

УДК-62-611

ОБРОБКА ПАЛИВА ТА ПОВОДЖЕННЯ З НИМ НА БОРТУ СУДНА*К. А. Лихогляд, доцент кафедри суднових енергетичних установок і систем,**Т. М. Мазур, старший викладач кафедри суднових енергетичних установок і систем**М. О. Мусоріна к.п.н., методист ПП і ПКМ**Дунайський інститут Національного університету «Одеська морська академія»*

Несправності суднових двигунів із-за палива не є новою проблемою. У проміжку від моменту прийому на борт до спалювання паливо повинне перекачуватися, підігріватися, фільтруватися і очищатися для досягнення їм характеристик, запропонованих виробником двигуна. Залежно від якості палива, що поставляється на судно, ці процеси можуть бути складними, і судноплавні компанії регулярно мають справу із страховими випадками, в яких фігурують двигуни, що вийшли з ладу, і проблеми їх експлуатації, пов'язані з низькою якістю палива або недоліками підготовки палива на судні. Більшість випадків виходу з ладу двигунів пов'язана з використанням важкого палива (Heavy Fuel Oil - HFO), а більшість випадків ушкодження двигунів припадають на частку абразивних часток. Також на судах стикаються з проблемами, що виникають внаслідок змішування несумісних палив і засмічення фільтрів шламом. Розглянемо деякі важливі моменти, пов'язані з обробкою палива на судні і важливістю підготовки членів екіпажу в області відвертання виникнення проблем експлуатаційного характеру і ушкодження суднових двигунів.

Міжнародна морська організація (ІМО), яка регулює і контролює дію світового судноплавства на навколишнє середовище, внесла поправки в Міжнародну конвенцію по запобіганню забруднення з суден (МК МАРПОЛ 73/78). З 1 січня 2015 року граничний вміст сірки в мазуті, який використовується суднами, працюючими в районах Балтійського і Північного морів, прибережних районах за межами США і Канади, в Карибському морі (район Пуерто-Ріко і Віргінських островів), не повинен перевищувати 0,10% по масі. А з 1 січня 2020 року почали діяти Правила ІМО по скороченню викидів оксидів сірки (SOx) з суден. Для судового палива зміст сірки не повинен перевищувати 0,5% по масі за межами позначених районів контролю викидів (IMO Sulfur 2020) [1,2].

Тенденція, спрямована на використання рідких палив з понижених змістом сірки (малосірчистих палив або LSFO), тягне за собою зміни в технології очищення палива, в результаті яких на судна поступає важке паливо погіршеної якості. Змішування різноманітних складових з метою оптимізувати зміст сірки може привести до таких побічних ефектів, як нестабільність, несумісність, утруднення займання і спалювання і підвищення рівня змісту абразивних часток. Необхідність частих переходів з одного сорту палива на інший при зміні районів плавання судна сприяє збільшенню вірогідності здійснення помилок. Тому дуже важливе значення придбаває знання екіпажом властивостей і характеристик палива, що поставляється, і обмежень, які накладаються можливостями установок попередньої обробки палива в суднових умовах.

Внаслідок змін в правилах і нормативних документів ІМО, що регламентують як якість палива, так і експлуатаційні заходи на судні, особлива увага має бути приділена членам екіпажу, які прибувають на судно вперше. Додаткові розширені відомості по практичних випадках і важливих розділах підготовки механіки можуть знайти в судовій технічній документації, контрольних чек-листах, керівництві і процедурах, пов'язаних з бункерними операціями. [2]

Навіть при повній відповідності палива специфікації, проблеми з ним можуть виникнути на самій ранній стадії його зберігання на судні. Опади і залишки палива, що скупчилися в танках зберігання, можуть забруднити найсвіжіше паливо, а змішування сортів палива, що розрізняються, може зумовити їх несумісність[3]. Важливими запобіжними заходами в таких

випадках є наступні:

1. Регулярно робити очищення і замивання танків зберігання, відстійних і витратних цистерн. В перших двох категоріях місткостей відбувається осідання твердих часток, які можуть збовтатися під дією штормової погоди і потрапити в сепаратори, іноді їх концентрація здатна перевищити граничні значення, встановлені Міжнародним стандартом ISO 8217. Очищення і миття танків зберігання палива частенько виконується тільки в періоди планових заводських ремонтів, тому слід розглянути впровадження практики частішого їх очищення.

