

**В.П. Алексеев, Т.Н. Замота, кандидаты технических наук, М.А. Домбровский, асп.**  
*Луганский национальный аграрный университет*

## Влияние силы тока на показатели процесса эхмп(д) цилиндро-поршневой группы при перекосе поршня

Установлены закономерности изменения износа и прилегаемости поршневых колец, площади пятна контакта поршня, и времени стабилизации момента трения трущихся сопряжений ЦПГ в зависимости от силы тока при двукратном перекосе поршня в гильзе.

**элетрохимико-механическая приработка, поршень, макрогеометрия, гильза**

Низкий межремонтный ресурс двигателей в определенной степени связан с пониженной точностью деталей, поступающих на сборку, в том числе их макрогеометрической точностью [1,2,3].

Одним из путей преодоления этой трудности является использование электрохимико-механической приработки (доводки) (ЭХМП(Д)) сопряженных деталей [4,5,6].

В предыдущих исследованиях было показано, что ЭХМП(Д) гарантировано обеспечивает приработку ЦПГ с двукратным перекосом поршня в гильзе за 3...4 минуты при значительных величинах тока (70 и 150 А) [7,8]. Однако представляет определенный интерес подробнее изучить влияние силы тока на течение процесса ЭХМП(Д).

Целью данной работы является установление закономерностей изменения износа и прилегаемости поршневых колец, площади пятна контакта поршня и времени стабилизации момента трения трущихся сопряжений в зависимости от силы тока.

Для опытов использовалась одноцилиндровая установка рядного двигателя СМД.

Опыты проводились по известной методике [8] при двукратном перекосе поршня в гильзе. Сила тока задавалась 30, 50, 70, 90, 110 А. Использовался электролит, содержащий в своем составе водный раствор 15%  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и 5%  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  и глицерин в соотношении 1: 5,25 [5]. Длительность опытов составляла 10 минут. Повторность опытов трехкратная.

Начальная частота вращения коленвала составляла  $170 \text{ мин}^{-1}$  в соответствии с известной методикой [8].

Для опытов подбирались поршневые кольца с начальным углом неприлегаемости  $\alpha = 15...35^\circ$  и радиальным зазором  $\delta = 5...16 \text{ мкм}$ .

Результаты исследований представлены на рис.1 и рис.2.

Повышение силы тока до значения  $I=70 \text{ А}$  вызывало монотонное увеличение износа хромированных колец, а далее износ практически не изменялся и составлял 26...27 мг. Износ же нехромированных поршневых колец нарастал со значительно меньшей интенсивностью при значениях силы тока до 90 А, что, по-видимому связано с конусной наружной боковой поверхностью чугуновых колец и особенностями смазки: достижение гидродинамической смазки затрудняется в ниже расположенных кольцах по сравнению с верхними.

Изменение частоты вращения коленвала и площади пятна контакта на поршне представлено в таблице 1.

