



Regeneracja silników elektrycznych

Wykorzystanie w zakładach przemysłowych maszyn i urządzeń o napędzie elektrycznym, gwarantuje odpowiednio szybki oraz sprawny przebieg czynności odbywających się w ramach procesu produkcyjnego. Jednak każdy sprzęt ulega zużyciu i dotyczy to także silników, które napędzają poszczególne elementy linii technologicznych.

Sabina Frysztacka

Co należy zrobić, kiedy okaże się, że silnik elektryczny jest uszkodzony? Czy oznacza to, że przedsiębiorstwo powinno zainwestować w nowy podzespół? Warto wstrzymać się z podjęciem takiej decyzji, gdyż jest to duży koszt, a zawsze istnieje szansa na przywrócenie właściwości użytkowych i pełnej sprawności silnika.

Na czym polega regeneracja silników elektrycznych?

Kiedy dojdzie do uszkodzenia lub przepalenia uzwojenia silnika elektrycznego, w wielu przypadkach można wymienić je na nowe. Przewijanie stojana otaczającego wirnik to najważniejszy etap procesu regeneracji silnika. Natomiast firma, która się tym zajmuje, powinna sprawdzić dokładnie stan wszystkich elementów tego podzespołu. W razie potrzeby niezbędne jest wykonanie prac ślusarskich, takich

jak odnowienie wału czy tarcz łożyskowych, ewentualnie dokonanie wymiany tych części.

Prace polegające na remontowaniu silników elektrycznych realizowane są na terenie warsztatów należących do firm, które się tym zajmują. – Wykonanie regeneracji wymaga skorzystania ze specjalistycznego oprzyrządowania, w tym z urządzenia do wyzwajania, czyli wyjmowania z pakietu silnika uszkodzonego uzwojenia czy z suszarki służącej do wygrzewania zaimpregnowanego uzwojenia w temperaturze stałej rzędu 140–150°C przez około 6–8 godzin – opowiada Czesław Gawlas właściciel ZPUH EL&SAT II.

Jeżeli planowana jest jedynie wymiana łożysk w silniku, wówczas jego demontaż nie jest niezbędny i naprawa odbywa się w zakładzie produkcyjnym.

Od razu warto zwrócić uwagę na dwie niezwykle istotne sprawy. Po pierwsze regenerację silnika elektrycznego trzeba powierzyć firmie, która posiada odpowiednią wiedzę, doświadczenie i narzędzia. Ponadto powinna współpracować z profesjonalnymi ślusarzami. Jak mówi Czesław Gawlas: – Podmioty świadczące usługi związane z naprawą silników elektrycznych można podzielić na firmy zajmujące się automatyką przemysłową w tym również diagnostyką silników elektrycznych, zakłady specjalizujące się w przewijaniu silników elektrycznych oraz zakłady ślusarskie realizujące naprawy silników polegające np. na wykonaniu nowego wału silnika, który został uszkodzony mechanicznie itp. Oczywiście są jeszcze producenci silników elektrycznych oferujący także pełny serwis swoich wyrobów.

Druga ważna kwestia, wiąże się z regularnym sprawdzaniem stanu silnika elektrycznego. Jak radzi Przemysław Markiewicz zajmujący się doradztwem technicznym i obsługą klienta w firmie SEL-Wojciech Markiewicz: – Warto co parę lat oddać silnik do warsztatu w celu wykonania prac konserwacyjnych obejmujących kontrolę uzwojenia, wymianę łożysk czy pomiar pokryw. W przypadku większych silników przy-

Źródło: Aminex





Źródło: SEL – Wojciech Markiewicz

datny jest coroczny pomiar drgań łożysk, pozwalający uniknąć nagłych awarii spowodowanych ich zużyciem. Należy jednak pamiętać, że również małe jednostki, które w końcu nierzadko używane są w przemyśle, mogą nie spodziewanie ulec uszkodzeniu i skutecznie sparaliżować proces produkcji.

Kiedy warto zdecydować się na regenerację?

Obecnie trudno wyobrazić sobie funkcjonowanie jakiegokolwiek fabryki bez prawidłowo działających silników elektrycznych. Dlatego kiedy choćby jeden z nich zaczyna szwankować trzeba jak najszybciej zdecydować czy kupić nowy, czy oddać go w ręce fachowców, którzy profesjonalnie zajmą się jego regeneracją. Ta druga opcja jest z pewnością tańsza, ale czy jej wybór nie wiąże się przypadkiem z utratą wydajności maszyny? Poza tym, kiedy silnik poddawany jest przeważaniu, musi być oczywiście wyłączony z ruchu.

