

ИЗМЕНЕНИЕ СКОРОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДИЗЕЛЕЙ МАНЕВРОВЫХ ТЕПЛОВОЗОВ В ПРОЦЕССЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Постановка проблемы

В процессе эксплуатации тепловозов происходит износ силовых установок и, как следствие, снижение реостатной мощности дизелей и увеличение расходов на ремонт и эксплуатацию. Своевременное проведение текущих ремонтов способствует улучшению эксплуатационных характеристик и повышению реостатной мощности но не восстанавливает их до первоначальных значений.

Выделение нерешенных частей общей проблемы

Восстановление характеристик дизельных двигателей, после длительной эксплуатации, при проведении ТР-3 с заменой ЦПГ на новые является нерешенной частью общей проблемы.

Способы решения проблемы

Одним из вариантов повышения реостатной мощности дизеля после длительной эксплуатации может служить установка в дизель поршней с корундовым поверхностным слоем при проведении плановых ремонтов [1,2].

Цели и задачи исследований

Целью данного исследования является оценка влияния корундовых поршней, установленных в дизель тепловоза ЧМЭ-3, на повышение реостатной мощности после замены цилиндро-поршневой группы и сравнение с реостатной мощностью серийного дизеля после капитального ремонта с заменой цилиндро-поршневых групп. Для выполнения этой цели были поставлены задачи:

- подобрать 2 тепловоза одного года выпуска;
- в один из дизелей тепловоза установить «корундовые» поршни;
- исследовать изменение реостатной мощности дизелей после длительной эксплуатации, при проведении реостатных испытаний;
- оценить влияние «корундовых» поршней на величину снижения реостатной мощности.

Обоснование научных и практических результатов

По решению НТС и экспертного совета №2 «Укрзалізниці» по повышению ресурса и уровня эксплуатационных характеристик дизельных двига-

телей за счёт внедрения поршней с керамическим рабочим слоем от 29.10.1992 г., дизель К6S310DR тепловоза ЧМЭ-3 №6830, выпуска 11.1989 г. в феврале 1993 г. был оснащен поршнями с корундовым поверхностным слоем. С 01.03.1993 г. проводятся эксплуатационные ресурсные испытания с измерением параметров дизель-генератора на режимах тепловозной характеристики при проведении реостатных испытаний, по согласованию со службами «Укрзалізниці».

Для сравнения реостатных характеристик был подобран серийный тепловоз ЧМЭ-3 №6835 выпуска 11.1989 г. Контрольные наблюдения эксплуатационных характеристик дизеля тепловоза ЧМЭ-3 №6835 осуществлялись при проведении реостатных испытаний 12.1995 г., 12.1999 г., 07.2002г., 2005 г. и 11.2008 г., а тепловоза ЧМЭ-3 №6830, осуществлялись 11.1994 г., 03.1997 г., 11.1999 г., 09.2002 г., 09.2005 г. и 09.2008 г.

Реостатные испытания дизеля тепловоза ЧМЭ-3 №6835 с серийными поршнями после наработки 46512 моточасов, перед проведением ТР-3, закончились при работе двигателя на 5 позиции контроллера из-за выхода из строя турбокомпрессора. Двигатель выдержал реостатную нагрузку на 4 режиме 230 кВт (при работе на 4 позиции контроллера машиниста). Снижение реостатной мощности в процессе эксплуатации серийного и модернизированного дизелей можно объяснить износом деталей ЦПГ. Так износ гильз цилиндров, колец и цилиндрической части поршней приводит к прорыву газов в картер. Износ кольцевых перемычек и верхнего поршневого кольца приводит к снижению максимального давления в камере сгорания. Это все и вызывает снижение реостатной мощности дизеля. После проведения ТР-3 и замены всех гильз, поршней и верхних поршневых колец двигатель на 8 режиме развил реостатную мощность 633 кВт, а на 4 режиме 299 кВт (рис.1). Таким образом, реостатная мощность на 4 режиме после наработки 46512 моточасов до проведения ТР-3 на 69 кВт ниже, чем после капитального ремонта дизеля с заменой цилиндро-поршневых групп.

