

Nowoczesne napędy jako klucz do efektywności energetycznej i dekarbonizacji przemysłu

Rola napędów w energochłonnych procesach przemysłowych

Napędy elektryczne i hydrauliczne związane są ze znaczną częścią procesów produkcyjnych, transportowych i logistycznych w przemyśle. Według raportu Międzynarodowej Agencji Energetycznej (IEA) urządzenia napędowe, takie jak silniki elektryczne, odpowiadają za około 45% globalnego zużycia energii elektrycznej. W zakładach przemysłowych ten udział jest jeszcze wyższy, osiągając nawet 70%.

Stare technologie kontra nowoczesne rozwiązania

Wiele przedsiębiorstw wciąż korzysta ze starszych systemów napędowych, opartych na silnikach o niższej klasie sprawności (IE1). Klasy IE (International Efficiency) zostały wprowadzone przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) jako standard określający efektywność energetyczną silników elektrycznych.

Nowoczesne silniki klas IE4 i IE5 stanowią istotny krok w redukcji strat energii. Dzięki zastosowaniu zaawansowanych technologii takich, jak magnesy trwałe czy konstrukcje reluktancyjne synchroniczne (SynRM), zapewniają wyższą sprawność, szczególnie w zmiennych warunkach pracy.

Współczesne wyzwania i potrzeby modernizacji

Cyfryzacja i automatyzacja procesów przemysłowych stawiają przed przedsiębiorstwami nowe wymagania: wyższą elastyczność, stabilność pracy i efektywność energetyczną. Jednak wiele systemów napędowych wciąż bazuje na starszych, mniej efektywnych rozwiązaniach technologicznych, gdzie brakuje zaawansowanych systemów sterowania, takich jak falowniki, które umożliwiają regulację prędkości i momentu obrotowego silników, co znacznie wpływa na optymalizację zużycia energii.

Modernizacja napędów nie jest więc tylko koniecznością wynikającą z regulacji prawnych (np. unijnych dyrektyw dotyczących ekoprojektu), ale także szansą na zmniejszenie kosztów operacyjnych i redukcję emisji CO₂. W praktyce wiele firm, które zdecydowały się na wymianę starych napędów na nowoczesne rozwiązania, raportuje zmniejszenie kosztów energii o 10 – 20%, co przekłada się na szybki zwrot z inwestycji.

Efektywność energetyczna w napędach – technologie na czasie

Nowoczesne technologie w napędach elektrycznych i hydraulicznych pociągają za sobą znaczną oszczędność energii oraz zwiększenie niezawodności systemów przemysłowych. Oto kluczowe rozwiązania, które obecnie kształtują rynek.

Silniki o wysokiej sprawności – od IE4 do IE5

Wprowadzenie silników wyższych klas sprawności (IE4 i IE5) stanowi istotny krok w kierunku minimalizowania strat energii.

- IE4: Silniki tej klasy osiągają o około 10% wyższą sprawność niż IE3 dzięki zastosowaniu nowoczesnych materiałów, takich jak magnesy trwałe, oraz bardziej zaawansowanej konstrukcji.
- IE5: Silniki ultra-premium efficiency stanowią jeszcze bardziej zaawansowaną wersję. Dzięki wykorzystaniu technologii reluktancyjnej synchronicznej (SynRM) redukują dodatkowe straty związane z pracą w zmiennych warunkach obciążenia.

Przykład: W zakładzie produkcyjnym modernizacja silników IE3 na IE5 w procesie napędzania taśmociągów przyniosła roczne oszczędności rzędu 15 MWh, co odpowiada redukcji emisji o 12 ton CO₂.

Systemy odzysku energii w napędach hydraulicznych

Hydraulika, choć nadal powszechnie stosowana w przemyśle, często jest mniej efektywna od napędów elektrycznych. Jednak wprowadzenie systemów odzysku energii znacząco poprawia jej efektywność. Przykładowo, we wtryskarkach hydraulicznych stosuje się systemy odzysku ciepła generowanego podczas pracy, które można wykorzystać do ogrzewania innych procesów w zakładzie. Coraz częściej stosowane są również układy odzysku energii elektrycznej podczas hamowania napięć. Układy hybrydowe, które łączą napędy elektryczne i hydrauliczne, pozwalają na precyzyjne sterowanie oraz redukcję zużycia energii o 20 – 30%.

Inteligentne systemy sterowania napędami

Zaawansowane sterowniki z wykorzystaniem falowników, umożliwiają dynamiczne dostosowanie prędkości i momentu obrotowego silników do aktualnych potrzeb. Dzięki wykorzystaniu algorytmów optymalizacji (np. predictive maintenance) napędy mogą pracować tylko w niezbędnym zakresie, eliminując zbędne straty.

Przykład: W zakładzie przemysłowym wprowadzenie falowników do systemu wentylacyjnego zmniejszyło zużycie energii o 30%, jednocześnie poprawiając jakość powietrza w hali produkcyjnej.