Okazuje się, że firmy, które specjalizują się w regeneracji silników elektrycznych i korzystają z nowoczesnych technik, są w stanie nie tylko przywrócić całkowitą sprawność, ale nawet poprawić wydajność silnika. Dlatego właściwie jego regeneracja, to coś więcej niż naprawa. W rezultacie może stać się jeszcze bardziej sprawny, a koszty jego użytkowania ulegają obniżeniu. Czy jest w takim razie szansa na wyrównanie strat poniesionych w związku z koniecznością zarządzenia przerwy w produkcji lub przynajmniej wyłączenia z procesu części linii technologicznej? Tak naprawdę zależy to od różnych czynników,

a zdaniem Czesława Gawłasa najważniejsze z nich, decydujące zarazem o tym czy regenerować silnik, czy kupić nowy to czas realizacji naprawy, a także czy jest on wyrobem standardowym czy też nie. Nasz zakład jest przygotowany do wykonywania napraw w trybie ekspresowym, gdyż posiadamy swój magazyn drutów nawojowych oraz materiałów pomocniczych, takich jak materiały izolacyjne klasy F i H, lakiery elektroizolacyjne, żywice itp. Pozwala nam to na szybkie przeprowadzenie regeneracji, ale jeżeli zdaniem klienta czas ten nie jest zadowalający, możemy zaproponować mu natychmiastową sprzedaż nowego silnika.

Biorąc pod uwagę to, że większość przedsiębiorstw nie chce dopuścić do przestoju w produkcji lub przynajmniej maksymalnie skrócić ich czas, silniki o mocy poniżej 11 kW coraz rzadziej poddawane są regeneracji, a jednostki o mocy do 2,2 kW praktycznie w ogóle. Jednak jeśli chodzi o podzespoły o niestandardowej budowie, gdzie okres oczekiwania na dostawę wynosi 6–8 tygodni, zwykle wybierana jest opcja polegająca na przeważaniu silnika. Najbardziej skomplikowane bywają sytuacje, gdy uszkodzenie dotyczy dużych egzemplarzy. Wówczas konieczne jest precyzyjne oszacowanie stanu podzespołu, a następnie porównanie kosztów naprawy oraz strat wynikających z wyłączenia go z ruchu, które w przypadku sporych silników trwa nieco dłużej. Jak mówi Przemysław Markiewicz: – W razie awarii zalecam współpracę z firmą, która ma większość standardowych silników na miejscu w magazynie i może je w razie potrzeby bezzwłocznie przywieść do klienta. Czasem bardziej opłaca się wydać pieniądze na nowy



silnik, nawet przykładowo o mocy 55 kW, niż mieć straty wynikające ze zbyt długiej przerwy w produkcji.

Przemysław Markiewicz zwraca również uwagę na to, że istotne jest w jakich warunkach pracuje silnik, bo gdy są wyjątkowo trudne, to najrozsądniej jest pilnować regularnych przeglądów oraz wymiany łożysk, bo jak zauważa z kolei Rafał Węgrzyn właściciel firmy Aminex: dość często decyduje o tym, co zrobić z nie do końca sprawnym silnikiem podejmuje się w ostatniej chwili, kiedy jeszcze pracuje, choć dawno powinien zostać wyłączony z ruchu. Zresztą bywa też tak, że czeka się z tym aż do momentu, gdy dojdzie do awarii. Biorąc pod uwagę, że opłacalność naprawy silnika maleje wraz ze wzrostem ilości uszkodzeń, w takich sytuacjach regeneracji właściwie nie ma już sensu rozważać. Na pewno staje się nieopłacalna wtedy, gdy na przykład uszkodzeniu ulegnie klatka wirnika asynchronicznego wykonana metodą odlewu z aluminium. Niestety tylko mały odsetek firm przestrzega regularnych przeglądów i pomiarów np. drgań, prądów czy stanu izolacji silników.

O tym czy warto remontować silnik decydują: jego typ, sposób zastosowania, szacowany czas trwania regeneracji oraz koszt naprawy.

Jak długo trwa przewijanie silnika elektrycznego i ile może kosztować?

