

Marek Kacperak
Cementownia „Odra” S.A., Opole

UTRZYMANIE RUCHU UKŁADÓW NAPĘDOWYCH W PRZEMYŚLE CEMENTOWYM

MAINTENANCE OF ELECTRIC DRIVE SYSTEMS IN CEMENT INDUSTRY

Abstract: This short document describes represents question about maintenance of electric drive system. Industrial plant which they work in continuous system they require different way of repairs. Preventive working are important element in work of plant. Qualification of technical state of machines lies out the directions of repairs and observation. Every element of driving system should possess supervisory apparatus. Author represents his working for assurance of correct work of devices. The task of maintenance was introduced for one-line and off- line.

1. Wstęp

Zakłady przemysłowe pracujące w ruchu ciągłym wymagają specyficznego podejścia do spraw remontowych. Dużym wyzwaniem jest utrzymanie w sprawności ruchowej instalacji w okresie między przeglądowym.

Bardzo istotne są działania prewencyjne podejmowane podczas krótkotrwałych zatrzymań instalacji. Proces monitoringu i pomiarów kontrolnych pozwala na określenie stanu technicznego instalacji. Zbierając dane na temat poszczególnych obiektów możemy planować zakresy rocznych remontów. W skrajnych przypadkach określamy czy dany element (np. Silnik) nadaje się do remontu kapitalnego. W takich przypadkach musimy porównać koszty remontu i zakup nowej jednostki.

2. Dobór napędów 6 kV

Naprawiać czy kupić nowe silniki? W obecnej sytuacji dla zapewnienia konkurencyjności naszej firmy należy w odpowiedzialny sposób podejmować decyzje. Pierwszym krokiem jest określenie stanu technicznego dla poszczególnych jednostek napędowych. Podczas remontów wykonanie kompleksowych badań .

Przy eksploatacji starych układów napędowych należy wybrać standard nowych silników, które zamiennie mogą być eksploatowane na urządzeniach technologicznych.

W przypadku autora dla pracujących silników DSE 1318, SZUe-136t/01 1000kW 6 kV, wybrany został silnik SUfr 750Y6 1100 kW 6 kV.



Rys. 1. Silnik starszej generacji napędu młyna cementu (po remoncie) DSE 1318

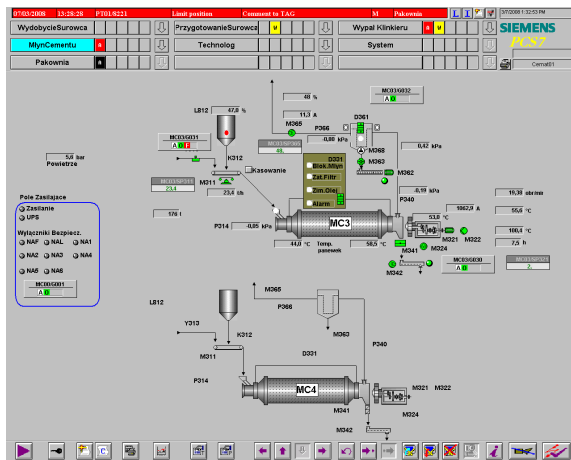
Przy określeniu parametrów nowego silnika należy uwzględnić zmiany jakie mogą powstać przy modernizacji części technologicznej np. poziom mocy. Często o wzroście zapotrzebowania na moc dowiadujemy się po uruchomieniu obiektu. Nowe konstrukcje silników dają możliwość zwiększenia mocy na wale przy zachowaniu dotychczasowych gabarytów. Posiadają margines konstrukcyjny stałego przeciążenia.



