

# ДВИГУНИ І ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ

УДК 621.43.016.4

*А.П. МАРЧЕНКО*, д-р техн. наук, проф. НТУ «ХПИ»;  
*В.В. ШПАКОВСКИЙ*, д-р техн. наук, проф. НТУ «ХПИ»;  
*О.Ю. ЛИНЬКОВ*, канд. техн. наук, доц. НТУ «ХПИ»

## **ЭФФЕКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОДЕРНИЗИРОВАННОГО ТЕПЛОВОЗНОГО ДИЗЕЛЯ В ПРОЦЕССЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Приведены результаты исследований реостатной мощности дизелей в процессе длительных эксплуатационных испытаний маневровых тепловозов серии ЧМЭ-3 с поршнями с корундовым поверхностным слоем на днищах поршней. Показано, что установка в дизель маневрового тепловоза поршней с корундовым поверхностным слоем позволила сохранить проектную мощность дизеля после наработки 125 тыс. моточасов в течение 19 лет без замены цилиндропоршневой группы.

Наведено результати досліджень реостатної потужності дизелів у процесі тривалих експлуатаційних випробувань маневрових тепловозів серії ЧМЕ-3 з поршнями з корундовим поверхневим шаром на днищах поршнів. Показано, що установка в дизель маневрового тепловоза поршнів з корундовим поверхневим шаром дозволила зберегти проектну потужність дизеля після наробітку 125 тис. мотогодин протягом 19 років без заміни циліндропоршнєвої групи.

Results of researches of rheostatic power of diesel engines in the course of long operation trials of shunting diesel locomotives of series ЧМЭ-3 with pistons with corundum a blanket on the bottoms of pistons are reduced. It is displayed, that installation in a diesel engine of a shunting diesel locomotive of pistons with corundum a blanket has allowed to save a designed capacity of a diesel engine after an operating time of 125 thousand motor-hours within 19 years without substitution cilinderpistons groups.

**Постановка проблемы и связь с научными и практическими задачами.** В результате износа деталей после длительной эксплуатации дизелей маневровых тепловозов ЧМЭ-3 эффективные показатели дизелей ухудшаются. При проведении текущих ремонтов ТР-3 необходимо восстановить проектную мощность на всех режимах, однако это трудно выполнить даже при установке новой цилиндропоршневой группы (ЦПГ) с серийными поршнями [1]. Поэтому проблема поддержания на требуемом уровне эффективных показателей дизелей маневровых тепловозов в процессе эксплуатации является актуальной.

**Цель исследований.** Целью исследований является оценка эффективных показателей тепловозного дизеля ЧМЭ-3 без замены ЦПГ с поршнями с корундовым слоем и снижение реостатной мощности на позициях реостата в период 19-летней эксплуатации.

**Обоснование научных и практических результатов.** В феврале 1993 г. во время проведения текущего ремонта (ТР-3) в дизель маневрового тепловоза ЧМЭ-3 №6830 были установлены поршни с корундовым поверхностным слоем для проведения ресурсных эксплуатационных испытаний [2, 3]. При проведении ТР-3 в 1994 г., 1997 г., 1999 г., 2002 г., 2005 г., 2008 г. и 2011 г. осуществлялось измерение параметров дизель-генератора на режимах тепловозной характеристики. За время длительных эксплуатационных испытаний замена цилиндропоршневой группы (ЦПГ) не производилась.

Таблица 1 - Реостатная мощность дизеля тепловоза ЧМЭ - 3 с поршнями с корундовым слоем после наработки 125 тыс. моточасов

n, мин <sup>-1</sup>	Реостатная мощность, кВт	
	$N_{ЦГ}$	$N_{рк}$
300	50	54,12
330		138
395		241
400	240	
460		377
525		515
550	517	
605		644
670		753
740		888
750	890	

После установки поршней с корундовым слоем было отмечено повышение реостатной мощности по сравнению с паспортными показателями нового двигателя. В процессе эксплуатации реостатная мощность дизеля постепенно уменьшалась [3], но находилась выше реостатной мощности, установленной по ЦТ-0042 на всех эксплуатационных режимах.

Результаты измерения реостатной мощности после наработки 125 тыс. моточасов и проведения ТР-3 приведены в табл. 1 и на рис. 1. Как видно из рис. 1, даже после наработки 125 тыс. моточасов без замены ЦПГ, реостатная мощность модернизированного дизеля ( $N_{рк}$ ) превышает мощность, установленную по ЦТ-0042 ( $N_{ЦГ}$ ), на 20 – 50 кВт на всех эксплуатационных режимах контроллера. Так на третьей позиции и контроллера превышение составляет 38 кВт, на четвёртой – 16 кВт, на пятой – 32 кВт, на шестой – 50 кВт и на седьмой – 34 кВт

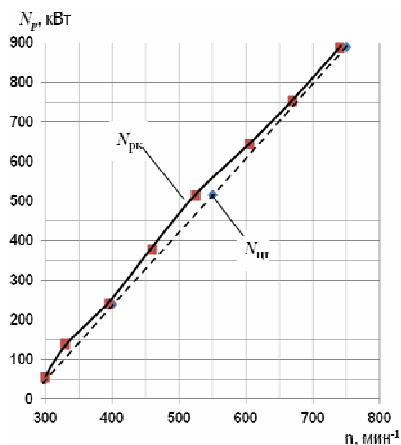


Рисунок 1 - Реостатная мощность дизеля маневрового тепловоза ЧМЭ-3 с поршнями с корундовым слоем ( $N_{pk}$ ) после наработки 125 тыс. моточасов и проведения ТР-3;  $N_{цт}$  - реостатная мощность по ЦТ-0042.

