



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

H02K 17/02

Nr 46481

Kl. 21 d², 19/01
Kl. internat. H 02 k

Hans Still Aktiengesellschaft*)

Hamburg, Niemiecka Republika Federalna

Napęd wciągarek ładunkowych z silnikiem asynchronicznym

Patent trwa od dnia 28 kwietnia 1961 r.

Pierwszeństwo: 27 października 1960 r. (Niemiecka Republika Federalna).

Wynalazek dotyczy napędu wciągarek ładunkowych z silnikiem asynchronicznym. Przy obliczaniu silników okrętowych wciągarek ładunkowych należy brać pod uwagę specjalne warunki pracy, gdyż należy się tu liczyć ze szczególnie dużą ilością cykli pracy względnie włączeń i wyłączeń i szczególnie dużą ilością okresów przyspieszeń i hamowań w jednostce czasu. Wyzwalane wskutek tego ilości ciepła są znacznie większe niż to wynikałoby ze sprawności silnika przy statycznej pracy podnoszenia.

Silniki asynchroniczne okrętowych wciągarek ładunkowych są silnikami z przełączaną liczbą biegunów, które z reguły posiadają czterobiegunową i/lub ośmiobiegunową część silnika, służącą do podnoszenia oraz oprócz tego wielobiegunową część silnika, na przykład trziediśtoddwubiegunową przeważnie stosowaną do

hamowania. Celem wzmocnienia działania hamującej części silnika i do zatrzymywania przewidziany jest hamulec mechaniczny, który działa samoczynnie z chwilą, kiedy liczba obrotów spada na skutek hamowania generatorowego poniżej pewnej określonej wartości.

Przy wymiarowaniu części silnika o małej liczbie biegunów, np. części czterobiegunowej, należy przyjąć jako ogólny punkt wyjścia to, że przy maksymalnym podnoszonym ciężarze $P = 3\text{ t}$, maksymalna prędkość v , z którą wymienione 3 t przy 1450 obr/min. mają być podnoszone, wynosi 1,4 m/sek. Z powyższego wynika statyczna moc przenoszenia $N = P \cdot v$. Dzieląc powyższą przez współczynnik sprawności przekładni, otrzymuje się moc napędową silnika wciągarki ładunkowej. Wynosi ona przy wszystkich produkowanych urządzeniach około 40 kW. Powyższa moc napędowa jest w tym przypadku miarodajna dla zwymiarowania czterobiegunowej części silnika.

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest dr inż. Heinrich Peesel.

Wynalazek opiera się na spostrzeżeniu, że w przypadku napędu okrętowych wciągarek ładunkowych, możliwym jest osiągnięcie znacznych korzyści, jeżeli chodzi o oszczędności z uwagi na straty energii, ochronę hamulca mechanicznego, jak również możliwość zmniejszenia gabarytów, o ile przy ustalaniu głównych wymiarów wirnika dąży się w pierwszym rzędzie do utrzymania jak najmniejszego momentu zamachowego, nie uwzględniając ewentualnych innych czynników miarodajnych dla ich doboru.

Przy znanych dotąd i produkowanych okrętowych wciągarkach ładunkowych z silnikami asynchronicznymi moment zamachowy zawiera się w granicach pomiędzy 12 i 20 kpm². Powyższe wartości momentu zamachowego wynikają w sposób oczywisty, głównie z tego, że znane napędy wciągarek z silnikami asynchronicznymi konstruowane są na zasadzie danych dla silników asynchronicznych przeznaczonych dla innych celów, których długość i pozostałe wymiary są odpowiednie dla napędów wciągarek ładunkowych. W napędzie wciągarki ładunkowej długość silnika nie może przekraczać pewnego określonego wymiaru z powodu konieczności dopasowania do danych wymiarów wciągarki i jej osprzętu, stanowiących z reguły jedną całość.

Im mniejszy jest moment zamachowy, tym mniejsza jest ilość ciepła powstająca w wirniku i tym większe jest przyspieszenie silnika napędowego. Istnieje wprawdzie górna granica dopuszczalnego przyspieszenia dla urządzeń podnoszących na statkach, która wynosi 3 m/sek². Powyższa granica leży jednak daleko powyżej tej wartości przyspieszenia, która wynika z momentów zamachowych znanych i produkowanych napędów wciągarek ładunkowych z silnikiem asynchronicznym.

Wynalazek polega na tym, że wirnik silnika asynchronicznego do napędu okrętowej wciągarki ładunkowej wymiaruje się w ten sposób, aby wartość momentu zamachowego była bliska dolnej granicznej wartości, wynikającej z największego dopuszczalnego przyspieszenia dla urządzeń podnoszących na statkach, jednakże w ten sposób, ażeby moment zamachowy nie przekraczał tej granicznej wartości o więcej niż o około 50—100%. W ten sposób udaje się przezwyciężyć straty, które spowodowane są częstością czasową cykli pracy względnie liczbą włączeń i hamowań na godzinę oraz skrócić czas hamowania.

Przy najkorzystniejszej odmianie wykonania wynalazku największa średnica wirnika silnika asynchronicznego jest w przybliżeniu równa lub mniejsza niż połowa zewnętrznej średnicy osłony z żebrami chłodzącymi, znajdującej się przy korpusie silnika. Dzięki temu możliwe jest, nawet jeżeli zewnętrzna średnica silnika pozostanie taką samą jak w znanych fabrykatkach, polepszenie odprowadzania ciepła za pomocą znacznego zwiększenia powierzchni żeber chłodzących omywanych zimnym powietrzem z obcego źródła i odpowiednie zmniejszenie objętości części wirujących, zwłaszcza przez skrócenie długości wirnika.