Rys. 2. Nowy silnik napędu młyna cementu Sufr-750Y6

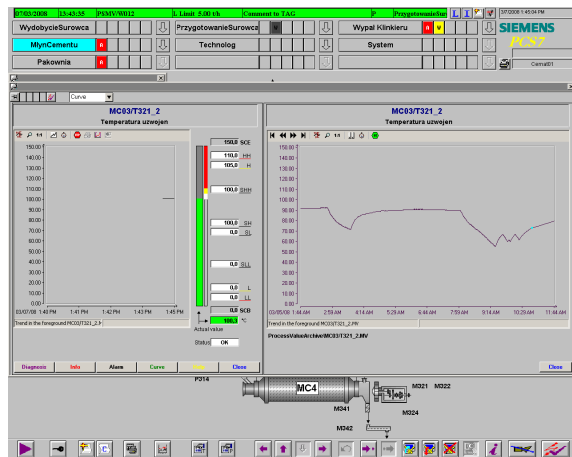
3. Diagnostyka

Remontowane jak i nowe silniki należy wyposażać w aparaturę kontrolno pomiarową. Pomiar temperatury uzwojeń, temperatura łożysk, pomiary drgań powinny być przekazywane do systemów operatorskich. Wprowadzenie ciągłego monitoringu zapewni nam pełną kontrolę nad pracującymi urządzeniami.

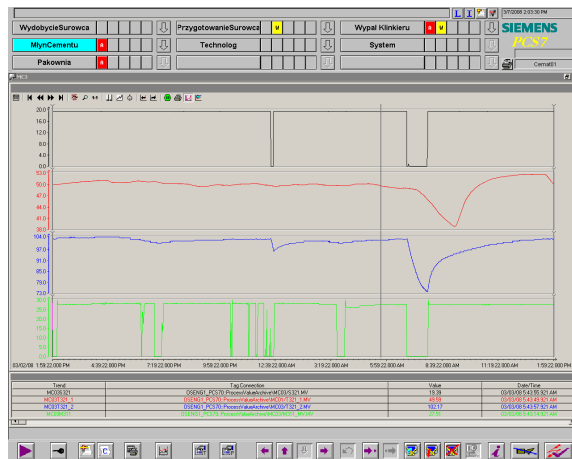


Rys. 1. Ekran synoptyczny systemu sterowania młyna cementu

W urządzeniach technologicznych obserwacja poszczególnych parametrów technologicznych obok sygnałów pomiarowych pomaga analizować przyczyny występowania alarmów w systemie.



Rys. 2. Obserwacja on-line temperatury uzwojeń silnika młyna cementu

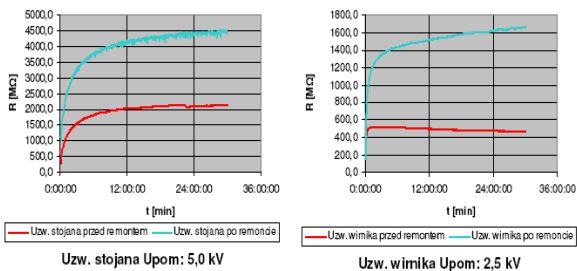


Rys. 3. Zestawienie wydajności młyna cementu oraz temperatur uzwojeń i łożyska

Częstym przypadkiem przekraczania granicznych poziomów prądów, temperatur jest przeciążenie układów technologicznych lub awaria układu mechanicznego.

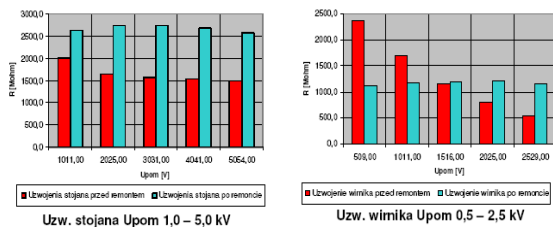
Monitorowanie na każdym poziomie obiektu technologicznego podstawowych parametrów ruchowych pozwala na wykrycie źródła awarii. Dla zapewnienia ciągłości produkcji według autora celowe jest wprowadzenie kompletnego systemu badań okresowych, cyklicznej oceny stanu technicznego.

Na przykładzie badania silnika DSE 1318 możemy prześledzić skuteczność wykonanych remontów.



Rys. 4. Pomiary izolacji po i przed remontem

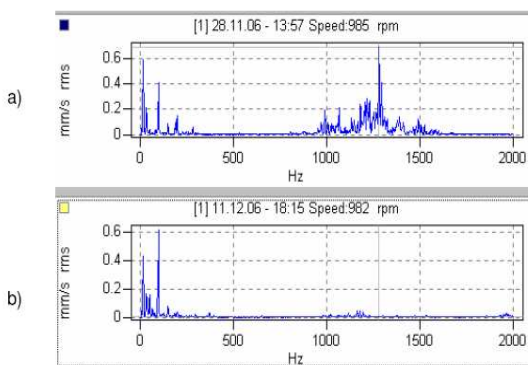
Przedstawione powyżej pomiary obrazują jak zmienia się izolacja po dokonaniu prawidłowego remontu. Pomiary izolacji napięciem schodkowym.