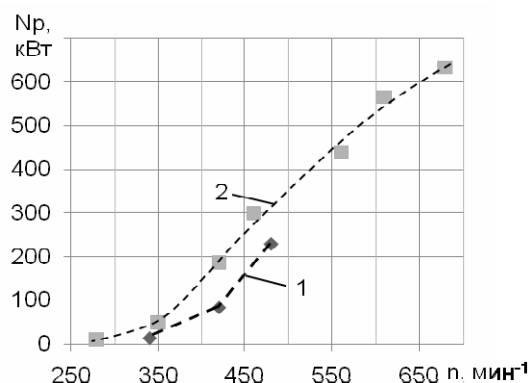


Рис.1. Тепловозные характеристики дизеля тепловоза ЧМЭ-3 №6835 с серийными поршнями

1 - после наработки 46512 моточасов до проведения ТР-3; 2 - после капитального ремонта и установки новых поршней

Рассмотрим тепловозные характеристики дизеля тепловоза ЧМЭ-3 с корундовыми поршнями. После установки корундовых поршней перед эксплуатационными испытаниями на 8 режиме была достигнута реостатная мощность 1040 кВт. Увеличение реостатной мощности модернизированного дизеля, по сравнению с серийным, объясняется, во первых, снижением механических потерь на трение между гильзой и поршнем, так как коэффициент трения корундового слоя по гильзе в 8 – 10 раз меньше, чем поршня из алюминиевого сплава по гильзе. Во вторых, теплоизолирующий корундовый слой на днишке поршня способствует повышению эффективности сгорания топлива. Сокращение времени предпламенной подготовки топлива и его сгорания приводит к улучшению топливно-экономических показателей дизеля [3].

После наработки 93660 моточасов и проведения ТР-3 на 8 режиме получена реостатная мощность 680 кВт. После наработки 114676 моточасов перед проведением ТР-3, реостатные испытания тепловоза закончились при работе двигателя на 6 позиции контроллера, в связи со сбоем в работе регулятора числа оборотов. Двигатель выдержал реостатную нагрузку на 5 позиции контроллера машиниста 253 кВт. Из графика видно, что снижение реостатной мощности дизеля после наработки 93660 моточасов на 3,4,5,6 и 7 режимах составило от 100 до 200 кВт. Дальнейшая эксплуатация до наработки 114676 моточасов привела к снижению реостатной мощности на 4 режиме ещё на 50 кВт, а на 5 режиме на 100 кВт (рис.2).

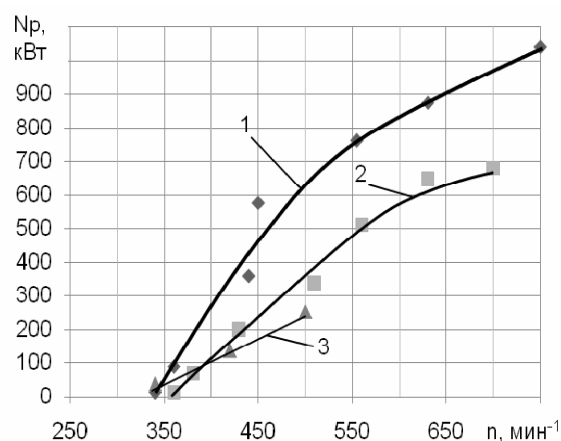


Рис.2. Тепловозные характеристики дизеля тепловоза ЧМЭ-3 №6830 с корундовыми поршнями

1 - 1.03.1993г. после установки новых корундовых поршней; 2 - 10.11.2005г. после наработки 93660 моточасов и проведения ТР-3; 3 - 28.09.2008г. после наработки 114676 моточасов до проведения ТР-3

Если сравнивать тепловозные характеристики опытного и серийного дизелей до проведения ТР-3, то графики реостатной мощности почти совпадают. Однако наработка опытного дизеля без замены деталей ЦПГ составила 114676 моточасов, а серийного 46512 моточасов (рис.3).

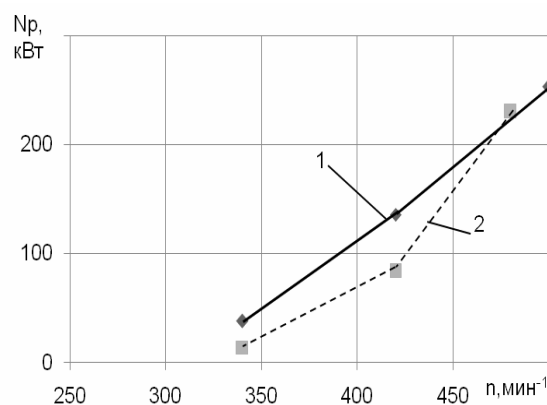


Рис.3. Тепловозные характеристики дизелей тепловозов: 1 - №6830 после наработки 114676 моточасов; 2 - №6835 после наработки 46512 моточасов

Выводы

1. Установка новых поршней с корундовым поверхностным слоем в дизель тепловоза ЧМЭ-3 позволила увеличить его максимальную реостатную мощность по сравнению с максимальной реостатной мощностью дизеля с серийными поршнями более, чем на 20%.