2. Регулярно осушувати відстійні/витратні цистерни для видалення з них води і шламу, бажано щодоби.

3. Здійснювати, по можливості, прийом бункера в порожні танки. Не упускати з уваги те, що змішування двох марок стабільного палива не гарантує утворення сумісної суміші, а після змішування можуть істотно зрости рівень змісту абразивних часток або утворення осаду.

4. Якщо змішування уникнути не вдасться, необхідно провести аналіз палив на сумісність. Слід застосовувати швидкі, надійні і визнані способи тестування в таких же лабораторіях і, по можливості, утримуватися від застосування нового палива до отримання результатів експертизи.

5. В умовах дефіциту часу і наявності сумнівів відносно сумісності і вірогідного осідання суміші палив можна скористатися простими аналізами, які можуть бути виконані в судових умовах (необхідні для їх проведення комплекти обов'язкові до наявності на борту). Слід утримуватися від використання змішаного палива при виконанні найважливіших судових операцій і при плаванні в умовах підвищеного трафіку, вузкостях, при штормовій погоді.

6. Також було б правильніше розглядати варіант отримання бункера відразу після прибуття в порт (якщо дозволяє обстановка, характер вантажу і осадка судна), а не перед відходом з порту. Таким чином, можна залишити запас часу на проведення аналізів або експертизи палива до того, як судно покине порт, а в ідеальному варіанті - і отримати результати експертизи з лабораторії до відходу.

Сепарація палива. Навіть при відповідності стандартам ISO 8217 палива, прийнятого на борт, з ним можуть виникнути проблеми експлуатаційного характеру, якщо установка для обробки і підготовки палива (сепаратори важкого палива), не працює належним чином або не підтримується в належному технічному стані[4]. Для досягнення ефективності видалення абразивних часток і інших чужорідних речовин і матеріалів, присутніх в паливі (іржа, пісок, пил, вода) слід ретельно дотримуватися рекомендацій виробників сепараторів. До числа важливих запобіжних заходів при сепарації палива можна віднести наступні:

- а) підтримка температури важкого палива на вході в сепаратор на рівні $+98^{\circ}\text{C}$; ефективність сепарації палива значною мірою залежить від температури палива на вході, і навіть щонайменше її зниження погіршить якість сепарації. До деяких найбільш поширених причин погіршення якості очищення палива відносяться протікаючі змійовики підігрівачів, неправильні налаштування датчиків температури і несправності в системах стеження;

- б) правильне завдання характеристик потоку і вибір гравітаційного диска. Чим довше паливо знаходиться в сепараторі, тим краще воно очищається. Якщо в конструкції сепараторів не передбачені гравітаційні диски, рекомендується ввести в дію усі наявні на борту сепаратори важкого палива і експлуатувати їх в паралельному режимі, задавши відповідну величину подання. Якщо сепаратори оснащені гравітаційними дисками, їх слід включати в послідовний режим, при якому перший сепаратор працює на освітлення (кларифікацію), а другий - на очищення (пурифікацію), але при мінімальній характеристиці потоку. У цих типах сепараторів особливо важливе значення має правильний вибір гравітаційних дисків, а заміна дисків повинна робитися з урахуванням характеристики щільності оброблюваного палива;

- в) технічне обслуговування сепараторів слід робити в строгій відповідності з інструкціями виробників і, наскільки дозволяють можливості, використати тільки схвалені