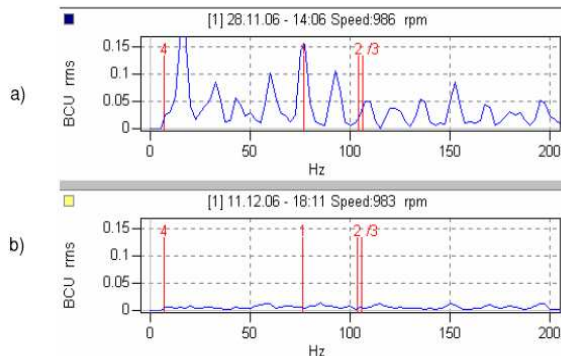
Rys. 5. Wykres słupkowy pomiarów izolacji uzwojenia stojana i wirnika napięciem schodkowym przed i po remoncie

Przeprowadzenie szczegółowych badań kontrolnych podczas remontów rocznych określi zakres czynności do wykonania dla zapewnienia bezawaryjnej pracy maszyny. Cykliczne pomiary drgań diagnozują stan łożysk i innych elementów.

Badania prewencyjne wielkości drgań on line przeprowadzane są cyklicznie na podstawie utworzonych ścieżek pomiarowych. Przy realizacji tego zadania konieczne jest opisanie punktów pomiarowych na obiekcie.



Rys. 6. Widmo prędkości drgań od strony przeciwnapędowej a) przed wymianą b) po wymianie łożyska



Rys. 7. Widmo j/w łożyska NU 328

Systemem objęta jest również część mechaniczna (przekładnia).

Taka realizacja pomiarów zapewni możliwość określenia źródła drgań.

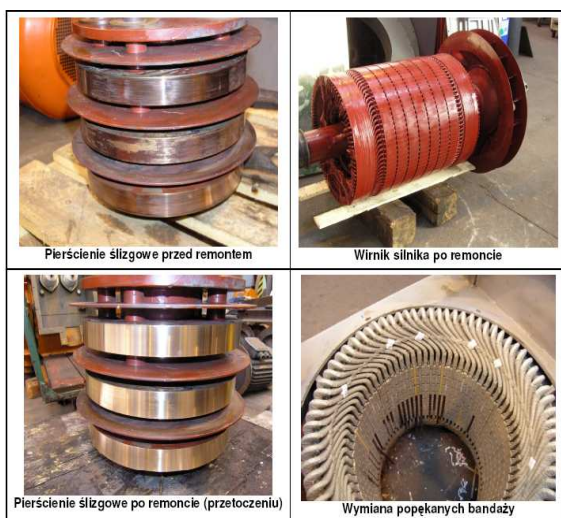
Rys.7 pokazuje widma łożyska NU 328:

- górne przed remontem dla uszkodzonej bieżni zewnętrznej
- dolne widmo po wymianie, brak występowania uszkodzeń

4. Remont silników

Ważnym elementem jest stan techniczny części mechanicznej. Przeprowadzenie przeglądu silnika w opinii autora powinno obejmować:

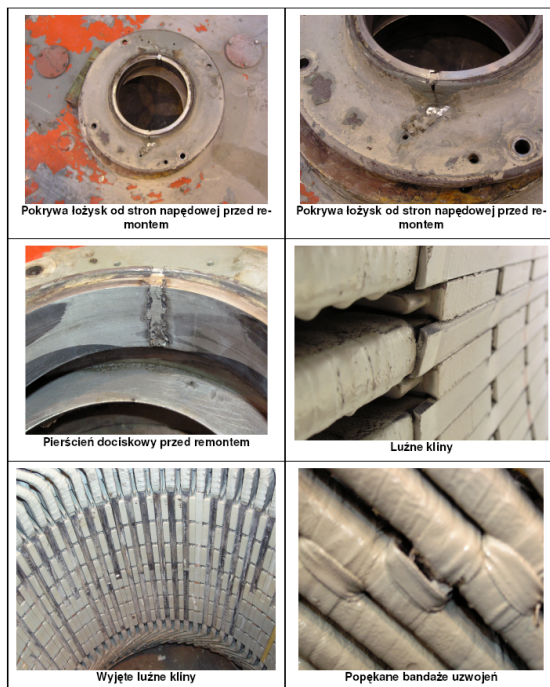
- usunięcie zanieczyszczeń z uzwojeń z ewentualnym myciem,
- lakierowanie uzwojeń,
- naprawy uszkodzeń mechanicznych pokryw łożyskowych, wentylatorów,
- konserwacja układu szczotkowego z częściową wymianą,



