

Serwis biogazowni

– lepiej zapobiegać, niż leczyć

Część 4

Kontynuując temat analizy oraz właściwej interpretacji parametrów jakościowych oleju smarnego, który ukazał się w poprzednim numerze „Magazynu Biomasa” (nr 6 (24), czerwiec 2016 r.), warto zapoznać się z wybranymi pierwiastkami chemicznymi, które pojawiają się w karcie raportu z przeprowadzonych badań oleju, oraz ich opisem i interpretacją.

GRZEGORZ PIECHOTA, G.P.CHEM. LABORATORIUM

Płyny smarne używane w agregatach prądotwórczych to złożone kompozycje oleju bazowego oraz odpowiednich dodatków uszlachetniających. Ilość, rodzaj oraz wzajemne proporcje zastosowanych składników determinują parametry fizykochemiczne oleju świadczące o jego jakości, która jest niezbędnym warunkiem zapewniającym długotrwałą i bezawaryjną pracę agregatu. W typowym raporcie z badań monitorujących i diagnozujących poziom zużycia obserwujemy 10 pierwiastków metali będących metalami poszycia (ang. *wear metals*), 3 pierwiastki będące typowymi zanieczyszczeniami (ang. *contaminant elements*), 6 pierwiastków będących dodatkami różnego pochodzenia (ang. *multi-source metals*) oraz 5 pierwiastków odpowiedzialnych za uszlachetnianie oleju (ang. *additive elements*). Na rysunku 1 przedstawiono część raportu oleju („Raport wewnętrzny GP CHEM Laboratorium”) wraz z jego oceną na podstawie przeprowadzonych analiz. Należy pamiętać, że jedyną akceptowalną i dedykowaną normą do oznaczania zawartości pierwiastków w oleju jest norma DIN 51396 nakazująca wykonanie badania techniką atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w plazmie indukowanej – ICP-OES (ang. *Inductively*

LUBRICANT ANALYSIS REPORT SUMMAR

0		1		2		3		4	
NORMAL				ABNORMAL				CRITICAL	

Wear Metals [ppm]										Contaminant Elements [ppm]			Multi-Source Metals [ppm]						
Fe Cr		Ni Al		Cu	Pb	Sn	Cd	Ag	V	Si	Na	K	Ti	Mo	Sb	Mn	Li	B	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	88	4	0	0	0	0	0	8	

Additive Elements [ppm]						
Mg		Ca		Ba	P	Zn
4		1622		0	1	299

► Rys. 1. Wyciąg z raportu analiz oleju określający jakość płynu smarnego. Źródło: „Raport wewnętrzny GP CHEM Laboratorium”.

Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry).

Analizując kartę raportu, należy zwrócić szczególną uwagę na informacje dotyczące metali podlegających zużyciu, gdyż to one stanowią środek pomocniczy przy ocenie stanu wewnętrznego agregatu. Dzięki temu można odpowiednio wcześniej zauważyć zmiany stanu silnika. W celu dokonania właściwej oceny i interpretacji należy obserwować czasowy przebieg stężenia zużycia każdego z metali na podstawie wielu analiz

oleju smarowego (analiza linii trendu zmian).

Bardzo istotne z punktu widzenia właściwej interpretacji zawartości określonych pierwiastków w oleju smarnym jest prawidłowe spojrzenie na wyniki oznaczenia. Brak odpowiedniego zrozumienia prawidłowości przedstawionych wyników badań często prowadzi do błędnej interpretacji znaczenia określonych parametrów przez eksploatatorów agregatów prądotwórczych. Należy pamiętać, że podczas oceny stanu jakości oleju decy-

dującego znaczenia nie ma wartość bezwzględna wartości oznaczonego pierwiastka, lecz prędkość zużycia każdej z wartości.

Aby właściwie określić stan oleju oraz częstotliwość pobierania próbek do analizy, należy określić prędkość zużycia na podstawie analizy ICP-OES. Jeśli metal podlegający zużyciu przekracza 50 proc. podanej niżej wartości analizy, należy skrócić o połowę przedziały czasowe pomiędzy pobieraniem próbek. Obok przedstawiono przykład obliczeń prędkości zużycia.