Тепловозные характеристики, полученные после проведения текущих ремонтов в 1993 г., 2008 г. и 2011 г. приведены на рис. 2. Здесь же приведена тепловозная характеристика дизеля тепловоза ЧМЭ-3 с серийными поршнями. Для сравнения, реостатная мощность дизелей тепловозов ЧМЭ-3 с новой серийной ЦПГ после проведения ТР-3 ниже установленной по ЦТ-042 на 80 -100 кВт [1].

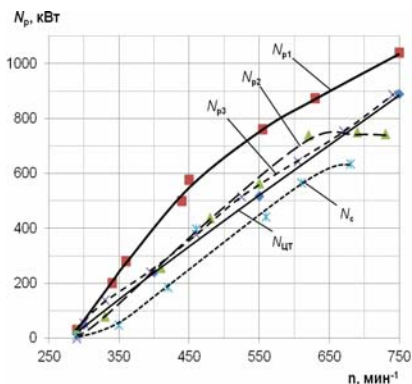


Рисунок 2 – Реостатная мощность дизеля маневрового тепловозов ЧМЭ-3 с поршнями с корундовым слоем:  $N_{p1}$  – с новыми поршнями;  $N_{p2}$  – после наработки 97,680 тыс. моточасов;  $N_{p3}$  - после наработки 125 тыс. моточасов;  $N_{цт}$  – реостатная мощность по ЦТ-0042;  $N_{с}$  – реостатная мощность дизеля с новыми серийными поршнями.

Снижение реостатной мощности на отдельных режимах в процессе эксплуатации можно проследить по рис. 3.

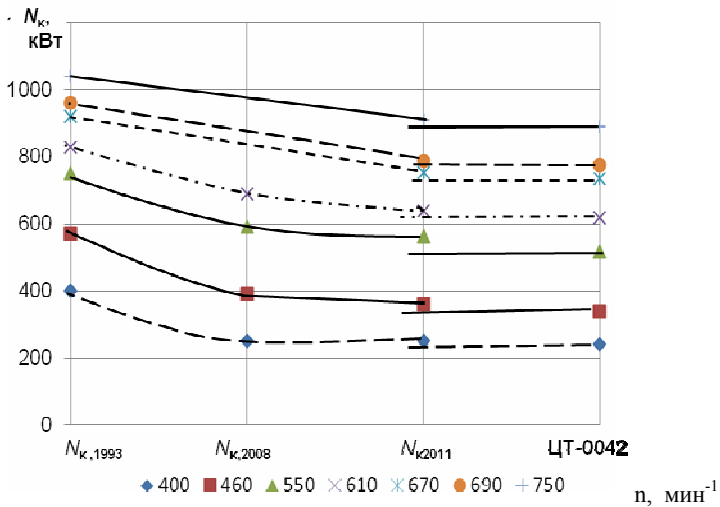


Рисунок 3 - Снижение реостатной мощности в процессе эксплуатации на 2 – 8 режимах

Так за 19 лет эксплуатации максимальная мощность на 8 режиме снизилась на 130 кВт, при работе на более низких режимах снижение мощности ( $\Delta N_{рк}$ ) достигает 210 кВт (рис. 4).

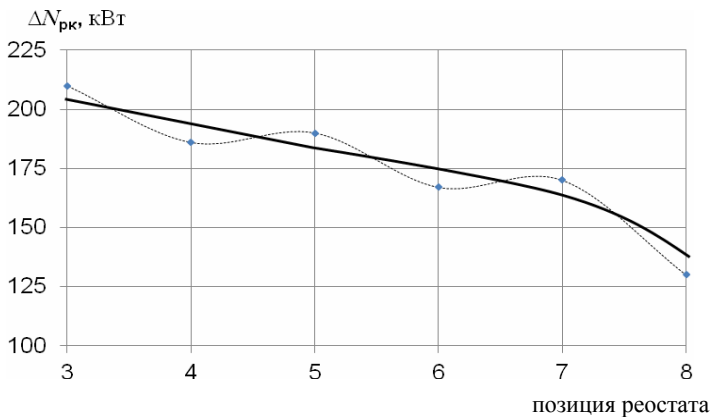


Рисунок 4 - Снижение реостатной мощности в процессе эксплуатации на позициях реостата

Однако после длительной эксплуатации мощность дизеля с поршнями с корундовым слоем всё же превышает проектную мощность, установленную по ТУ ЦТ-0042 на 15 – 20 кВт на всех эксплуатационных режимах. Снижение мощности частично объясняется износом деталей ЦПГ, однако их износ находится в пределах допуска. Установленное снижение мощности позволяет предположить, что электретное влияние корундового слоя на эффективные показатели дизеля тепловоза уменьшается.

### **Выводы**

Установка в дизель маневрового тепловоза поршней с корундовым поверхностным слоем позволила сохранить проектную мощность дизеля без замены ЦПГ до наработки 125 тыс. моточасов (за 19 лет).

В процессе эксплуатации за 19 лет реостатная мощность снизилась на 130 – 210 кВт при работе на разных позициях реостата.

**Список литературы:** 1. *Шпаковский В.В.* Результаты реостатных испытаний дизелей маневровых тепловозов с серийными и опытными поршнями // Двигатели внутреннего сгорания. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2009, №2 – С.115-116. 2. *Шпаковский В.В.* Оснащение дизелей маневровых тепловозов поршнями с корундовым слоем для повышения эффективной мощности после текущего ремонта // Сб. научн. трудов. Харьков. УКРГАЖТ. 2009, Вып.108- С.56-60. 3. *Шпаковский В.В.* Изменение скоростных характеристик дизелей маневровых тепловозов в процессе длительной эксплуатации // Двигатели внутреннего сгорания. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2009, №1 – С.111-112.

*Поступила в редколлегию 12.04.2012*