

Projekt wstępny instalacji płuczki spalin dla wybranego typu statku spełniający wymagania załącznika nr 6 Konwencji MARPOL

W pracy przedstawiono zagadnienia dotyczące instalacji systemu scrubbera, będącego jednym ze sposobów oczyszczania spalin statkowych z tlenków siarki i azotu oraz cząstek stałych. Jego montaż we flotach całego świata stał się w ostatnich latach powszechny, w związku z koniecznością spełnienia rygorystycznych wymagań nałożonych na armatorów przez postanowienia załącznika 6 Konwencji MARPOL, które weszły w życie 1.01.2020 roku. Jest to analiza i ocena rozwiązań konstrukcyjnych oraz eksploatacyjnych systemu EGCS, oparta na literaturze oraz doświadczeniach i wiedzy autora zdobytych podczas pracy zawodowej. Praca składa się z sześciu rozdziałów, z których pięć stanowi rozważania merytoryczne związane z zagadnieniami projektu instalacji systemu na jednostce, a jeden zawiera projekt wstępny wybranych elementów instalacji płuczki spalin. Rozdział pierwszy prezentuje po krótko rys historyczny i prawny międzynarodowych regulacji dotyczących ochrony środowiska morskiego oraz wymagania Konwencji MARPOL 73/78 na obszarach kontroli emisji spalin. Opisuje także kryteria i metody wyznaczenia tych obszarów oraz ich dokładne granice geograficzne. Rozdział drugi dotyczy wymagań towarzystwa klasyfikacyjnego w zakresie instalacji systemu płuczki na przykładzie japońskiego towarzystwa Nippon Kaiji Kyokai, znanego pod skrótowymi nazwami ClassNK lub NK. Wymienione są wymagania materiałowe i konstrukcyjne względem systemu scrubbera, a także oczekiwania odnośnie dokumentacji projektowej systemu i dokumentacji potwierdzającej spełnienie warunków Konwencji MARPOL. Rozdział trzeci to wyjaśnienie zasadności instalacji płuczki w kontekście ekologicznym i ekonomicznym oraz opis jego działania i przybliżenie typów scrubberów. Przedstawiono koszty, które należy założyć przy planowaniu projektu. Ta część zawiera także zdjęcia wykonane przez autora pracy prezentujące wiele z omawianych elementów. Rozdział czwarty prezentuje aspekty ekonomiczne i ekologiczne zastosowania systemu scrubbera, które musi rozważyć armator podejmując decyzję o instalacji płuczki na jednostce. Rozdział piąty opisuje materiały zastosowane do konstrukcji systemu, a także ich właściwości, które pozwalają na użycie poszczególnych materiałów do pracy w specyficznym środowisku wody morskiej i gazów wylotowych. Rozdział szósty stanowi wstępny projekt najważniejszych elementów instalacji płuczki spalin.

W dzisiejszym świecie nacisk na stosowanie rozwiązań ekologicznych i zmniejszających zanieczyszczenie planety jest wszechobecne w wielu gałęziach przemysłu oraz w życiu codziennym. Branża motoryzacyjna rozwija technologię pojazdów elektrycznych i hybrydowych, przemysł energetyczny stawia na rozwiązania ekologiczne, nowoczesne budownictwo proponuje rozwiązania proekologiczne takie jak pompy ciepła, fotowoltaika, rekuperacje. Ogromny przełom dokonał się także w zakresie transportu morskiego. Druga połowa dwudziestego wieku przyniosła wiele regulacji prawnych w zakresie ochrony środowiska morskiego i atmosfery przed szkodliwymi następstwami transportu morskiego, za pomocą, którego przemieszcza się obecnie niemal 80% produktów wytwórczych świata. Przewóz towarów statkami jest atrakcyjny ze względu na konkurencyjną cenę oraz niemal nieograniczone możliwości przewozu towarów, nawet o bardzo dużych gabarytach. W związku z restrykcyjnymi wymogami dotyczącymi limitów tlenków siarki i tlenków azotu w spalinach statkowych, obowiązujących od 1.01.2020 roku, armatorzy na całym świecie musieli dostosować swoje jednostki do nowych przepisów, tak by ich floty nadal były atrakcyjne na rynku. W przypadku statków nowobudowanych warto rozważyć zastosowanie alternatywnego napędu jak na przykład skroplony gaz ziemny LNG czy gaz płynny LPG. Właścicielom już istniejących jednostek pozostało stosowanie paliwa niskosiarkowego, bardziej ekologicznego, lecz ogromnie kosztownego. Mogli również rozważyć instalację systemu scrubbera, czyli wodnego filtra oczyszczającego spaliny, który jest tak efektywny, że potrafi usunąć tlenki siarki ze spalin w ponad 97%. **Celem niniejszej pracy, jest przedstawienie aspektów związanych z przebiegiem procesu projektowania oraz montażu instalacji płuczki (scrubbera).**