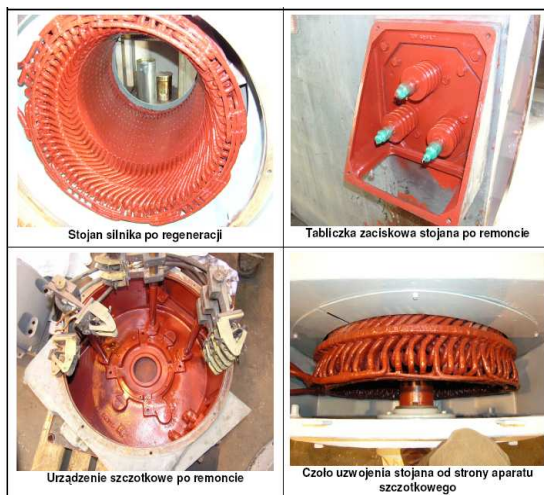
Rys. 8. Typowe uszkodzenia silnika

- przegląd głowicy pierścieniowej z ewentualnym szlifowaniem,

- sprawdzenie stanu sprzęgła oraz gładzi wału.



Rys. 9. uszkodzenia mechaniczne pokryw łożyskowych, uszkodzenia uzwojeń



Rys. 10. Zregenerowane elementy silnika

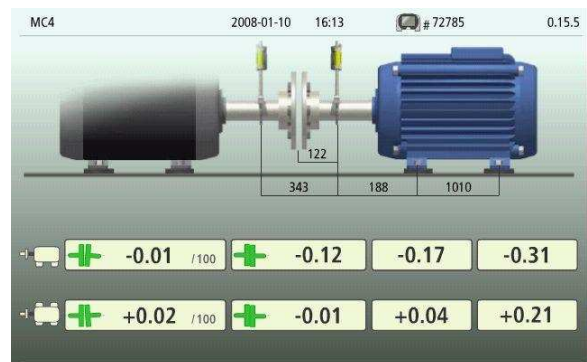
Istotną czynnością podczas remontu jest sprawdzanie zamocowania uzwojeń. Wzmocnienie bandaży czoł uzwojeń oraz poprawa klinowania cewek zmniejsza prawdopodobieństwo przetrąceń mechanicznych powodowanych przez działanie sił elektrodynamicznych. Regeneracja lub wy-

miana części mechanicznych oraz wyważanie wirnika obniża poziom drgań maszyny.

5. Montaż i kontrola ustawienia silnika

Prowadząc eksploatację maszyn elektrycznych autor zwraca szczególną uwagę na jakość montażu silników. Podstawa silnika powinna być w dobrym stanie technicznym wyposażona w śruby regulacji położenia.

Ustawianie napędu metodą laserową jest szybkie i dokładne. Dodatkowo należy zwrócić uwagę na występowanie luznej łapy.



Rys. 11. Raport ustawiania laserowego napędu

6. Podsumowanie

Przedstawione w artykule zagadnienia występują w zakładach przemysłowych tam gdzie mamy do czynienia z eksploatacją starszych obiektów technologicznych. Prowadząc przemysłową politykę modernizacji możemy w sposób planowy zarządzać poszczególnymi elementami układów napędowych.

Po zakończonym procesie wymian otrzymamy pełnosprawny zmodernizowany układ. W połączeniu z działaniami prewencyjnymi oraz diagnostyką

Literatura

- [1]. Sprawozdanie nr 2006/734 remontu silnika DSE1318-6.Energotest-Diagnostyka Sp. z o.o.
- [2]. Protokół ustawiania napędu młyna cementu nr 4. Elektrocem Sp. z o.o.

Autor

Mrg inż. Marek Kacperak
Cementownia „Odra” S.A. w Opolu