

УДК 621.436-242.3

Н.К. Рязанцев, д-р техн. наук, П.Е. Куницын, канд. техн. наук, А.П. Гриненко, инж., А.И. Петренко, инж., А.Н. Дороженко, инж.

ВЫБОР КОНСТРУКЦИИ МАСЛОБРАСЫВАЮЩЕГО КОЛЬЦА С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ РАСХОДА МАСЛА НА УГАР ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ТРАНСПОРТНЫМ ДВУХТАКТНЫМ ДИЗЕЛЯМ ТИПА 6ТД

В Харьковском конструкторском бюро по двигателестроению проведены исследовательские работы, направленные на снижение расхода масла на "угар" в двухтактных дефорсированных дизельных

двигателях типа 6ТД. Исследованию подверглись маслосбрасывающие кольца (МСК) четырех конструкций:

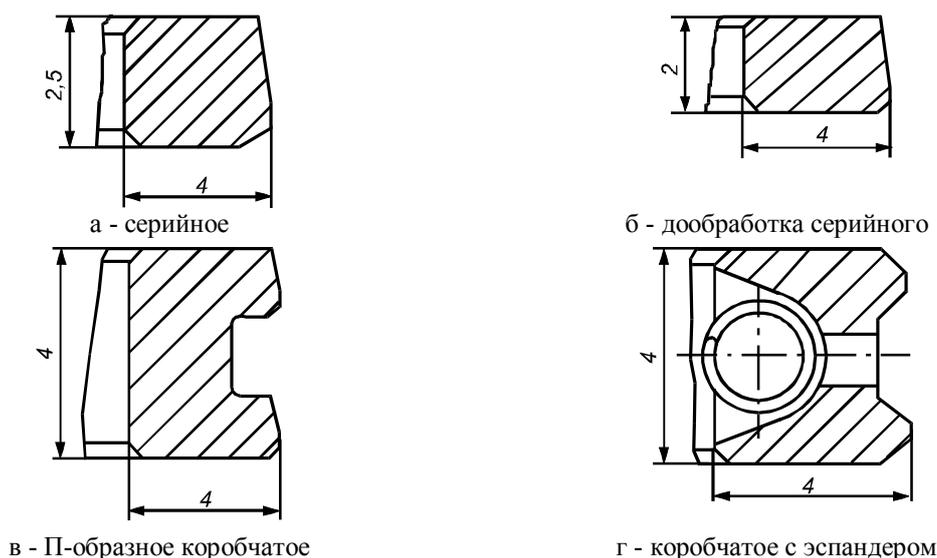


Рис. 1. Конструкция маслосбрасывающих колец

Было предусмотрено проведение работ по трем направлениям:

- расчётное исследование осевых перемещений колец по углу поворота коленчатого вала;
- экспериментальное исследование колебаний колец в цилиндре на специальной установке;
- экспериментальное исследование эффективности конструкторских мероприятий по МСК на одноцилиндровой установке (ОЦУ).

В основу методики расчёта осевых перемещений МСК положены экспериментальные и теоретические зависимости, полученные в результате анализа данных распределения давлений газа и температуры элементов цилиндра-поршневой группы.

Расчет силы взаимодействия поршня и кольца (сила P_n) выполнен для рабочих значений частоты вращения коленвала $n=2200, 1500, 800 \text{ мин}^{-1}$, по результатам которого построены зависимости изменения силы P_n по углу поворота коленчатого вала φ (рис. 2). Из рисунка видно, что на режиме $n=800 \text{ мин}^{-1}$ в районе нижней мёртвой точки (НМТ) кольцо находится в нестабильном состоянии ($P_n \approx 0$), что способствует развитию осевых вибраций и, как следствие, ухудшению съёма масла с зеркала цилиндра.

Постановка более массивного кольца приводит к отодвиганию фазы "зависания" кольца от НМТ, что должно улучшить его работу.

Экспериментальные исследования колебаний МСК проводились на специально разработанной установке, позволяющей регистрировать радиальные и осевые перемещения колец в диапазоне частот вращения коленчатого вала $800 \dots 1500 \text{ мин}^{-1}$.

Установлено, что на режиме $n=800 \text{ мин}^{-1}$ серийное МСК совершает радиальные перемещения, свидетельствующие о его отрыве от зеркала цилиндра, и дополнительные осевые перемещения между перекладками поршня, что свидетельствует о его вибрации в осевом направлении. При испытаниях колец по варианту **в** и **г** эти явления удаётся избежать (рис. 3).

Экспериментальные исследования эффективности конструкторских мероприятий по МСК на одноцилиндровой установке предусматривали измерение расхода масла на "угар", а также оценку выброса масла из выхлопного патрубка с продуктами выпуска, характеризующего качество съёма масла с зеркала цилиндра.

