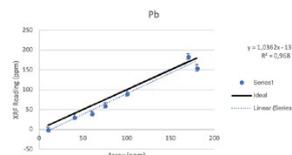
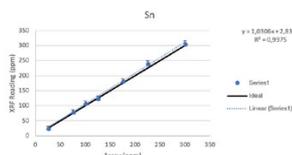
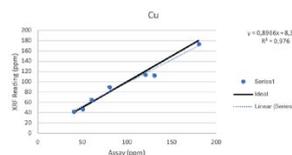
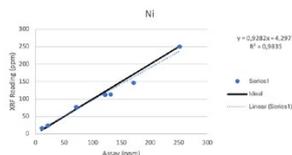
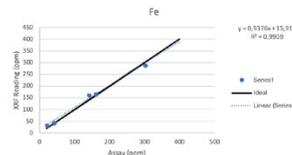
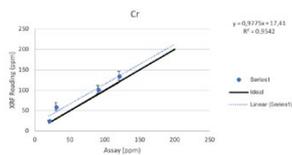
Répétabilité VCA

Performance de l'analyseur XRF Vanta

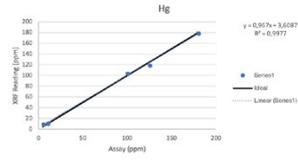
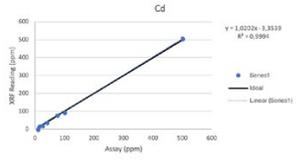
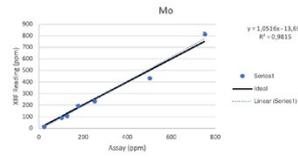
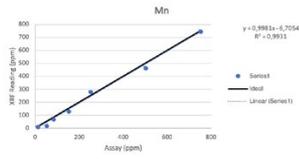
Pour démontrer les performances de l'analyseur Vanta, nous avons analysé plusieurs échantillons d'huiles certifiées avec différents niveaux de métaux d'usure, de métaux secondaires et d'additifs, à l'aide d'un analyseur VCA (analyseur Vanta de la série C avec une anode à l'argent). Des échantillons ont été recueillis tels quels, par exemple des bouteilles en plastique, et mesurés avec un appareil XRF muni d'une fenêtre en Prolene®. Les résultats représentent les moyennes de cinq analyses répétées, comparées aux valeurs obtenues lors d'analyses en laboratoire.



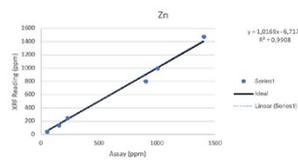
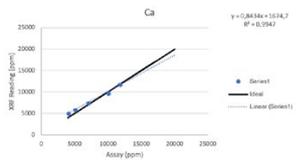
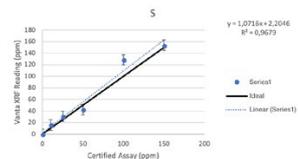
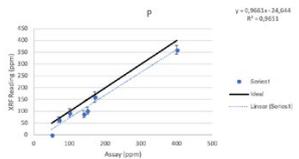
Métaux d'usure



Métaux secondaires



Éléments chimiques additifs



L'analyse de l'huile est sujette à une variabilité élevée en raison de la nature hétérogène des métaux présents dans l'huile. Des effets entre éléments peuvent aussi avoir un impact sur la précision et la sensibilité de plusieurs métaux de transition et éléments chimiques additifs. Malgré ces limitations, l'analyseur Vanta a été capable d'analyser tous les éléments ci-dessus avec une répétabilité et une constance élevées ($R^2 > 0,95$ pour tous les éléments). Les tendances se situaient à moins de 5 % de la valeur obtenue en laboratoire pour les métaux d'usure et les métaux secondaires, et à moins de 16 % de la valeur obtenue en laboratoire pour les additifs.

Conclusion

L'analyseur XRF portable Vanta est capable de mesurer efficacement et avec précision le contenu d'un métal d'usure et d'un métal secondaire à faibles teneurs en ppm pour surveiller de manière précise l'huile d'un moteur. L'analyseur Vanta peut également analyser des additifs de carburants conformément à la norme ASTM D6481. Le Vanta XRF allie avec efficacité sensibilité, performance et facilité d'utilisation et apporte aux opérateurs de machine et de moteur la confiance qu'ils exigent.

Produits associés



Analyseurs XRF portables Vanta

La gamme d'analyseurs XRF portables Vanta™ regroupe nos appareils XRF les plus récents et les plus puissants. Ces appareils peuvent effectuer rapidement une analyse élémentaire précise et fournir sur site des résultats d'une qualité digne de celle des laboratoires. Très robustes, testés pour la résistance aux chutes et conçus pour satisfaire aux exigences de l'indice de protection IP55 ou IP54, ces analyseurs offrent un excellent temps de fonctionnement à faible coût.

En savoir plus ► <https://www.olympus-ims.com/vanta/>