Cyfryzacja i monitoring zużycia energii

Systemy IoT (Internet of Things) umożliwiają monitorowanie

w czasie rzeczywistym parametrów pracy napędów, takich jak zużycie energii, temperatura czy wibracje. Integracja z platformami analitycznymi daje możliwość identyfikowania obszarów do optymalizacji oraz przewidywania możliwych awarii zmniejszając tym samym koszty przestoju.

Przykład: Firma z branży spożywczej wdrożyła system analizy danych IoT dla napędów linii produkcyjnych, co pozwoliło zredukować zużycie energii o 18% w ciągu pierwszego roku.

Dekarbonizacja a modernizacja systemów napędowych

Dekarbonizacja, czyli redukcja emisji dwutlenku węgla, jest jednym z kluczowych celów przemysłu w odpowiedzi na unijne regulacje klimatyczne, takie jak European Green Deal czy Fit for 55. Modernizacja systemów napędowych odgrywa w tym procesie jedną z ważniejszych ról. Ograniczenie strat energii w napędach przekładają się bezpośrednio na zmniejszenie emisji CO₂. Warto również pamiętać, że nowe systemy napędowe, to większa niezawodność w ujęciu całego przedsiębiorstwa oraz realizowanego w nim procesu produkcyjnego.

Wymiana starych napędów na energooszczędne rozwiązania

Zastąpienie przestarzałych silników nowoczesnymi technologiami, np. IE4 lub IE5, pozwala znacząco zmniejszyć emisję generowaną podczas produkcji energii elektrycznej. Tym samym zmniejsza zapotrzebowania przedsiębiorstwa na energię pobieraną z sieci.

Przykład: W zakładzie chemicznym wymiana 25 starych silników klasy IE1 na IE4 przyniosła redukcję emisji CO₂ o 400 ton rocznie, co odpowiada ilości pochłanianej przez las o powierzchni 80 hektarów.

Integracja odnawialnych źródeł energii (OZE)

Nowoczesne napędy mogą być zasilane energią ze źródeł odnawialnych. Wśród nich warto wspomnieć o fotowoltaice, energii z turbin wiatrowych czy kogeneracji na biogaz. Zastosowanie tych rozwiązań znacząco zmniejsza ślad węglowy zakładów produkcyjnych.

Dzięki zastosowaniu falowników i inteligentnych sterowników, napędy są w stanie dynamicznie dostosowywać swoją pracę do zmiennych warunków dostaw energii z OZE.

Przykład: W zakładzie przemysłowym wyposażonym w instalację fotowoltaiczną połączoną z inteligentnymi napędami, zużycie energii z sieci spadło o 50%, co przełożyło się na zmniejszenie emisji CO₂ o 200 ton rocznie.

Audyty energetyczne i strategie dekarbonizacyjne

Regularne audyty energetyczne pozwalają identyfikować najbardziej energochłonne procesy, w tym pracę napędów oraz

wskazywać obszary wymagające modernizacji. Na podstawie audytów przedsiębiorstwa mogą opracować strategie dekarbonizacyjne, obejmujące:

- Modernizację napędów.
- Wprowadzenie systemów odzysku energii.
- Optymalizację procesów sterowania.

Ważnym aspektem, o którym nie można zapomnieć, są pomiary energetyczne przedsiębiorstwa oraz prawidłowo realizowana diagnostyka napędów. Dają one możliwość przeciwdziałania awariom oraz optymalnego dostosowania napędów do rzeczywistych potrzeb przedsiębiorstwa.

Wpływ na zobowiązania klimatyczne

Wprowadzenie energooszczędnych napędów przybliży firmy do osiągnięcia celów ESG (Environmental, Social, Governance). Redukcja emisji gazów cieplarnianych, wynikająca z modernizacji systemów napędowych, przyczynia się do spełnienia założeń takich inicjatyw jak Science Based Targets Initiative (SBTi) czy Fit for 55.

Przykład: Firma z branży motoryzacyjnej dzięki kompleksowej modernizacji napędów zmniejszyła emisje CO₂ o 15% w ciągu trzech lat, co zostało pozytywnie ocenione przez inwestorów w raporcie ESG.

Inwestycja w przyszłość

Modernizacja napędów elektrycznych i hydraulicznych w przemyśle to nie tylko krok w kierunku zwiększenia efektywności energetycznej, ale także ważny element strategii dekarbonizacyjnej. Inwestując w nowoczesne rozwiązania, przedsiębiorstwa mogą:

- Zredukować koszty operacyjne poprzez zmniejszenie zużycia energii.
- Spełnić wymagania regulacyjne związane z efektywnością energetyczną i ochroną środowiska.
- Zwiększyć niezawodność swoich systemów produkcyjnych dzięki zaawansowanym technologiom sterowania i monitoringu.
- Budować pozytywny wizerunek w oczach inwestorów i partnerów biznesowych, realizując cele ESG.

Decyzje dotyczące modernizacji napędów powinny być traktowane nie jako koszt, lecz jako inwestycja w przyszłość przedsiębiorstwa. Wdrożenie rozwiązań opartych na nowoczesnych napędach to szansa na osiągnięcie przewagi konkurencyjnej oraz aktywny wkład w globalne działania na rzecz ochrony klimatu.