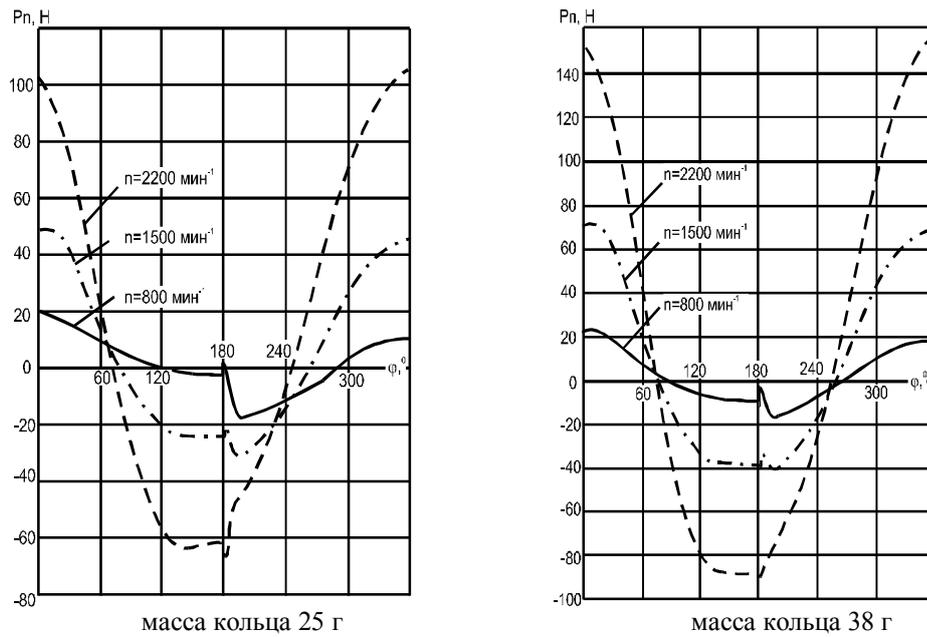


Рис. 2. Графики изменения силы P_n

По результатам измерений были построены зависимости, представленные на рис. 4, откуда видно, что наибольший расход масла получен для эспандерного кольца, что объясняется его конструктивной особенностью - скребковые части кольца направлены в разные стороны (рис. 1г). МСК высотой 2 мм (рис. 1б) имели в два раза больший уровень

удельного давления по сравнению с серийными кольцами, чем и объясняется снижение расхода масла. Наилучшие результаты получены с П-образным МСК (рис 1в). При равных уровнях удельного давления расход масла на “угар” снизился в 2...3 раза по сравнению с серийным кольцом, а выброс масла из выхлопного патрубка существенно снизился.

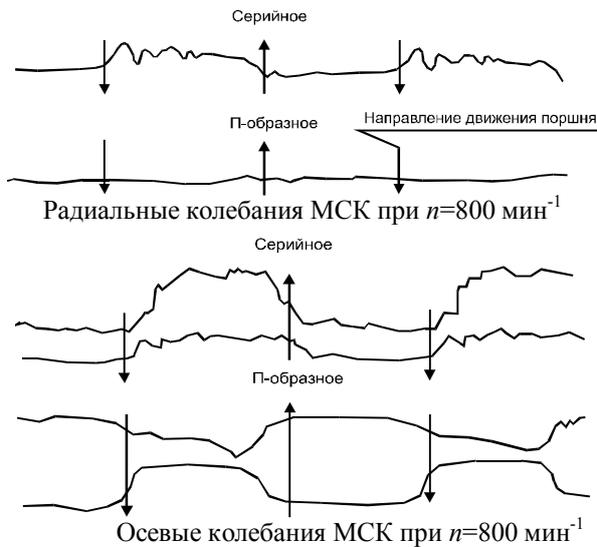


Рис. 3. Осциллограммы перемещений колец

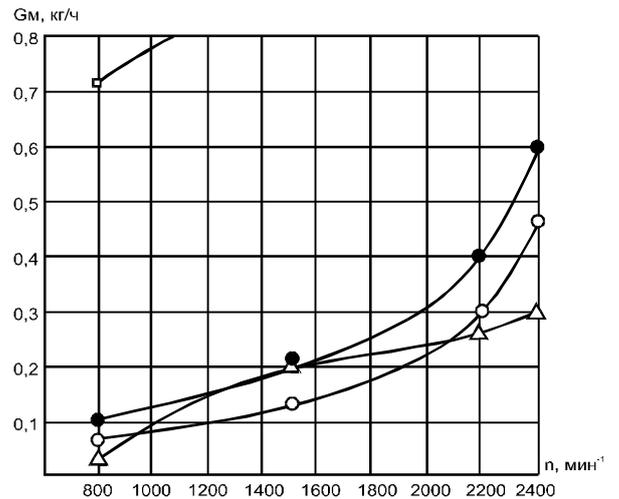


Рис. 4. Зависимость расхода масла на угар на одноцилиндровой установке с различными вариантами МСК:

- – серийное кольцо;
- – дообработанное кольцо;
- ▲ – П-образное коробчатое;
- – коробчатое с эспандером