

Evaluation of the effectiveness of reducing harmful emissions when using gas-air coolers for exhaust gases of marine diesel installations

Kuznetsova S.A.¹

^{1,2}Admiral Makarov National University of Shipbuilding

Abstract. To reduce the operating costs of ship power plants, it is proposed to use ejection gas-air coolers to reduce the level of harmful emissions. By means of mathematical modeling it was obtained that it is possible to reduce the concentration of NO_x from 4 to 7.5%, depending on the engine power.

Key words: power plant, emission level, exhaust gases, gas-air cooler

УДК 621.43.057

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДРІБНОДИСПЕРСНИХ ВКЛЮЧЕНЬ TiO_2 У ВОДОПАЛИВНУ ЕМУЛЬСІЮ НА ЕКОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВЗ

Наливайко В.С.¹, Авдюнін Р.Ю.², Мисько В.О.³

¹професор кафедри ДВЗУ та ТЕ Національного університету кораблебудування
імені адмірала Макарова, Миколаїв, Україна

²викладач кафедри суднового машинобудування та енергетики Херсонської філії Національного
університету кораблебудування імені адмірала Макарова, Херсон, Україна
Roman021187@gmail.com

³старший викладач кафедри суднового машинобудування та енергетики
Херсонської філії Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,
Херсон, Україна

Анотація. Одним із способів забезпечення паливної економічності і комплексного зниження токсичності дизельного двигуна є використання водопаливної емульсії з додаванням дрібнодисперсних включень TiO_2 . Це дозволяє зменшити максимальну температуру циклу, що вплине на екологічні показники роботи ДВЗ.

Ключові слова: водопаливна емульсія, диоксид титану, NO_x

Погіршення екології оточуючого довкілля, що приводить до погіршення здоров'я населення, та до необхідності посилення норм на токсичні викиди, перш за все від транспортних засобів, в яких певне місце займають суднові енергоустановки.

В даний час вводяться більш жорсткі обмеження на викиди оксидів азоту (NO_x) з відпрацьованими газами, причому рішення цієї проблеми виявляється особливо важким. На даний момент зниження викидів NO_x до відповідності вимогам міжнародного стандарту для суднових дизельних двигунів ІМО Tier II, вдається досягти при збільшенні питомої ефективної витрати палива, але такий шлях знаходиться в протиріччі з не менш актуальною проблемою боротьби за зменшення викидів парникових газів (CO_2) двигунів внутрішнього згоряння, гострота якої постійно зростає у зв'язку з наближається загрозою вичерпання органічних палив [1, 2].

Відомі способи та методи боротьби з NO_x можна розподілити на дві групи:

- пасивні;
- активні.

Пасивні методи:

- 1) зменшення температури згоряння (за рахунок зміни параметрів циклу);
- 2) впорскування води (безпосереднє впорскування води в циліндр або впускний колектор);
- 3) рециркуляція газів;
- 4) використання на випускних системах газів поглиначів токсичних компонентів (SCR-скрубєрів);

Активні методи:

- 1) ультразвукова обробка палива;
- 2) магнітна обробка палива;
- 3) комбінована обробка палива.

Використання рідких присадок до палива, що дозволяє поліпшити сумішоутворення, знизити витрату палива і теплову напруженість, зменшити нагароутворення, димність і токсичність відпрацьованих газів та ін. Наприклад, введення в цикл води використовується для зниження теплонапруженості, а наявність води в паливі у вигляді водопаливної емульсії є засобом інтенсифікації процесу згоряння. Ще однією перевагою використання водопаливної суміші є можливість застосовувати високоефективні водорозчинні присадки до палива, які неможливо використовувати з зневодненим паливом, в якому вони нестабільні.

Перспективним є дослідження впливу водопаливної емульсії з дрібнодисперсними включенням оксиду титану на робочі й емісійні характеристики ДВЗ [3].

Водопаливні емульсії з 10% і 15% води за обсягом використовуються в якості базової рідини для додавання дрібнодисперсних включень оксиду титану 50 і 70 частин на мільйон. Водопаливна емульсія з наночастинками оксиду титану не тільки покращує робочі характеристики ДВЗ для підготовленого палива E10TiO270: потужність; питому витрату палива, ефективний ККД (майже на 3,89%), але також знизити шкідливі викиди двигуна (незгорілий вуглеводень - 23 ppm, окис вуглецю CO - 71 ppm) [4].

Література:

- [1] Наливайко В.С., Тимошевський Б.Г., Ткаченко С.Г. (2015). Суднові двигуни внутрішнього згоряння: підручник для студентів ВНЗ. Миколаїв: Торубара В. В.
- [2] J. Wargo, L. Wargo, and N. Alderman, "The Harmful Effects of Vehicle Exhaust: A case for policy change, Environment & Human Health Inc.," 2006.
- [3] O. Armas, R. Ballesteros, F.J. Martos, and J.R. Agudelo, "Characterization of light duty Diesel engine pollutant emissions using water-emulsified fuel," Fuel, vol. 84, pp. 1011–1018, 2005.
- [4] S. Rajwinder, S. Sumeet "Effect of TiO₂ Nanoparticle Blended Water Diesel Emulsion Fuel on CI Engine Performance and Emission Characteristics", International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), vol. 5, pp. 416 – 421, 2016

Research of the influence of fine dissible inclusions of TiO₂ in water fuel emulsion on environmental characteristics of ice

Nalyvaiko Vasy¹, Avdiunin Roman², Mysko Viacheslav³

¹Admiral Makarov National University of Shipbuilding;

²⁻³Kherson Branch of the Admiral Makarov National University of Shipbuilding.

Abstract. One of the ways to ensure fuel economy and comprehensive reduction of toxicity of the diesel engine is the use of water-fuel emulsion with the addition of fine inclusions of TiO₂. This allows you to reduce the maximum cycle temperature, which will affect the environmental performance of the internal combustion engine.

Key words: water fuel emulsion, titanium dioxide, NO_x.