виробником запасні частини і комплектуючі. Крім того, перевірку сепараторів слід доручати механікам по обслуговуванню і робити її з регулярною періодичністю. Однією з поширених причин несправностей сепараторів є неправильна їх збірка після очищення і промивання;

d) необхідно перевіряти ефективність роботи сепараторів і чистоти витратної цистерни шляхом відбору проб палива з системи перед сепаратором і на виході з нього, а також у безпосередній близькості до двигуна. Відібрані зразки слід посилати на експертизу у визнану лабораторію. Перевірки сепараторів слід робити не рідше одного разу на рік;

Судна, що здійснюють плавання в районах з вимогами, що розрізняються, до змісту сірки в паливі, повинні керуватися ретельно розробленим порядком переходу з палива однієї марки на іншу. Відповідно до Правила 14.6 Додатка VI МК МАРПОЛ на судах, що використовують інші види рідкого палива і входять в який-небудь район SECA (Sulphur Emission Controlled Area) або виходять з нього, має бути письмова процедура. Ця процедура вказує яким чином повинна виконуватися операція по зміні складу палива, передбачаючи достатній час для того, щоб до входу в район SECA - району контролю викиду SO_x система подання рідкого палива була повністю промита від усіх видів рідкого палива зі змістом сірки, що перевищує застосовну величину[5]. Об'єм низькосірчастого рідкого палива в кожному танку, а також дата, час і місцезнаходження судна у момент завершення будь-якої операції по зміні складу рідкого палива до входу в район SECA або у момент початку такої операції після виходу з цього району повинні реєструватися в Судновому журналі.

Недостатнє знання заходів, що вимагаються в певних ситуаціях, може привести до відмови двигуна, тому порядок дій слід відпрацювати перед тим, як судно прибуде в район з обмеженими умовами плавання. Це особливо торкається судів, на яких перехід з однієї марки палива на іншу не виконується регулярно. Ризик виникнення ситуації несумісності палива, коли важке паливо змішується з низькосірчастим очищеним паливом або навіть з легким дизельним паливом, може виявитися досить високим, і тому вимагає особливої уважності[6].

Висновок. В інтересах забезпечення безпеки судна, екіпажу та вантажу, а також з міркувань зниження витрат і періодів виведення судна з експлуатації унаслідок несправності двигуна, важливо, щоб судовласники і оператори зосередили свою увагу на якості підготовки і обробки палива в судових умовах. Уся суднова машинна команда повинна проходити належне і регулярне навчання. Особливо важливо, щоб вахтові механіки були в повному об'ємі ознайомлені з устаткуванням і апаратурою, задіяними в підготовці і обробці палива на судні і заходами у рамках регулярного технічного обслуговування. Зміни в правилах і нормативах можуть привести до зміни процедур. Тому навчання і обмін досвідом мають особливе значення для вироблення екіпажом навичок по виявленню причин виникнення проблем у зв'язку з паливом і внесенням виправлення в діючий порядок обробки і підготовки палива для зниження можливих втрат.

Література:

1. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78), Книги 1 и 2, -СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2017г. -824с
2. Sulphur Cap 2020[Електронний ресурс] /–Режим доступу до ресурсу: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Sulphur-2020.aspx>
3. Low-sulphur fuels explained[Електронний ресурс] /–Режим доступу до ресурсу: <http://www.gard.no/web/topics/environment>
4. ISO 8217:2017 Petroleum products - Fuels (class F) - Specifications of marine fuels [Електронний ресурс] /–Режим доступу до ресурсу: <https://www.iso.org/ru/standard/64247.html>
5. Процедура перехода с одного вида топлива на другой/–Режим доступу до ресурсу: https://ibicon.ru/novosti/news_post/protsedura-perekhoda-s-odnogo-vida-topliva-na-drugoy
6. Shipping emissions regulations[Електронний ресурс] /–Режим доступу до ресурсу: <http://www.gard.no/web/updates/content/20734079/shipping-emissions-regulations>