

ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДВИГУНА 6S70MC-C ЗА РАХУНОК УСТАНОВКИ СИСТЕМИ ALPHA ACC

Врублевський Р.Є.

Херсонська державна морська академія, Україна

Вступ. Підвищення надійності циліндро-поршневої групи безпосередньо пов'язана з витратами циліндрового масла. Для підвищення надійності циліндро-поршневої групи потрібно оптимізувати витрати циліндрового масла за рахунок вдосконалення системи подачі циліндрового масла. Додатковою перевагою якої, буде економія в споживанні масла в циліндрі та зменшить вплив на навколишнє середовище.

Основна частина. Система Alpha Lubricator, рис. 1, доступна для всіх двигунів MAN B & W MC / MC-C. Двотактні двигуни мають алгоритм контролю дозування оливи циліндра пропорційно вмісту сірки в паливі. Цей алгоритм називається Альфа-адаптивний контроль циліндрового масла (Alpha ACC). Щоб досліджувати потенційні заощадження з Alpha ACC, програма тестування великих масштабів ведеться на двигунах MAN B & W MC/MC-C, що обслуговуються для декількох власників.

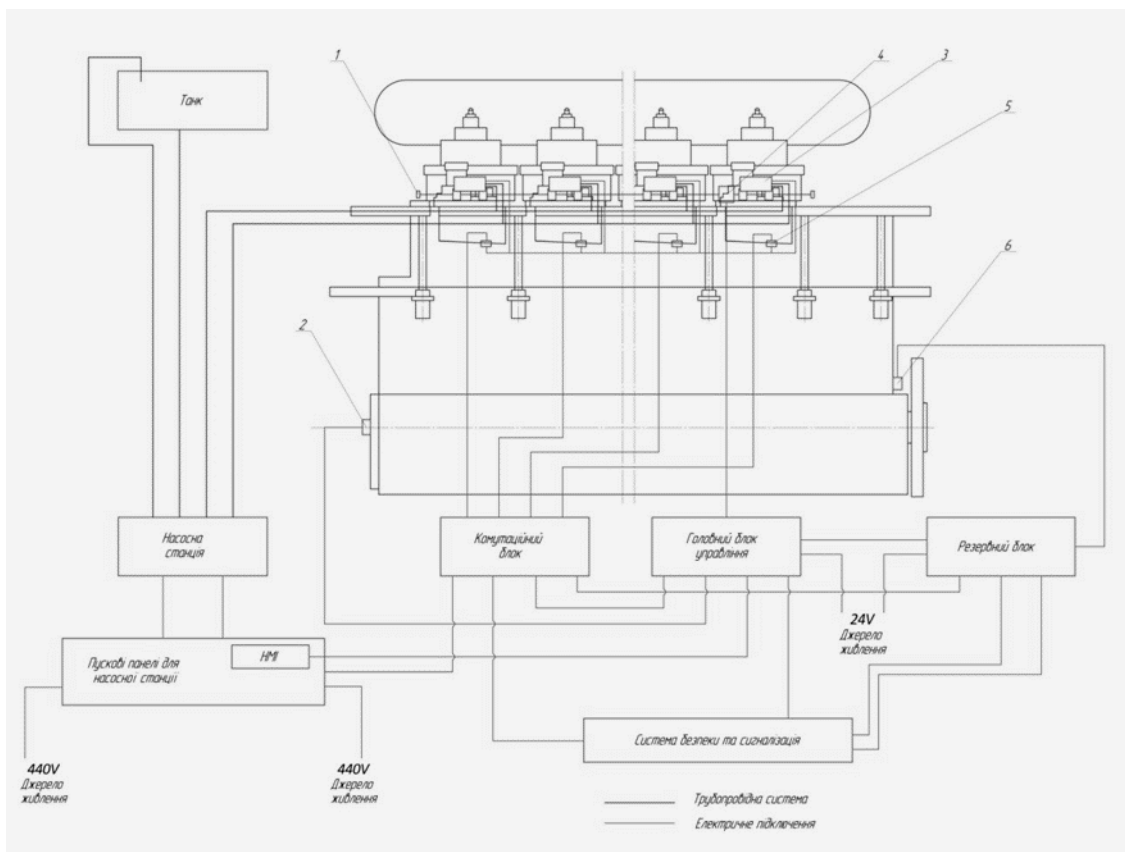


Рисунок 1. Система циліндрового змащення Alpha Lubricator установлений на головний дизельний двигун 6S70MC-C MAN B&W