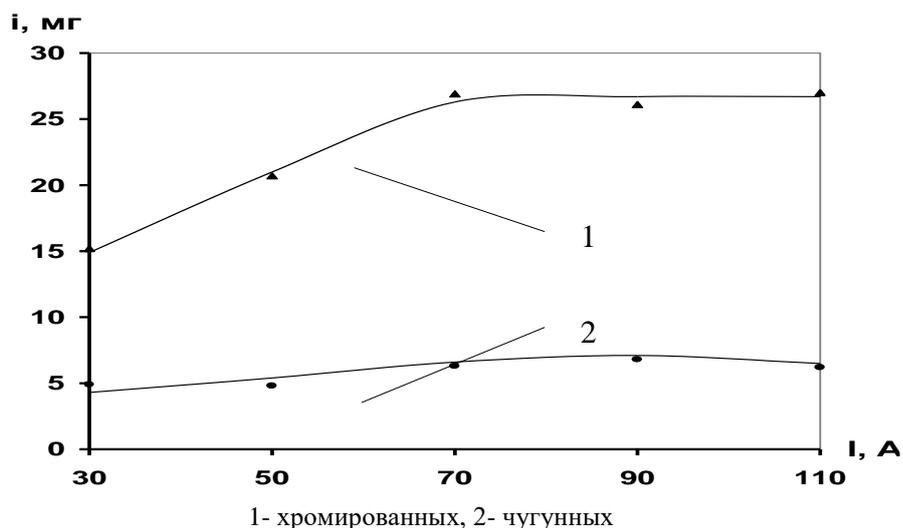


Рисунок 1 – Износ поршневых колец в зависимости от силы тока

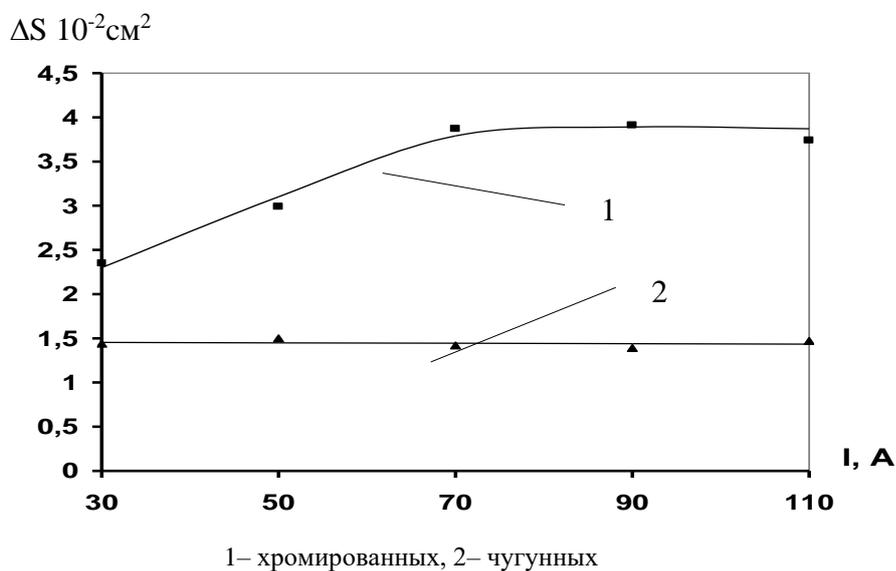


Рисунок 2 – Изменение площади просвета неприлегаемости поршневых колец

Таблица 1 – Изменение частоты вращения коленвала, времени стабилизации и площади пятна контакта на поршне в зависимости от силы тока

Контролируемые параметры	Сила тока I, А				
	30	50	70	90	110
Начальная частота вращения коленвала, мин <sup>-1</sup>	170	170	170	170	170
Частота вращения, устанавливающаяся в процессе опыта, мин <sup>-1</sup>	200	210	210	210	210
Время стабилизации частоты вращения, мин	–	7...8	3...4	3...4	3...4
Частота вращения для ЦПГ без перекося, мин <sup>-1</sup>	210				
Площадь пятна контакта на поршне, S мм <sup>2</sup>	1080	1235	1224	1227	1240

При минимальной силе тока в 30 А не удалось завершить макроприработку поршня за 10 минут опыта. С повышением силы тока до 50 А на достижение частоты вращения в  $210 \text{ мин}^{-1}$  ушло 7...8 минут. А при больших силах тока этот процесс занимает 3...4 минуты. Увеличение силы тока свыше 70 А не приводило к ускорению процесса. Площадь пятна контакта, образованная на поршне при силе тока 30 А составляла  $1080 \text{ мм}^2$ . При повышении силы тока до 50 А она возрастала до  $1224... 1240 \text{ мм}^2$ , а дальнейшее повышение тока не оказывало значительного влияния на рост площади пятна контакта.

На основе проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Износ и уменьшение площади просвета верхнего хромированного компрессионного кольца возрастает с увеличением силы тока до 70 А. Дальнейшее увеличение силы тока не вызывает заметного изменения этих показателей приработки.

2. Приработка поршня с двойным перекосом в гильзе наиболее эффективно достигается при силе тока 50...70 А, причем при 70 А время приработки сокращается вдвое. Дальнейшее увеличение тока не вызывает интенсификацию процесса. При 50 А приработка осуществляется за 7...8 минут, при 70 А – за 3...4 минуты при примерно одинаковых площадях пятна контакта поршня.

### Список литературы

1 Кациграс Г.А. Особенности сборки и приработки капитально отремонтированных двигателей.– М.: Росвузиздат, 1963.–28 с.

2 Дюмин И.Е. Исследование влияния погрешностей сборки кривошипно-шатунного механизма на качество ремонта двигателей. Автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. техн. наук. –М., 1961.– 16 С.

3 Таратута А.И. , Сверчков А.А. Прогрессивные методы ремонта машин.– Минск.: Урожай, 1986.– 354С.

4 А.с. №637764(СССР). Способ приработки деталей./ Алексеев В.П., Болдарь Л.Н., Михалев В.Д.

5 Петров Ю.Н., Алексеев В.П., Болдарь Л.Н Совместная электрохимико-механическая доводка цилиндропоршневой группы двигателей.// Электронная обработка материалов.- 1982.-№3.- С.88-90.

6 Розробка технології прискореної обкатки тракторних двигунів з використанням ЕХМП основних зєднань. /Звіт по НДР – Луганськ, 1996.- 66с.

7 Алексеев В.П., Замота Т.Н., Домбровский М.А. Выбор состава электролита для совместной макроприработки пар трения поршень-гильза и поршневое кольцо-цилиндр.// Збірник наукових праць УкрНДІПВТ ім.. Л. Погорілого. Випуск №7(21). Дослідницьке, 2004.- С.213-218.

8 Алексеев В.П., Замота Т.Н., Домбровский М.А. Обоснование расширения допустимого перекоса поршня в гильзе при использовании ЭХМП(Д).// Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: технічні науки.- Луганськ: Вид-во ЛНАУ, 2005.-№ 49(72).

Встановлені закономірності зміни зносу та прилеглисті поршневих кілець, площі п'ятна контакту та стабілізації моменту тертя поверхонь ЦПГ що труться в залежності від сили струму при двократному перекосі поршня у гільзі.

Laws of change of deterioration and adjacent to piston rings, the area of a stain of contact of the piston, and time of stabilization of the moment of friction of rubbed interfaces CPG depending on force of a current are established at a double skew of the piston in a sleeve.

*Получено 13.07.05*