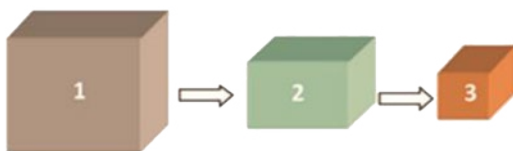




Wprowadzenie do silnikowych napędów jachtów

Pod pojęciem silnikowego napędu jachtu należy rozumieć urządzenie wprawiające jacht w ruch (napędzające jacht), którego źródłem mocy jest silnik spalinowy lub elektryczny.

Napęd jachtu składa się z trzech części: źródła mocy (silnika), części pośredniczącej w przenoszeniu mocy oraz z pędnika (rys. 1). Częścią pośredniczącą w przenoszeniu mocy do pędnika są mechanizmy napędowe, a zatem przekładnia i linia wałów. Linia wałów składa się z wału śrubowego, wałów pośrednich oraz z wału oporowego ze sprzęgłami i innymi elementami. Z racji występowania przekładni, omawiany napęd jest napędem pośrednim. Przekładnie mogą być mechaniczne, hydrauliczne i elektryczne.



Rys. 1. Części składowe silnikowego napędu jachtu

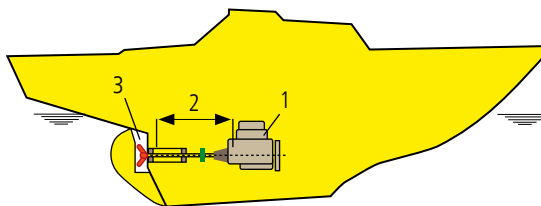
- 1 – źródło mocy,
- 2 – część pośrednicząca,
- 3 – pędnik.

Pędnikiem, czyli urządzeniem wytwarzającym siłę napędzającą jacht, jest śruba napędowa, ale może być też pędnik odrzutowy (strugowodny). Każda z trzech części napędu charakteryzuje się wieloma odmiennymi cechami, tak pod względem konstrukcji, jak i sposobu działania.

W nazewnictwie napędów spotyka się różne określenia, często dotyczące tego samego napędu, wynikające z przyjęcia różnych kryteriów podziału. Określenia te mogą więc oznaczać rozmaite właściwości, na przykład przeznaczenie, liczbę, konstrukcję, sposób działania elementów poszczególnych części napędu oraz inne. Można więc podzielić napędy w różnoraki sposób w zależności od tego, jakie właściwości napędu chce się wyeksponować. Wyróżniając na przykład typ pędnika, dzieli się napędy na:

- śrubowe,
- strumieniowe.

Na rysunku 2 pokazano napęd, którego pędnikiem jest śruba napędowa, natomiast na rysunku 3 napęd z pędnikiem strumieniowym. Pierwszy z nich stosowany jest powszechnie zarówno na jachtach żaglowych, jak i motorowych, oczywiście w rozmaitych odmianach przeniesienia mocy z silnika do śruby napędowej. Drugi, nazywany również pędnikiem wodnoodrzutowym, strugowodnym, a nawet krótko: wodomiotem, stosowany jest głównie na jachtach motorowych.



Rys. 2. Napęd śrubowy

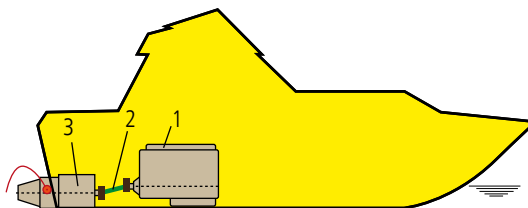
- 1 – silnik spalinowy,
- 2 – część pośrednicząca,
- 3 – śruba napędowa.

Napędy śrubowe w zależności od rodzaju śruby dzieli się na napędy ze śrubą:

- stałą,
- nastawną,
- składaną.