Zazwyczaj dwa pierwsze pytania, które zadaje przedstawiciel przedsiębiorstwa oddający silnik elektryczny do warsztatu, to – jak długo będzie trwała naprawa oraz ile będzie kosztować? Okazuje się, że nie da się odpowiedzieć na nie od razu, co najwyżej możliwe jest podanie wstępnej wyceny. – Do weryfikacji uszkodzeń i oszacowania kosztów naprawy prawie każdy silnik musi być rozebrany na części, a każda z nich powinna zostać poddana analizie wzrokowej – opowiada Rafał Węgrzyn. – W ten sposób sprawdzane są ewentualne uszkodzenia mechaniczne lub elektryczne. Do pierwszej grupy należą m.in. pęknięcia, wypracowanie czopów wałów lub gniazd w tarczach łożyskowych (inaczej w deklach), wypalenia bądź wytarcia elementów pakietu stojana lub wirnika, poluzowanie prętów

wirnika, poluzowanie mocowania pakietu na wirniku bądź stojanie. W drugiej grupie mogą znaleźć się m.in. wypalone zaciski, uszkodzenie linii zasilających uzwojenie lub samego uzwojenia. Następnie przeprowadza się pomiary elektryczne oraz mechaniczne. Pomiary elektryczne polegają na zmierzeniu rezystancji poszczególnych uzwojeń oraz rezystancji izolacji wszystkich uzwojeń i czynnych napięciowo elementów obudowy. W celu wykrycia ewentualnych zwarcí mierzony jest też pakiet stojana i wirnika. Pomiary mechaniczne polegają na zmierzeniu wszystkich elementów złącznych (czopy wałów, gniazda łożyskowe, wpusty klinowe, otwory gwintowane) i sprawdzeniu czy mieszczą się w tolerancji. Dopiero po wykonaniu takiej analizy uszkodzeń oszacowana zostaje indywidualna wycena prac oraz czas potrzebny na ich przeprowadzenie. Zresztą często wiele zależy od decyzji klienta np. wypracowane gniazda w tarczach łożyskowych można poddać obróbce mechanicznej, zwanej tulejowaniem lub po prostu wymienić je na nowe. Wtedy remont trwa krócej, lecz cena rośnie kilkukrotnie.

Jak było już sygnalizowane wcześniej, czas przewijania silnika elektrycznego zależy również od jego rozmiarów i mocy – im wyższa moc, tym większy pakiet stojana, a więc trzeba użyć większej ilości materiału. Poza tym w celu zwiększenia żywotności uzwojenia wykonuje się impregnację, a przewojony stojan musi się suszyć przez noc w piecu. – Niektóre silniki wymagają stosunkowo długiego czasu na przewojenie, a także kilkukrotnego lakierowania z wydłużonym czasem na suszenie, które może trwać nawet 2 dni – informuje Przemysław Markiewicz.

Zakłady oferujące usługi polegające na przewijaniu operują jednak wstępnymi i szacunkowymi informacjami dotyczącymi czasu oraz kosztów remontu, gdzie punktem wyjścia jest właśnie moc silnika. W ZPUH EL&SAT II przyjmuje się następujące założenia:

- silniki o mocy 0,3–15 kW – naprawa do 24 godzin, cena 100–860 zł netto,
- silnik o mocy 16–30 kW – naprawa do 48 godzin, cena 1230–1980 zł netto,
- silnik o mocy 31–55 kW – naprawa do 72 godzin, cena 2480–3650 zł netto,
- silniki 56–250 kW – naprawa od 7 do 14 dni, cena 4350–7000 zł netto.

Podobnie jest w firmie SEL-Wojciech Markiewicz. – Koszt samego przewojenia zaczyna się u nas od 300 zł netto. Natomiast szacunkowy koszt przewojenia silnika 22 kW to 1360 zł netto plus 160 zł za montaż łożysk marki FAG 6311 ZZ.C3 – informuje Przemysław Markiewicz.

Oczywiście remontuje się również silniki o większej mocy, ale trzeba powierzyć je zakładowi, który dysponuje odpowiednimi możliwościami technicznymi. Przykładowo firma Aminex może zająć się przewojeniem stojana silnika nawet o mocy 300 kW, a koszt takiej usługi szacowany jest na 23 000 zł neto. ■

Źródło: ZPUH EL&SAT II

