

USE OF METAL HYDRIDE FUEL ELEMENTS FOR IMPROVING THE PERFORMANCE INDICATORS OF A COMPACT VESSEL

Denys Shalapko - PhD, Lecturer of the Ship Power Plants Operation and Heat-Power Engineering Department, Kherson Educational-Scientific Institute of Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Kherson, Ukraine.

Abstract. Thus, in the struggle to preserve the environment and reduce the negative impact on people's health, the standards of toxic emissions from internal combustion engines are constantly decreasing. For example, in the countries of the European Union and the USA, requirements for emissions of harmful substances from motor vehicles have been adopted, which are regularly updated and strengthened. Such norms are the result of scientific studies that show the negative impact of emissions from engines on human health and the environment. Reducing toxic emissions helps reduce the risk of developing serious diseases such as cancer and respiratory diseases.

Key words: diesel generators, energy saving, metal hydride, battery.

УДК 621.444:629

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ В СУДНОВОМУ ЕНЕРГЕТИЧНОМУ ОБЛАДНАННІ

Пирисунько М.А.¹, Подвигін В.В.²

¹ кандидат технічних наук, доцент кафедри суднового машинобудування
та енергетики Херсонського навчально-наукового інституту
Національного університету кораблебудування імені
адмірала Макарова, Херсон, Україна
maximka1786@gmail.com

² студент, Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, Херсонський навчально-науковий інститут,
м. Миколаїв, Україна

Анотація. До важливих проблеми суднової енергетики слід віднести ефективне використання палива в теплових двигунах і зниження викидів з відпрацьованих газів. На вирішення цих проблем спрямовані нормативно-правові заходи, удосконалення робочих процесів теплових двигунів, модернізація їх основних систем, удосконалення процесу експлуатації енергетичних установок. Використання вторинних енергетичних ресурсів - одне з перспективних напрямків підвищення енергетичної ефективності установок з тепловими двигунами.

Ключові слова: вторинні енергоресурси, утилізація, двигун внутрішнього згоряння, система глибокої утилізації теплоти.

Використання пристроїв утилізації вторинних енергетичних джерел, як парові утилізаційні турбіни та теплові насоси, дозволяє підвищити коефіцієнт використання палива на 3 – 9 %.

При переведенні теплових двигунів на газове паливо з'являються додаткові можливості підвищення їх енергоефективності за рахунок використання механічної енергії палива та хладопотенціалу газового палива.

Вибір методів підвищення енергетичної ефективності повинен бути зв'язаний з наявністю потреб конкретного енергетичного об'єкта в додатковій механічній енергії та теплоті [1].

Техніко-економічний ефект використання вторинних енергоресурсів на судах багато в чому визначається схемою утилізації теплоти.

Теплота відпрацьованих газів дизельних і газотурбінних установок може використовуватися в системах малої (звичайної) утилізації теплоти (СМУТ) і системах глибокої утилізації теплоти (СГУТ).

Системи малої утилізації теплоти забезпечують потреби підігріву вантажу, що перевозиться, технологічні потреби в парі, опалення приміщень, постачання теплотою господарсько-побутових споживачів, отримання холоду для кондиціонерів та інших суднових потреб. У газотурбінних установках, крім того можлива регенерація теплоти відпрацьованих газів, тобто підігрів повітря перед камерою згоряння. Таким чином, СМУТ в ходовому режимі судна заміщають допоміжний котел [2].

Системи глибокої утилізації теплоти можуть крім перерахованих вище потреб, забезпечувати постачання судна електричної і механічної видами енергії.

Вони дозволяють в ходовому режимі повністю або частково заміщати допоміжний котел утилізаційним, дизель-генератор - утилізаційним турбогенератором, а також частково головний двигун утилізаційної ходової турбіною, забезпечувати роботу допоміжних механізмів з паровим приводом.

Використання теплоти охолоджуючої води головних і допоміжних двигунів можливо в вакуумних випарниках, теплових насосах, підігрівачах побутової води, фреонових турбогенераторах. Теплота води систем високотемпературного охолодження може також використовуватися в утилізаційних холодильних установках, підігрівачах живильної води [3].

Високі ціни на нафтове паливо обумовлюють вимоги максимального використання вторинних енергоресурсів, а отже, застосування конструктивно складних і дорогих СГУТ. У той же час безвахтове обслуговування СЕУ вимагає застосування відносно простих і надійних систем утилізації, що легкі в керуванні і обслуговуванні.

На сучасних судах використовуються системи утилізації вторинних енергоресурсів, що мають різні конструктивні рішення, теплотехнічні характеристики, рівні надійності і засоби автоматизації.