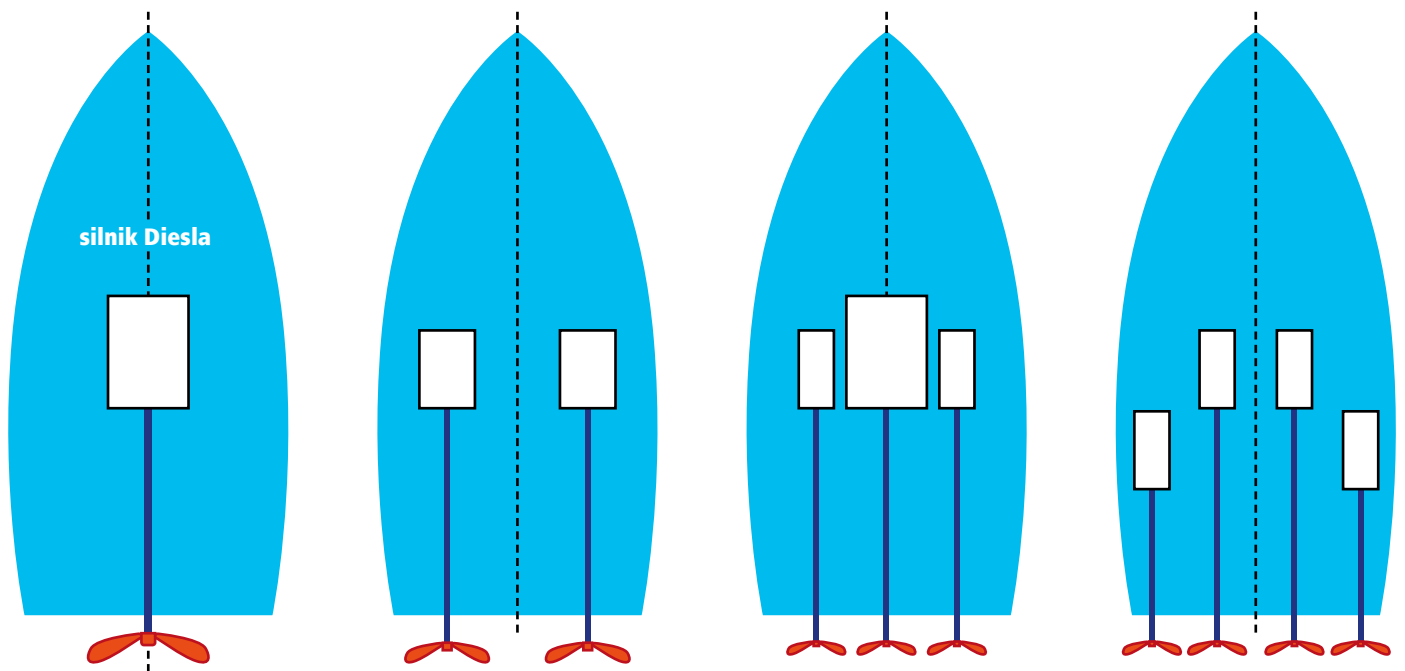
Natomiast w zależności od liczby śrub rozróżnia się napędy:

- jednośrubowe,
- wielośrubowe (dwu-, trzy- i czterośrubowe).



Rys. 3. Napęd strumieniowy

- 1 – silnik spalinowy,
- 2 – część pośrednicząca,
- 3 – pędnik strumieniowy.



Rys. 4. Jedno- i wielośrubowe napędy

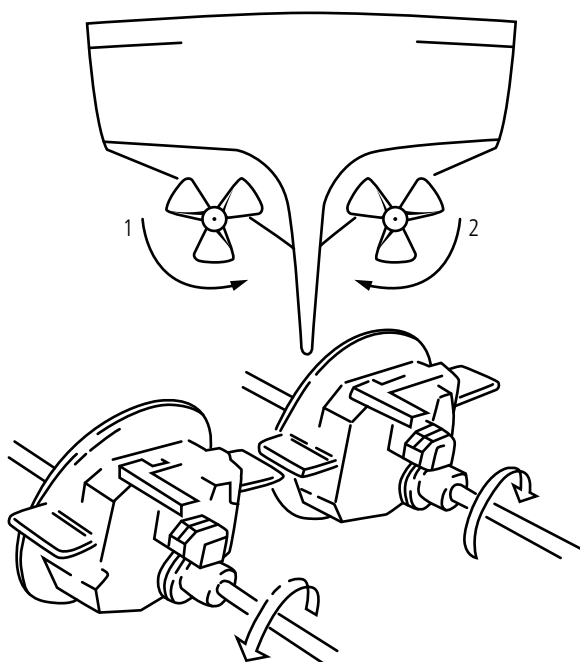
Schematy napędów jedno- i wielośrubowych pokazano na rysunku 4. Jednośrubowy napęd jest najprostszy i najczęściej stosowany na wszystkich typach jachtów. Śruba napędzana jest zwykle przez jeden silnik, ale może być także napędzana przez dwa silniki połączone za pomocą przekładni. Wielośrubowy napęd równoznaczny jest na ogół z zastosowaniem takiej samej liczby silników, a więc mówi się tu również o napędzie wielosilnikowym lub wielozespołowym.