Wybrane pierwiastki znajdujące się w oleju smarowym wraz z podaniem miejsca ich występowania agregacie:

Krzem

Występuje głównie jako składnik środków przeciwspieniających. W przypadku zawyżonej wartości stanowi zagrożenie dla prawidłowej pracy agregatu. Możliwe pochodzenie: kurz z zasysanego powietrza, który już w niewielkich ilościach prowadzi do abrazyjnego (ściernego) zużycia lub obecność lot-

Wzór

$$v_v = (c_1 - c_2) / (t_1 - t_2)$$

v_v = prędkość zużycia

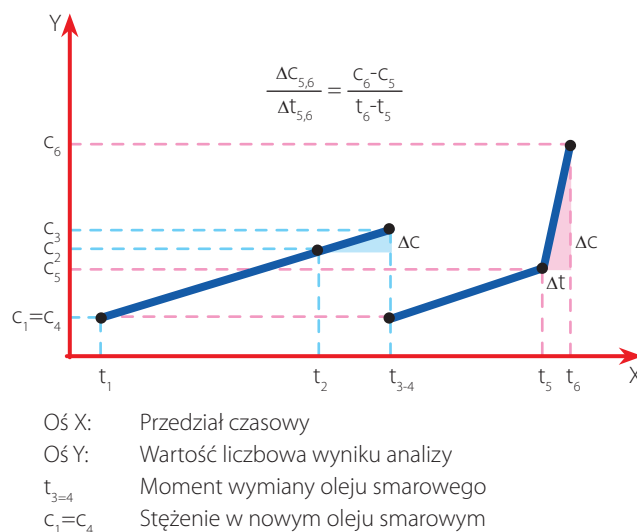
c_1 = nowe stężenie

c_2 = poprzednie stężenie

t_1 = nowe godziny pracy

t_2 = poprzednie godziny pracy

Wykres



Interpretacja:

Przeanalizowane zostało sześć próbek oleju smarowego. Po trzeciej analizie oleju smarowego $t_{3=4}$ przeprowadzono wymianę oleju. Od przedostatniej analizy oleju smarowego t_5 do ostatniej t_6 stężenie zużytego metalu c_6 wraście znacznie silniej, niż można by się było spodziewać na podstawie wcześniejszych analiz oleju smarowego.

Ponieważ ostatni wskaźnik wzrostu ($\Delta c_{5,6} / \Delta t_{5,6}$) znajduje się powyżej 50 proc. wartości granicznej, należy podzielić interwał czasu do kolejnej analizy oleju smarowego.

REKLAMA

Efektywne podawanie komponentów

VOGELSANG
ENGINEERED TO WORK



Dozownik PreMix®

- uniwersalny dozownik w zabudowie z maceratorem RotaCut
- skuteczna separacja ciał stałych i ochrona sekcji pompującej
- przygotowanie rozdrobnionej i homogennej zawiesiny
- wzrost efektywności fermentacji i produkcji biogazu
- wykonanie szybkoserwisowe
- niskie koszty eksploatacji

Dozownik CC-Mix®

- uniwersalny dozownik do substratów nie wymagających rozdrabniania
- strefa separacji ciał stałych
- sprawne mieszanie i podanie biomasy do fermentacji
- wykonanie szybkoserwisowe
- niskie koszty eksploatacji

Zapytaj nas również o pompy, maceratory i rozdrabniacze !

Kontakt: VOGELSANG sp. z o.o.

- ul. Grota Roweckiego 168
- 50-214 Wrocław • www.vogelsang.pl
- info@vogelsang.pl • tel 71 798 95 80



nych związków krzemu (siloksanów) w gazie palnym.

Sód

Typowy składnik substancji czynnych do ochrony antykorozyjnej cieczy chłodzących. Silny wzrost zawartości sodu w smarze płynnym jest oznaką skażenia oleju cieczą chłodzącą. W czasie dalszej pracy należy stale kontrolować silnik pod względem możliwych wycieków cieczy chłodzącej. W wielu przypadkach pomimo wysokich wartości sodu i związanego z tym skażenia nie można stwierdzić obecności wody w smarze płynnym, ponieważ wyparuje ona na skutek wysokiej temperatury smaru podczas pracy silnika.

Aluminium

Typowy pierwiastek powstający na skutek zużycia np. tłoków i łożysk ślizgowych. Aluminium może też być składnikiem zanieczyszczonego powietrza zasysanego.

