

ПРИМЕНЕНИЕ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАСХОДА ЦИЛИНДРОВОГО МАСЛА ДИЗЕЛЯ MAN 6S70MC

Врублевский Р.Е.

*Херсонская государственная морская академия
(Украина)*

Вступление. Судовые двигатели внутреннего сгорания (ДВС) являются самым распространенным типом тепловых двигателей и применяются как на морских, так и на речных судах. В последнее время, «MAN Бурмейстер и Вайн» (MAN B&W) сконцентрировались на дальнейшем усилении топливной экономичности. Чтобы улучшить потребление мазута, в новых дизелях давление в камере сгорания было увеличено. Это увеличение давления, вместе с увеличением времени работы на низкой нагрузке, привело к увеличенной водной и кислотной конденсации на стенах цилиндров, которая в свою очередь приводит к низкотемпературной коррозии в камере сгорания. Правильный выбор дозировки масла подаваемого системой смазки в цилиндр главного двигателя позволяет не только обеспечить корректный режим смазки движущихся деталей, но и защитить от коррозии поверхности цилиндрических втулок.

Цель статьи. Провести исследования экономической эффективности применения системы адаптивного управления для оптимизации расхода цилиндрического масла дизеля MAN 6S70MC.

Основная часть. Система Alpha Lubricator System, показанная на рисунке 1, доступна для всех двухтактных двигателей MAN B&W, имеет алгоритм, регулирующий дозировку масла в цилиндре, пропорциональную содержанию серы в топливе. Этот алгоритм называется Alpha Adaptive Cylinder-Oil Control (Alpha ACC). Нашей целью является определение уровня экономии потребления масла в цилиндре при использовании электронной системы Alpha Lubricator System с электронным управлением на дизеле MAN 6S70MC. Дополнительным преимуществом является то, что такая экономия в потреблении масла снизит воздействие на окружающую среду и снизит время износа цилиндров.

В Alpha ACC количество масла в цилиндре контролируется таким образом, что оно пропорционально количеству серы, поступающей в цилиндр с топливом. Следующие два критерия определяют контроль:

- Дозировка масла в цилиндре должна быть пропорциональна проценту серы в топливе;
- Дозировка масла в цилиндре должна быть пропорциональна нагрузке на двигатель (количеству топлива, поступающего в цилиндры).

Реализация вышеуказанных двух критериев в системе привела к оптимальной дозировке масла в цилиндре, пропорциональной количеству серы, поступающей в цилиндры. Вышеприведенный принцип основан на том, что основная часть износа гильзы цилиндра имеет коррозионный характер, и поэтому количество нейтрализующих щелочных компонентов, необходимых в цилиндре, должно быть пропорционально количеству серы (образующей сернистые кислоты), входящей в цилиндры. Минимальная дозировка масла задается для обеспечения достаточной масляной пленки, моющих свойств и т. д.