Ogólnie przyczynami wyposażania jachtów w więcej niż jedną śrubę są:

- średnica jednej śruby o potrzebnej sile naporu byłaby zbyt duża,
- zwiększenie manewrowości (sterowności, zwrotności),
- zwiększenie niezawodności i bezpieczeństwa,
- jachty przeznaczone na płytkie akwenu, a więc o małych zanurzeniach, muszą mieć stosunkowo małe średnice śrub, które mogłyby „schować” się w poprzecznym przekroju kadłuba.

Najczęściej spotykanym napędem wielośrubowym jest układ dwóch śrub osadzonych na swoich wałach śrubowych. Wały te napędzane są niezależnymi od siebie dwoma silnikami. Czasami, stosując odpowiedni układ sprzęgieł i przekładni, jeden silnik może napędzać dwie śruby, ale śruby nastawne. W przypadku natomiast napędów spalinowo-hydraulicznych lub spalinowoelektrycznych do napędu dwóch, a nawet trzech śrub stałych może być wykorzystany jeden silnik spalinowy. Napęd dwuśrubowy dla pewnych jachtów jest nie tylko korzystny, ale konieczny, kiedy z technicznych przyczyn nie jest możliwe zastosowanie jednej śruby o dużej średnicy. Napęd dwuśrubowy, stosowany głównie dla uzyskania lepszej manewrowości lub niezawodności, charakterystyczny jest dla jachtów motorowych, a niekiedy spotykany także na bardzo dużych jednostkach żaglowych. W napędzie dwuśrubowym wyposaża się także katamarany żaglowe. W napędzie dwuśrubowym stosuje się układ śrub „na zewnątrz skrętny” (rys. 5).

W układzie tym lewa śruba jest lewoskrętna, a prawa prawoskrętna, czyli obydwie na zewnątrz skrętne. Oczywiście znane są układy „do wewnątrz skrętne”, czyli gdy śruba lewa jest prawoskrętna, zaś prawa lewoskrętna. Układ taki jest jednak rzadko stosowany ze względu na gorsze właściwości manewrowe i większe



Rys. 5. Układ śrub „na zewnątrz skrętny”



niebezpieczeństwo uszkodzenia śrub w zanieczyszczonej wodzie. Trzeba jeszcze nadmienić, że przy dwóch śrubach stosuje się jeden lub dwa stery (nie mylić z dwoma kołami sterowymi na wielu jachtach, szczególnie żaglowych).

Pojedynczy ster pośrodku rufy nie zapewnia dobrej stateczności kursowej i korzyści wynikających z dwóch śrub podczas manewrowania. Lepszą manewrowość uzyskuje się w przypadku dwuśrubowego napędu z dwoma sterami, których płetwy umieszczone są w osiach linii wałów dwóch śrub.

Warto jeszcze podkreślić istotną zaletę wielośrubowego napędu z punktu widzenia bezpieczeństwa i niezawodności żeglugi, czego przykładem mogą być opisywane w literaturze marynistycznej przypadki, gdy jeden z napędów staje się niesprawny na skutek uszkodzenia silnika lub śruby napędowej, lub wręcz zgubienia śruby napędowej. Wówczas na przykład dwuśrubowy napęd okazuje się zbawienny.