Система глибокої утилізації теплоти включає в себе утилізаційні котли з більш розвиненою поверхнею нагріву, що зазвичай мають економайзери і пароперегрівачі, а також підігрівники живильної води, що забезпечують більш високі паропродуктивність і параметри пара.

У світовій практиці суднобудування зустрічаються складні двоконтурні СГУТ, в яких пар підвищеного тиску використовується в утилізаційному турбогенераторі і ежекторі, а пар з котла низького тиску, що гріє середовищем якого є прокачується через нього вода з парового сепаратора направляється до решти споживачів. Практично всі сучасні великотоннажні судна з дизельними установками обладнані системами утилізації теплоти забезпечують економію палива до 7-8 %. Однак рівень утилізації теплоти відпрацьованих газів нижче технічно досяжного. Це пояснюється обмеженою потребою суднового теплообмінного обладнання в теплоті при потужності дизельної установки до 6000-8000 кВт, при цьому наявного надлишку теплової енергії не достатньо для забезпечення утилізаційного турбогенератора [4].

Широкому поширенню СГУТ перешкоджає ряд факторів: зростання енергоозброєності суден, випереджаючи можливості СГУТ при застосуванні простих і надійних схем систем утилізації теплоти; експлуатація головних двигунів з навантаженнями нижче номінальної, що зменшує потужність УТГ на 25-30 %; небажаність ускладнення систем утилізації теплоти з позиції використання комплексної автоматизації; використання більш економічних двигунів, у яких розташовується теплота відпрацьованих газів зменшується, а розташовується теплота системи охолодження надувного повітря збільшується.

У суднових газотурбінних установках температура відпрацьованих газів залежить від її типу, схеми, параметрів газу, ККД компресора і турбін.

Теплота відпрацьованих газів газотурбінної установки може використовуватися для підігріву повітря перед камерою згоряння (регенерації), охолодження повітря перед компресором, виробництва пара в утилізаційному котлі з подальшим використанням його енергії для отримання додаткової потужності в утилізаційній ходовій турбіні, утилізаційному турбогенераторі, газотурбінному двигуні, а так само для споживачів загальносуднового призначення.

У ряді випадків вторинні енергетичні ресурси систем охолодження теплового двигуна виявляються доцільним використовувати не для отримання електричної енергії, а для потреб теплофікації, наприклад, в системах підігріву вантажу на судах, замінюючи автономні котли, призначені для забезпечення цих систем. При цьому необхідно підібрати температурний рівень теплоти, витягнутий з системи охолодження, що і може бути забезпечено тепловими насосами.

Висновки. При виборі пристроїв та методів використання вторинних енергетичних ресурсів теплових двигунів необхідно перш за все орієнтуватися на потенційного споживача теплової, механічної або електричної енергії та вибрати методи, що дозволяють отримати найбільш спожитий у конкретній установці вид енергії.

Література

- [1]. Безюков О.К., Ерофеев В.Л., Ерофеева Е.В., Пряхин А.С. Энергосбережение: энергетическая эффективность водного транспорта: монография. СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова. 2016.
- [2]. Chen, W., Shi, W., Wang, B., Shang, S., & Li, X. A deep heat recovery device between flue gas and supply air of gas-fired boiler by using non-contact total heat exchanger. *Energy Procedia*, 105, 2017, pp. 4976-4982.
- [3]. Jiang, B., Xia, D., Guo, H., Xiao, L., Qu, H., & Liu, X. Efficient waste heat recovery system for high-temperature solid particles based on heat transfer enhancement. *Applied Thermal Engineering*, 155, 2019, pp.166-174.
- [4]. Gao, P., Wei, X., Wang, L., & Zhu, F. Compression-assisted decomposition thermochemical sorption energy storage system for deep engine exhaust waste heat recovery. *Energy*, 244, 2022. pp. 123215.

FEATURES OF APPLICATION OF AN EJECTOR REFRIGERATOR IN THE EXHAUST GAS RECIRCULATION SYSTEM IN ORDER TO IMPROVE THE ENVIRONMENTAL INDICATORS OF SHIP DIESEL ENGINE

Maxim Pyrysunko - PhD, Lecturer of the Ship Power Plants Operation and Heat-Power Engineering Department, Kherson Educational-Scientific Institute of Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Kherson, Ukraine.

Vasyl Podvigin - student of Kherson Educational-Scientific Institute of Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Kherson, Ukraine.

Abstract. Efficient use of fuel in heat engines and reduction of emissions from exhaust gases should be attributed to the important problems of ship power engineering. Regulatory and legal measures are aimed at solving these problems, improving the working processes of heat engines, modernizing their main systems, and improving the process of operating power plants. The use of secondary energy resources is one of the promising areas for improving the energy efficiency of installations with heat engines.

Keywords: secondary energy resources, utilization, internal combustion engine, deep heat recovery system.