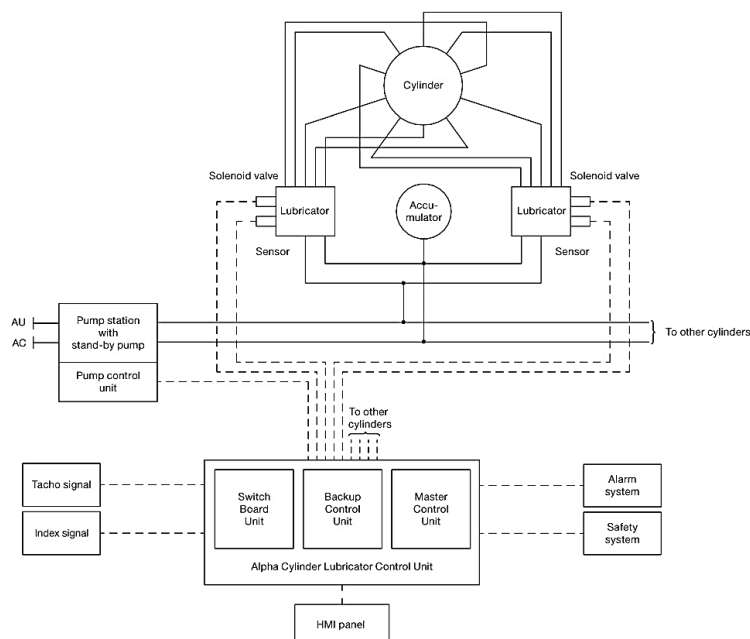


Рисунок 1 – Система Alpha Lubricator System

Иллюстрацию преимуществ Alpha ACC можно увидеть на рисунке 2. В эксперименте принимало участие судно танкер с дедвейтом 159342 тонн, оснащенный двигателем MAN 6S70MC. Alpha ACC был реализован на этом судне в начале декабря 2001 года. С тех пор судно работало с контролем дозировки масла в цилиндре. Результаты первых пяти месяцев работы показаны на рисунке 2. На диаграмме (рис. 2) показано для сравнения две кривые:

1. Типичная подача (механическая смазка);
2. Подача с помощью Alpha ACC.

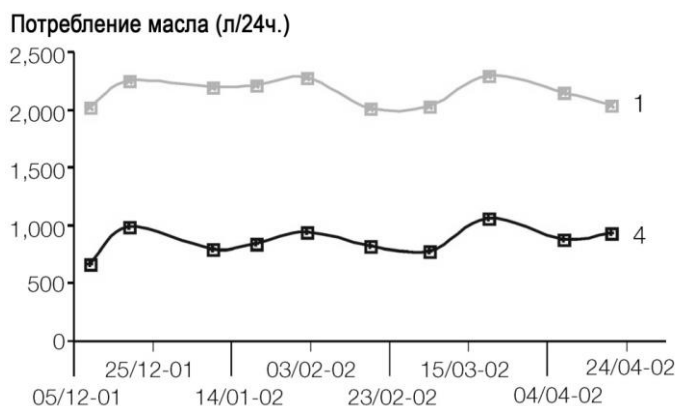


Рисунок 2 – Диаграмма потребления цилиндрического масла

Выводы. Результаты испытаний очень перспективны в отношении экономии на цилиндрическом масле, в частности, на выбросы частиц и показатели износа камеры сгорания. Снижение потребления цилиндрического масла на 58% по сравнению с механической смазкой. Экономия 84 333\$ в год. В качестве модификации на обслуживаемых судах Alpha Lubricator System с Alpha ACC будет иметь период окупаемости менее двух лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богач В.М., Задорожный А.А., Богач А.В. Исследование масло-подачи в цилиндры двигателей V&W // Судовые энергетические установки: науч.-техн. сб. – 2004. – Вып. 10. – Одесса: ОНМА. – С. 14 – 23.

2. Гинзбург Л.Г. Исследование влияния качества цилиндрического масла и его дозировки на износы ЦПГ СДВС при их эксплуатации на высокосернистых топливах. – Дисс. канд. техн. наук. – Л., 1967. – 162 с.
3. Задорожный А.А. Повышение эффективности систем смазывания цилиндров судовых дизелей // Судовые энергетические установки: науч.-техн. сб. – 2005. – Вып. 14. – Одесса: ОНМА. – С. 79 – 91.
4. MAN Diesel & Turbo [Electronic resource] // MAN Diesel & Turbo 2014. Режим доступа: [http://www.tribocare.com/pdf/MAN%20Diesel%20and%20Turbo%20SL 2014-571.pdf](http://www.tribocare.com/pdf/MAN%20Diesel%20and%20Turbo%20SL%202014-571.pdf).
5. MAN Diesel & Turbo [Electronic resource] // Alpha Adaptive Cylinder-oil Control Alpha ACC. Режим доступа: <http://www.morehod.ru/forum/download/file.php?id=19604>