Na jednym silniku jacht może żeglować ze stratą prędkości wynoszącą od 20% do 30% w zależności od mocy i rodzaju napędu, kontynuując zamierzony odcinek rejsu lub do czasu ewentualnej naprawy napędu. Duże jachty motorowe mają niekiedy trzy napędy (trzy śruby), z których środkowy jest napędem głównym, dwa boczne, znacznie mniejsze, pełnią natomiast rolę napędów manewrowych. Napęd czterośrubowy wprawdzie rzadko, ale także stosowany jest w jachtach motorowych. W przypadku bowiem większej liczby śrub ich średnice mogą być mniejsze, a więc to rozwiązanie nadaje się do jachtów o stosunkowo małym zanurzeniu, pływających na płytkich wodach. Sterowanie śrubami na jachtach wielośrubowych jest dużym ułatwieniem podczas manewrów, głównie dlatego, że umożliwia obrót jachtu prawie w miejscu, bez prędkości początkowej. Wiadomo, że ster jachtu pracuje tym efektywniej, im większa jest prędkość opływającej go wody, a zatem im większa jest prędkość jachtu. Tak więc jest on prawie bezużyteczny przy małych prędkościach podczas manewrowania w porcie.

Wówczas bardzo skuteczne jest manewrowanie za pomocą śrub napędowych. Przez uruchomienie na przykład lewej śruby naprzód, a prawej wstecz uzyskuje się moment obracający jacht w prawo i podobnie uruchomienie lewej śruby wstecz, a prawej naprzód obraca jacht w lewo.

Silniki spalinowe napędzające jachty są silnikami nienawrotnymi, co oznacza, że wał korbowy pracującego silnika może obracać się tylko w jednym kierunku, w prawo lub w lewo. Tylko okrętowe, dwusurowe silniki wielkich mocy oraz niektóre silniki okrętowe czterosurowe są silnikami nawrotnymi, gdyż mają urządzenia umożliwiające zmianę kierunku obrotów wału korbowego w czasie pracy silnika, a zatem bez żadnej przekładni mogą realizować bieg wsteczny statku. W przypadku napędu jachtu, nawrotność napędu, a więc bieg wsteczny jachtu, uzyskuje się dzięki części pośredniczącej zawierającej mechanizm nawrotny




w przypadku śruby stałej lub mechanizm nastawny w przypadku śruby nastawnej.

Napęd silnikowy w zależności od typu jachtu może być uważany za główny lub pomocniczy, nawet przy dokładnie takim samym jego rozwiązaniu technicznym. Jeśli napęd taki znajduje się na wyposażeniu jachtu motorowego, wówczas będzie to napęd główny (podstawowy), jeśli zaś napędzać będzie jednostkę żaglową, z założenia będzie to napęd pomocniczy. Moc silnika w napędzie pomocniczym jest mniejsza w porównaniu z mocą silnika napędu głównego. Jednak w rzeczywistości, śledząc rozwój współczesnego żeglarstwa, szczególnie rekreacyjnego, można zaryzykować tezę, że te pomocnicze napędy stają się w istocie równorzędne z napędami żaglowymi. Nie można zatem wykluczyć powstania nowego nazewnictwa jachtów, a mianowicie jachtów żaglowo-motorowych, oczywiście spełniających określone wymagania w zakresie parametrów kadłuba, ożaglowania i napędu mechanicznego, a dokładniej silnika spalinowego.

W jachcie motorowo-żaglowym natomiast napęd, w przeciwieństwie do napędu pomocniczego jachtu żaglowego, odgrywa główną rolę lub równorzędną z napędem za pomocą żagli.

Wchodząca w skład napędu część pośrednicząca składa się z linii wałów i przekładni, które mogą być mechaniczne, hydrauliczne lub elektryczne.

To zróżnicowanie przekładni przy jednoczesnym uwzględnieniu źródła napędu jest podstawą kolejnego podziału napędów na:

- napędy spalinowo-mechaniczne,
- napędy spalinowo-hydrauliczne,
- napędy spalinowo-elektryczne (hybrydowe),
- napędy elektryczne. 

Dr inż. Krzysztof Zbierski