

Koncepcja badań naukowych, będących podstawą przygotowania rozprawy doktorskiej

1. Propozycja tematu pracy doktorskiej

Opracowanie metody do oceny jakości oraz sterowania pozycjonowaniem statków offshorowych wyposażonych w zestaw kotwic przy różnych warunkach hydrometeorologicznych.

2. Cel pracy i jego uzasadnienie

Cel:

Celem pracy jest opracowanie metody, która pozwoli w sposób autonomiczny wykonywać operacje pozycjonowania względem zadanej pozycji przez statki typu offshore przy pomocy zestawu kotwic.

Uzasadnienie:

. Obecnie, systemy pozycjonowania oparte o zestaw kotwic wykorzystuje się przy operacjach, w których nie można użyć klasycznego systemu DP. Są to na przykład przypadki prowadzenia prac podwodnych z nurkami lub przypadki, w których trwające przez dłuższy czas operacje powodują duże zużycie energii. Ponadto, przeprowadzenie tego typu pozycjonowania wymaga pełnego zaangażowania załogi i koordynacji w wybieraniu bądź luzowaniu lin kotwicznych.

W mojej pracy doktorskiej chciałbym przedstawić metody, które usprawniłyby wykonywanie operacji pozycjonowania z użyciem zestawu kotwic i pozwoliłyby równocześnie odciążać załogę oraz poprawić komfort pracy przy tego typu operacjach.

3. Hipotezy badawcze

Zastosowanie systemu automatycznego rozstawiania kotwic oraz pozycjonowania spowoduje:

- zmniejszenie zużycia energii w porównaniu z rozstawianiem kotwic przez ludzi,
- zmniejszenie stopnia skomplikowania tego typu operacji,
- zmniejszenie prawdopodobieństwa zerwania liny kotwicznej poprzez szybszą reakcję systemu w przypadku zmiany warunków pogodowych, w porównaniu z czasem reakcji załogi,
- zwiększenie możliwości manewrowania jednostką w odniesieniu do możliwości przeprowadzenia pozycjonowania przez załogę,

4. Zakres pracy

W ramach pracy zostanie wykonany:

- Algorytm sterowania statkiem po zadanej trasie
- Algorytm precyzyjnego sterowania statkiem
- Algorytm rozstawiania kotwic
- Algorytm pozycjonowania względem zadanej pozycji
- Algorytm zwijania kotwic

Powyższe algorytmy zostaną przebadane w symulacji komputerowej i na obiekcie rzeczywistym.

5. Metody badań: obiekt (co badam), przedmiot (pod jakim względem badam), parametry (jakich pomiarów dokonuję), narzędzia badań (co służy do pomiaru parametrów, w tym również narzędzia statystyczne służące ocenie jakości uzyskanych wartości badanych parametrów oraz ich porównaniu)

Badania zostaną podzielone na dwa etapy:

I etap: Badania w symulatorze

II etap: Badania na obiekcie rzeczywistym

I etap – Badania w symulatorze:

Na tym etapie powstaną koncepcje oraz implementacje algorytmów z podpunktu 4. Każdy zaprojektowany algorytm zostanie zweryfikowany w środowisku symulacyjnym przy wykorzystaniu narzędzi dostępnych w pakiecie Matlab, Simulink oraz Unity3d. Po pozytywnej weryfikacji działania algorytmów rozpocznie się etap II.

II etap – Badania na obiekcie rzeczywistym:

Na tym etapie algorytmy z etapu I zostaną przetestowane na rzeczywistym modelu statku w skali 1:30. Statek zostanie wyposażony w czujniki referencyjne takie jak: GPS, Log, Żyrokompas, Echosonda, Anemometr oraz MRU. Czujniki dostarczą informacje o warunkach pogodowych oraz o aktualnej pozycji modelu. Dodatkowo na wyposażeniu statku będą cztery elektryczne windy kotwiczne, czujnik naprężenia liny oraz czujnik mierzący ilość wydanej liny. Głównym elementem sterującym będzie komputer z interfejsem graficznym pozwalającym na obserwację parametrów pogodowych oraz na weryfikację skuteczności pozycjonowania.

20.04.2021 Wincor Ska

Data i podpis doktoranta