Wynalazek pozwala na zbudowanie napędu wciągarki ładunkowej z silnikiem asynchronicznym, który posiada specjalnie duże przyspieszenie, nawet jeżeli jego wymiary zewnętrzne przy identycznym momencie obrotowym są te same lub nawet mniejsze niż w znanych rozwiązaniach, który wykazuje szczególnie małe straty ciepłone, a poza tym w dużym stopniu oszczędza hamulec mechaniczny, ponieważ hamowanie przy pracy generatorowej i małym momencie zamachowym powoduje szybkie zmniejszenie liczby obrotów do stosunkowo małej wartości, tak że energia kinetyczna znoszona przez hamulec i zależny od kwadratu ilości obrotów jest stosunkowo nieznaczna.

Wynalazek objaśniono bliżej na podstawie przykładu przedstawionego na rysunku.

Rysunek przedstawia schematycznie napęd wciągarki ładunkowej z silnikiem asynchronicznym według wynalazku.

Przez 1 oznaczono płytę montażową wspólną dla korpusu przekładni 2 i dla zamontowanego do tego korpusu silnika 3. Korpus 2 zawiera nie uwidocznioną dokładniej przekładnię i zmontowane pozostałe części wciągarki. Liczbami 4 i 4' oznaczono wirnik silnika. Liczbą 5 oznaczono bęben nawijający, przez 6 — szpulę (kabestan). Wirnik w danym przykładzie wykonania posiada układ tandem, z osadzonymi na wspólnym wale częściami wirnikowymi 7, częścią 4 o małej liczbie biegunów oraz małej średnicy d wynoszącej na przykład 220 mm i z częścią 4' o dużej liczbie biegunów oraz większej średnicy d_2 , wynoszącej na przykład 300 mm. Średnica korpusu silnika D względnie jego osłony z blachy może wynosić na przykład 580 mm i być taka sama lub nawet trochę mniejsza niż przy znanych, znajdujących się w handlu silnikach asynchronicznych przeznaczonych do okrętowych wciągarek ładunkowych. Większa średnica

d_2 jednowalowego wirnika jest wyraźnie mała w stosunku do znanych konstrukcji. Całość wirnika jest tak dobrana pod względem wymiarowym, że moment zamachowy ma wartość odpowiadającą górnej granicznej wartości przyspieszenia, tj. 3 m/sec^2 , określonej dopuszczalnym przyspieszeniem dla urządzeń podnoszących na statkach. Moment zamachowy jest dobrany przy tym w ten sposób, że nie przekracza on tak określonej granicznej wartości o więcej niż o około 50—100%. Może on na przykład wynosić przy optymalnym warunku granicznym około 6 kpm^2 , niezależnie od mocy statycznej silnika. Jednakże długość silnika L nie musi być wiele większa niż długość bębna nawijającego 5, tak że silnik wcale lub niewiele wystaje w obręb pracy szpuli 6. Powyższe możliwe jest zwłaszcza dzięki temu, że wysokość r żeber chłodzących silnika, które pokryte są zewnętrzną osłoną blaszaną 7, jest gabarytowo większa od zwykle stosowanej, na przykład o około 75 mm, tak że tworzą się kanały powietrzne dla nawiewu z obcego źródła. Największa średnica wirnika silnika jest prawie równa ($\pm 5\%$) połowie średnicy zewnętrznej osłony żeber chłodzących, względnie średnicy korpusu D , która ze swej strony równa jest lub mniejsza niż około 600 mm, np. 580 mm. Wskutek uzyskania, między innymi, takimi środkami polepszenia chłodzenia i zastosowania również dalszych środków dla podniesienia stopnia wykorzystania silnika, na przykład przez zwiększenie indukcji elektromagnetycznej i gęstości prądu, możliwe jest utrzymanie tak małych rozmiarów wirnika, że długość silnika L może być ograniczona do wymiaru normalnych długości bębnow nawijających albo nawet

do jeszcze mniejszych rozmiarów. Względnie duża średnica D korpusu silnika nie stanowi przeszkody, ponieważ w żadnym wypadku nie potrzeba stosować średnic większych niż u znanych spotykanych w handlu silników asynchronicznych do napędu wciągarek ładunkowych. W stosunku do znanych silników, silnik asynchroniczny do wciągarek ładunkowych według wynalazku wykazuje ważne już wymienione zalety techniczne, jak większe przyspieszenie, zmniejszone wytwarzanie ciepła, lepszą ochronę hamulca mechanicznego, dłuższy dopuszczalny czas pracy na jednostkę czasu i przez to większą pewność ruchową.

Zastrzeżenia patentowe

1. Napęd wciągarek ładunkowych z silnikiem asynchronicznym o przełączalnej liczbie biegunów z wirnikiem w układzie tandem, znamienny tym, że posiada moment zamachowy wirnika silnika dobrany w pobliżu dolnej granicznej wartości, uwarunkowanej największym dopuszczalnym przyspieszeniem dla urządzeń podnoszących na statkach, tak jednak, że wartość tego momentu zamachowego nie przewyższa tej granicznej wartości o więcej niż 50—100%.
2. Napęd wciągarek ładunkowych według zastrz. 1, znamienny tym, że największa ze średnic części wirnika silnika jest w przybliżeniu równa lub mniejsza od połowy zewnętrznej średnicy osłony żeber chłodzących na korpusie.

Hans Still Aktiengesellschaft

Zastępca: dr Andrzej Au
rzecznik patentowy