2. Увеличение реостатной мощности опытного дизеля наблюдается на всех режимах по тепловозной характеристике.

3. Уровень снижения реостатной мощности опытного дизеля после наработки 114676 моточасов такой же как у серийного дизеля после наработки 46512 моточасов.

Список литературы:

1. Шпаковский В.В. Поршни с корундовой поверхностью/В.В. Шпаковский // Технологии ремонта машин и

механизмов» «РЕМОНТ-98»:междунар. конф.— К.: Знание, 1998. — С.63-64. 2. Шпаковский В.В. Повышение ресурса цилиндро-поршневой группы тепловозного дизеля образованием корундового слоя на поверхности поршней / В.В. Шпаковский, А.П. Марченко, И.В. Парсаданов и др. // Локомотив информ. — 2007 — №1. — С. 28-30. 3. Шпаковский В.В. Оценка влияния корундового поверхностного слоя камеры сгорания поршня на ускорение предпламенной подготовки топлива / В.В. Шпаковский, А.П. Марченко, В.А. Пылёв, О.Ю. Линьков, В.В. Осейчук // Вестник Национального технического университета «ХПИ». — 2007. — Вып.29 — С.115-121.

УДК 621.436.038

А.Н. Пойда, д-р техн. наук, Е.Ю. Зенкин, асп.

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ НА ОСНОВЕ КОЛЕБАНИЙ ДАВЛЕНИЯ ТОПЛИВА В ГИДРОАККУМУЛЯТОРЕ

Характеристика проблемы и её связь с научно-практическими задачами

Широкое распространение на автомобильном транспорте получили дизели с микропроцессорными системами управления (МПСУ) топливоподачей. Замена механических внутрисистемных связей, присутствующих в традиционных гидромеханических системах топливоподачи, информационными связями, позволяет реализовать более гибкие законы управления, учесть большее количество влияющих факторов и получить при эксплуатации таких автомобилей более высокие экономические и экологические показатели.

Парк автомобилей с МПСУ, эксплуатируемых в Украине, включает модели выпуска от 1997 г до 2009 г, суммарный пробег их отличается в несколько раз, дизели и системы управления, в зависимости от стратегии управления и требований экологических норм, действовавших в момент их введения в эксплуатацию, оснащены различными наборами датчиков и исполнительных устройств.

В процессе эксплуатации состояние двигателей, датчиков и исполнительных устройств не остается неизменным и, соответственно, первоначально выбранные оптимальные значения управляющих воздействий не остаются таковыми или просто не воспроизводятся. В результате ухудшаются эффективные показатели дизелей и автомобилей.

Известно, что надежность машин в эксплуатации обеспечивается соответствующей системой тех-

нического обслуживания и ремонта (ТОР). Очевидно, что стабильность функционирования и эффективность эксплуатации дизелей определяется совершенством системы ТОР, составной частью которой является диагностика, способствующая своевременному выявлению и устранению неисправностей.

Общая проблема обеспечения стабильности функционирования дизелей в эксплуатации актуальна потому, что это связано с расходом энергоресурсов и загрязнением окружающей среды. Применительно к дизелям с аккумуляторными системами топливоподачи она обусловлена тем, что разработанные в Украине методы и технические средства диагностирования дизелей с традиционными гидромеханическими системами топливоподачи не применимы для дизелей с МПСУ, например, дизелей с аккумуляторными системами топливоподачи. Эти системы сложнее гидромеханических, значительно отличаются по устройству и характеру протекания процессов топливоподачи. Методы и технические средства диагностирования дизелей с аккумуляторными системами топливоподачи еще недостаточно отработаны. Встроенные системы бортовой диагностики (EOBD) не позволяют детально оценивать гидравлические процессы, протекающие в линиях топливных систем. Проверка топливных насосов высокого давления (ТНВД) и электрогидравлических форсунок (ЭГФ) на специальных стендах требует значительных затрат времени и, следовательно, длительного простоя автомобиля в ремонте.