Метою програми тестування є визначення рівня заощадження в споживанні масел на циліндрі, використовуючи електронно-керовану систему Alpha Lubricator. Додаткова перевага полягає в тому, що така економія в споживанні масла в циліндрі зменшить вплив на навколишнє середовище від експлуатаційних суден з системою Alpha Lubricator System. Очікується також більш рівномірний та оптимальний рівень зносу циліндрів.

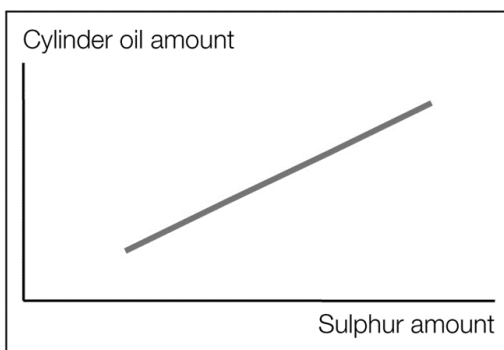


Рисунок 2. Кількість циліндрового масла пропорційна кількості сірки, що надходить у циліндри (основний принцип Alpha ACC)

Принцип роботи системи:

Принцип роботи Alpha ACC відображає рис. 2. Кількість масла циліндра регулюється так, щоб вона була пропорційна кількості сірки, що надходить у циліндр з паливом. Наступні два критерії визначають контроль:

- дозування циліндрового масла повинно бути пропорційним відсотку сірки в паливі;
- дозування циліндрового масла повинно бути пропорційним навантаженню двигуна (тобто кількість палива, що надходить у циліндри).

Впровадження вищезазначених двох критеріїв призведе до оптимального дозування масла у циліндри, пропорційне кількості сірки, що надходить у циліндри.

Вищезазначений принцип ґрунтується на спостереженні, що основна частина зносу втулки циліндра носить корозійний характер, тому кількість нейтралізуючих лужних компонентів, необхідних для циліндра, повинна бути пропорційною до кількості сірки (що утворює сірчані кислоти), що надходить у циліндри. Встановлено мінімальне дозування масла циліндра для обліку інших властивостей циліндрового масла (закріплення достатньої масляної плівки, мийних властивостей тощо). На рис. 3 показано контроль дозування циліндрового масла, пропорційний відсотку сірки в паливі. Мінімальна швидкість подачі від 0,5 г/(КВт·год). Це мінімальне значення є попереднім, зважаючи на ефективність змащення, досягнутої в системі Alpha Lubricator.

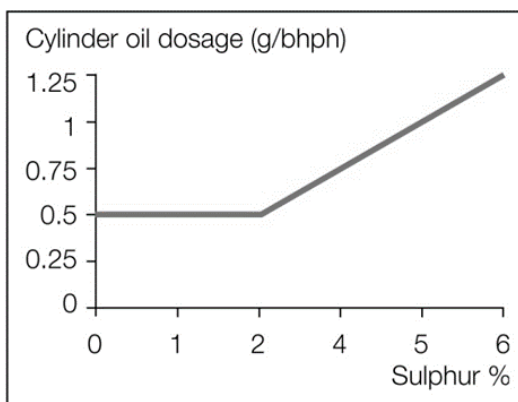


Рисунок 3. Швидкість подачі циліндрового масла пропорційно відсотку вмісту сірки в паливі

Контроль згідно з рис. 3 базується на стандартному циліндровому маслі TBN 70-80. Для довгої експлуатації палива із вмістом сірки нижче 1% рекомендується переходити до циліндрового масла з нижчим TBN (тобто TBN 40...50 циліндрового масла). Вплив на навколишнє середовище чітко продемонстровано: власники, які хочуть працювати на

«зеленому» паливі (малосірчає паливо), одночасно матимуть можливість працювати з «зеленими» циліндровими маслами.

