

## ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК СУДЕН КОМПАНІЇ SONGA SHIPS MANAGMENT

Дзигар А. К.

Херсонська державна морська академія (Україна)

Вимоги по обмеженню викидів шкідливих речовин NO<sub>x</sub> і SO<sub>x</sub> регламентовані додатком VI конвенції МАРПОЛ, прийнятої Міжнародною морською організацією (ІМО). Вони вже тепер стосуються спеціальних морських районів з контролю за викидами сірки (Sulfur Emission Control Area – SECA), в яких норми викиду значно знижені (NO<sub>x</sub> до 3,4 г/(кВт·ч), SO<sub>x</sub> до нуля), а кількість таких районів зростає з кожним роком. Статистика показує, що на 31 травня 2018 року 983 суден в світі були обладнані установками очистки вихлопних газів (скруберами). Попит на обладнання скрубєрів підтверджує, що судновласники активно готуються до введення нових норм по вмісту сірки в паливі (бункер) судна. Починаючи з 1 січня 2020 року суднам буде заборонено використовувати паливо з вмістом сірки більш ніж 0,5 %. Тому до цього часу всі двигуни суден повинні будуть або перейти на альтернативний сорт палива, або зробити модернізацію суднової енергетичної установки з дообладнанням її скрубєрів. Перехід на палива з низьким вмістом сірки (менш ніж 0,5% в світовому океані і менш ніж 0,1 % в ЕСА зонах, яких з кожним роком стає все більше) також пов'язаний з низкою технічних проблем таких як необхідність переходу на спеціально адаптовані масла циліндрового змащування, адаптувати паливну систему для зберігання і підготовки палива бо малосірчане паливо потребує інших температур зберігання і очистки. Це також додаткові витрати на технічне обслуговування двигунів і систем, а ігнорування спеціальними вимогами до цих сортів палив може призвести до поломок і безпеки мореплавання. На сьогоднішній день найбільші судноплавні компанії, такі як Frontline, Maersk, Stena, DHT, Star Bulk, Spliethoff, і т.д., розпочали обладнувати свої судна системами очистки вихлопних газів. Відомо до двадцяти способів очищення вихлопних газів дизелів: сухі, вологі і електричні. Найкращий з способів, що повністю видаляє компоненти NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> і CO<sub>x</sub> з газів, це каталітичний. Однак цей спосіб, має ряд істотних недоліків, особливо те, що вимагає при очищенні дотримання високих температур (750...1200° С) вихлопних газів. Оцінка ефективності очистки вихлопних газів з використання скрубєра показала, що це рішення є достатньо економічним і безпечним, а з технічної сторони спосіб є надійним, простим в експлуатації.

Вже через кілька місяців на світовому флоті зросте частина суден з використанням скрубєрів для очистки вихлопних газів. Появилася нагальна потреба включити в програму навчання майбутніх інженерів по експлуатації суднових силових установок ознайомлення з роботою систем очистки вихлопних газів, зважаючи на те, що система буде завжди в роботі і потрібно буде обслуговувати обладнання системи згідно планів.

На судні «Songa Pearl», ІМО 9444455 встановлено систему очистки вихлопних газів з видаленням SO<sub>2</sub> від малооборотного головного двигуна MAN B&W 8S35MC 5032 кВт на 85 % , і трьох допоміжних двигунів 680 кВт на 85% MCR і одного котла 9,380 кВт на 80 % номінальної потужності. Компанія виробник: CR Ocean Engineering (CROE®)/ Система очистки видаляє SO<sub>2</sub> з вихлопного газу використанням морської води (рис. 1). Скрубєр був встановлений заміною одного глушника головного двигуна.

Тверді частинки (сажа), що містяться в вихлопних газах, проходячи через водяні краплі води, розчиняються, охолоджуються і проходить хімічна реакція, створюються сполуки такі як сірчана кислота, вуглеводні і т.д.. Лужність морської води (карбонати і бікарбонати) використовується для частково нейтралізації поглиненої кислоти газів. Однак у низьких районах лужності (Фінляндська затока і Ботнічна затока), гідроксид натрію необхідно додавати для компенсації нестачі лужності і нейтралізації поглиненої кислотних газів.

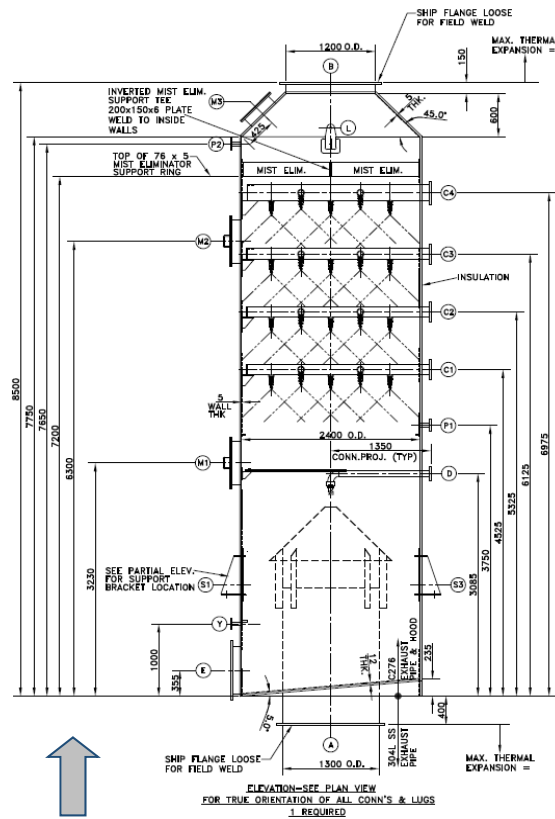


Рисунок 1. Схематичне зображення скрубера

Морська вода використовується в якості очищення води і реагенту, частина розпорошеної морської води випаровується під час охолодження димових газів, в скруббері підтримується конструктивно рівень води для ізолювання попадання вихлопних газів в дренаж води гравітацією за борт. Скрубер конструктивно може експлуатуватись без води, що подається через на розріджувачі. Показники випускних газів на вході та на виході в/із скрубера представлено в табл. 1, 2.

Таблиця 1 – Показники випускних газів на вході в скруббер

Вихлопний газ (вхід скруббера)	кг/ч	66926
	кг/сек	18.4
Темп. вихл.газу після УК	°C	292
Темп.вихл.газу МАКС	°C	350

Таблиця 2 – Показники випускних газів на виході в скруббер

Потік вихлопних газів	кг/ч	65316
Температура вихл.газів	°C	32 (чи менше)
Еквівалент сірки в паливі	%S	< 0.1
SO2 видалено	%	>97.14

Система очистки потребує періодичного технічного обслуговування згідно рекомендаціям виробника.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL 73/78, Annex VI;
2. FUNCTIONAL DESCRIPTION CROE® Open Loop Marine Scrubbing System