Na projekt instalacji systemu składa się wiele czynników, począwszy od podjęcia decyzji o opłacalności montażu na danej jednostce, przez ustalenie budżetu, terminu i miejsca instalacji, dobór odpowiednich materiałów zastosowanych do konstrukcji, proces zatwierdzenia projektu przez towarzystwo klasyfikacyjne oraz nadzór na przebiegiem prac. Treść tej pracy oraz podział na rozdziały odpowiada etapom projektu, jakim jest montaż scrubbera na statku. Wybór instalacji scrubbera, jako tematu pracy dyplomowej był naturalny, z uwagi na pracę zawodową, w której od kilku lat mam przyjemność się realizować. Dzięki temu mogłam poznać przebieg procesu instalacji płuczki od momentu podjęcia decyzji o montażu systemu na danej jednostce do finalnego montażu w stoczni. Mój pracodawca dokonywał instalacji scrubbera na swoich statkach w stocznjach polskich, tureckich oraz chińskich. Jednocześnie wydaje się, że temat oczyszczania spalin w związku ze spełnieniem limitów i regulacji konwencji MARPOL 73/78,

nie został wyczerpany w dostępnej literaturze, dlatego celem tej pracy było stworzenie ciekawego przewodnika po procesie instalacji, a także analiza i ocena rozwiązań konstrukcyjnych tej metody oczyszczania spalin na statku.

W pracy przedstawiono również projekt wstępny wybranych elementów płuczki spalin, takich jak: wieża płuczki, system rurociągów podających wodę morską do skrubera i odprowadzającą wodę za burtę oraz system rur gazów wylotowych.

Podsumowanie

Zakres pracy obejmował opis kolejnych etapów projektu instalacji scrubbera, od momentu podjęcia decyzji o montażu, przez proces zakładania budżetu i sposoby minimalizowania kosztów, projektowanie, zlecenie poszczególnych prac podwykonawcom, zatwierdzanie dokumentacji projektowej i dokumentów potwierdzających zgodność systemu z wymaganiami załącznika 6 Konwencji MARPOL, do momentu finalnego montażu w stoczni oraz sporządzenie projektu wstępnego wybranych elementów instalacji płuczki spalin. Z uwagi na doświadczenie autora zebrane podczas pracy zawodowej, starano się przedstawić projekt od strony armatora, dla którego głównym celem jest zawsze zminimalizowanie kosztów instalacji oraz spełnienie limitów określonych prawem. Treść pracy oraz podział na rozdziały odpowiada etapom przygotowań do montażu scrubbera na statku. Moim założeniem było stworzenie zwięzłego i ciekawego przewodnika po procesie instalacji. Temat podjęty w niniejszej pracy ma ogromne perspektywy dalszych badań. W kontekście ochrony mórz przed zanieczyszczeniem powodowanym przez spaliny statkowe i niedawnym (1.01.2021 r.) wejściem w życie wymagań Konwencji MARPOL, warto monitorować szacunki instalacji systemów scrubbera na statkach całego świata, ich przyrost w następnych miesiącach i latach. Pojawiają się głosy, że Międzynarodowa Organizacja Morska wprowadzając wymóg redukcji emisji tlenków siarki do atmosfery, jednocześnie spowodowała globalny problem zanieczyszczenia wody. W związku z tym można się obawiać, że państwa zaczną wprowadzać zakazy stosowania płuczki na swoich terytoriach morskich, właśnie z obawy o zanieczyszczenie wody. Myślę, że jest to ciekawy temat będący naturalną kontynuacją rozważań na zasadności instalacji EGCS i warto się z nim w najbliższej przyszłości zapoznać. Należy też monitorować zachowanie portów, w związku z ogromnymi zrzutami wody odpadowej. Ponadto w perspektywie kolejnych lat, należałoby dokonać badań materiałów zastosowanych przy instalacji systemu płuczki tj. stali typu 254 SMO, Duplex i żywicy epoksydowej GRE. Ich żywotność i odporność na pracę w tak agresywnych środowiskach jak woda morska i gazy wylotowe z silnika, będzie możliwa do oceny po kilku latach eksploatacji.

Badania takie dałyby odpowiedź na to, czy koniecznym jest stosowanie tak kosztowych materiałów, czy przeciwnie należy je udoskonalić. Wyniki uzyskane od armatorów, załóg i operatorów mogłyby dać odpowiedź na temat żywotności systemu, jego awaryjności itp.

Podsumowując, w przyszłych badaniach warto zwrócić uwagę na awaryjność systemu i zastosowanych materiałów i konieczność ewentualnych zmian konstrukcyjnych, które wpłyną na usprawnienie instalacji. Dodatkowo, należy śledzić globalne tendencje dotyczące ochrony środowiska oraz decyzje lokalnych portów w kontekście możliwości wprowadzenia przez nie utrudnień dla ruchu statków z zamontowanym scrubberem, z obawy przed zbyt dużym zrzutem wody odpadowej, a co za tym idzie zanieczyszczeniem wód terytorialnych. Jest to temat bardzo ciekawy, przyszłościowy, mający wpływ na środowisko naturalne, gospodarkę miast portowych i stoczniowych oraz prosperowanie armatorów i podejmowanie przez nich inwestycji.