При частковому навантаженні зміна подачі масла пропорційно навантаженню знизить вплив на навколишнє середовище від надмірного змащення. Вище описана Alpha ACC, що реалізується з так званим «Алгоритмом сірки» (рис. 4), у системі Alpha Lubricator. У сучасній версії системи Alpha Lubricator екіпаж на борту судна вводить так зване «НМІ-налаштування», що базується на відсотках сірки використаного палива (рис. 3). Це виконується одним входом на панелі НМІ системи Alpha Lubricator кожного разу, коли змінюється специфікація палива.

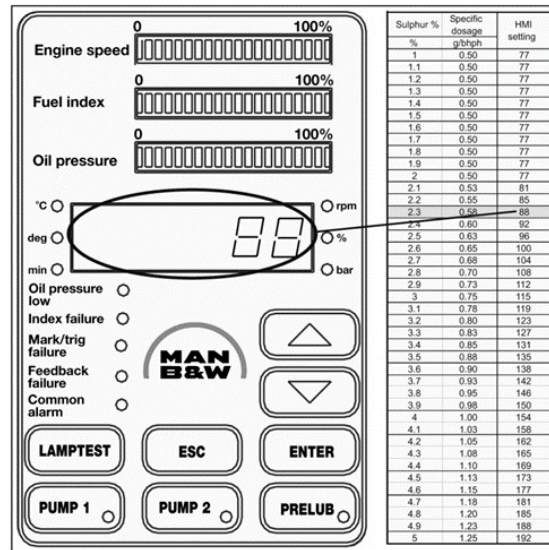


Рисунок 4. «Алгоритм сірки» в системі Alpha Lubricator

Висновки: Впровадження системи використання Alpha ACC дозволяє циліндровому маслу досягти необхідного рівня миття та диспергування, щоб зберегти поршневі кільця та втулку, а також необхідне базове число (BN) для нейтралізації кислот, утворених під час згоряння. Також оптимізація подавання циліндрового масла не тільки поліпшує змащення рухомих частин, але також впливає на контроль ступеня корозії на поверхні гільзи.

За рахунок використання Alpha ACC отримується значна економія коштовного циліндрового масла. Це дозволило безпечно експлуатувати ЦПГ дизеля при його роботі на паливі з вмістом сірки до 3%. Дані фактори забезпечили економічно ефективний режим роботи дизеля при мінімальному корозійному зносі циліндрових втулок.

Вимірювання зносів втулок показали позитивний ефект використання даного методу. Проведене дослідження показало, що використання Alpha ACC дозволив забезпечити зниження питомого зносу циліндричних втулок на 6,8% (на 1000 годин) протягом півріччя.

Система Alpha ACC може бути реалізована для всіх двигунів MC/MC-C, оснащених системою Alpha Lubricator. Як модернізація суден, що експлуатуються, система Alpha Lubricator з Alpha ACC матиме термін окупності менше двох років у більшості типів двигунів MC/MC-C.

ЛІТЕРАТУРА

1. Яхьяев Н.Я. Моделирование износа и определение срока службы втулок цилиндров судовых дизелей. Двигатели внутреннего сгорания. №1, 2010 – С 106–109
2. <https://www.teploprofi.com/seriya-varitherm-vt/>
3. Instruction Manuals 6S70MC-C, 2000
4. Service Letter SL2013-571/JAP. Cylinder Lubrication Update, 2013
5. Instruction MAN B&W. Alpha Adaptive Cylinder-oil Control Alpha ACC.