Żelazo

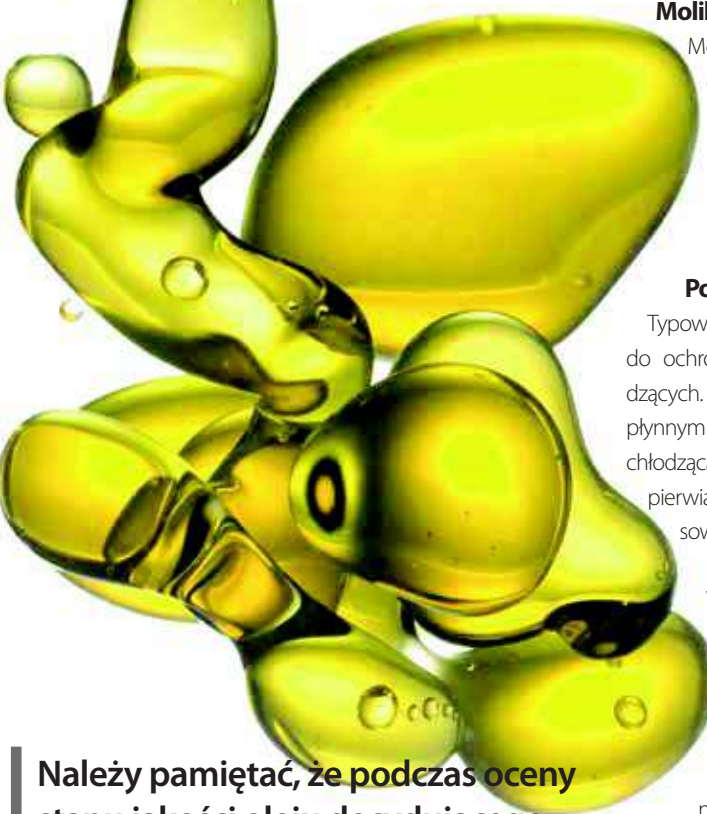
Typowy pierwiastek powstający na skutek zużycia tulei cylindrowych, krzywek/popychaczy, czopów walcowych, pierścieni tłokowych i kół zębatach.

Chrom

Typowy pierwiastek powstający na skutek zużycia pierścieni tłokowych, trzonków zaworów, krzywek/popychaczy oraz wysokostopowych części silnika.

Miedź

Typowy pierwiastek powstający na skutek zużycia łożysk oraz produkt korozji chłodnic olejowych i przewodów olejowych. Miedź jest także elemen-



Należy pamiętać, że podczas oceny stanu jakości oleju decydującego znaczenia nie ma wartość bezwzględna wartości oznaczonego pierwiastka, lecz prędkość zużycia każdej z wartości

tem składowym różnych past montażowych.

Ołów

Typowy element zużywalny łożysk ślizgowych oraz lutowie z chłodnic oleju smarowego i przewodów oleju smarowego.

Cyna

Typowy pierwiastek powstający na skutek zużycia łożysk ślizgowych.

Molibden

Może być składnikiem substancji czynnych oraz różnych past montażowych. Stosuje się go również jako powłokę powierzchni bieżnej w przypadku łożysk ślizgowych.

Potas i bor

Typowe składniki substancji czynnych do ochrony antykorozyjnej cieczy chłodzących. Wzrost ich zawartości w smarze płynnym jest oznaką skażenia przez ciecz chłodzącą. Bor jest jednak także typowym pierwiastkiem substancji czynnych stosowanych często w smarze płynnym.

Wapń, magnez

Typowe składniki aktywne w smarze płynnym. Ich zawyżone wartości mogą być spowodowane znacznym zawilgoceniem gazu podawanego na agregat.

Cynk, fosfor

Typowe składniki aktywne w smarze płynnym.

Podsumowując – właściwe zrozumienie jakości przeprowadzonych badań płynów smarnych stosowanych w jednostkach prądotwórczych oraz ich właściwa interpretacja stanowią o potencjalnych działaniach podejmowanych w celu ochrony jednostki prądotwórczej, jak również o kondycji wewnętrznej agregatu. Jednocześnie należy pamiętać, że badanie oleju obok analizy jakości biogazu i masy fermentacyjnej stanowi istotne narzędzie diagnostyczne, którego znajomość gwarantuje długotrwałą i bezawaryjną pracę agregatu. •