

М. М. Болбас, Г. А. Самко, А. М. Кленицкий

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СЕРУСОДЕРЖАЩЕЙ ПРИСАДКИ НА ПРИРАБОТКУ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Известно, что одним из способов снижения сил трения и износа сопряженных поверхностей в особо тяжелых условиях работы, к каким относится, в частности, период начальной работы пар трения, является введение в масло присадок, содержащих химически активные элементы: серу, хлор, фосфор и др.

Механизм действия этих присадок заключается в том, что при высоких температурах они способны отщеплять химически активный элемент, который, взаимодействуя с металлической поверхностью, образует тончайшие пленки различных химических соединений (сульфидов, хлоридов, фосфидов). Эти пленки должны обладать повышенной по сравнению с активным металлом пластичностью, малым коэффициентом трения, достаточной износостойкостью. Обладая такими свойствами, пленки способствуют быстрейшему формированию микрогеометрии трущихся поверхностей, снижению сил трения, уменьшению износа. Кроме того, разделяя трущиеся поверхности, пленки препятствуют возникновению очагов схватывания, предотвращая, таким образом, задиры, повреждение пар трения.

Среди химически активных присадок широко известна присадка 1% растворенной и коллоидной серы, предложенная профессором Г. П. Шароновым. Исследования Г. П. Шаронова и ряда авторов показали эффективность этой присадки при приработке двигателей внутреннего сгорания, зубчатых редукторов и т. д. [1, 2, 3]. Способствуя образованию на поверхности трения пленок сульфидов, присадка серы значительно сокращает время приработки трущихся поверхностей, снижает их начальный износ, увеличивает долговечность и надежность работы сопряжений. Однако наряду с достоинствами присадка серы обладает и рядом недостатков. К ним следует отнести: а) выпадение серы в осадок при длительном хранении осерненного масла, что вызывает необходимость в подогреве и перемешивании его перед употреблением; б) небольшое содержание серы в осерненной основе (4,2—4,5%), в связи с

чем для получения в картерном масле 1% серы в него приходится вводить 25% осерненной основы.

Эти недостатки присадки серы побуждают исследователей искать новые эффективные присадки для тяжелых условий работы пар трения, в частности для их приработки.

В данной работе приведены результаты исследования влияния серусодержащей присадки (условно присадка «Д») на процесс приработки металлических поверхностей.

Причинами, определившими выбор присадки «Д» в качестве объекта данных исследований, послужили следующие предпосылки:

1) в молекуле присадки «Д» содержатся атомы серы, слабо связанные с углеводородной группой, что указывает на возможную химическую активность данной присадки;

2) наряду с этим в молекуле присадки «Д» содержатся атомы серы, прочно связанные с основанием молекулы, из чего должны следовать антикоррозионные свойства присадки «Д» [4];

3) присадка «Д» в концентрации 3% от веса масла полностью растворяется в нем при нагревании до 50°C, а легкий осадок, выпадающий после длительного хранения, исчезает при незначительном взбалтывании.

Исследования проводились на машине трения МИ-1, на образцах из серого чугуна СЧ 28-40 по методике, изложенной в работе [5].

На рис. 1 приведены кривые изменения момента трения и температуры поверхностных слоев образцов в зависимости от времени приработки на масле АС-8 без добавки и с добавкой 3% присадки «Д».

Из рисунка видно, что при приработке образцов на масле с добавкой 3% присадки «Д» момент трения и температура поверхностных слоев после 40—50 мин опыта снижаются до своих минимальных, стабильных до конца опыта значений (5,5—6,5 кгсм и 35—45°C соответственно). В то же время в опытах с маслом без добавки присадки «Д» указанные параметры достигали значительных величин (36—37 кгсм и 150°C соответственно), которые не изменялись во время опыта.

Площадь прилегания рабочих поверхностей образцов в опытах на масле с присадкой «Д» достигала 80—85%, а на масле без присадки — лишь 30—35%. В табл. 1 даются величины некоторых параметров поверхности трения испытываемых образцов после четырех часов опытов на масле с добавкой и без добавки присадки «Д». Для сравнения приводятся аналогичные данные, полученные в опытах с присадкой растворенной и коллоидной серы [5].

Характер изменения момента трения и температуры поверхностных слоев образцов, а также данные табл. 1 показывают, что присадка «Д» значительно смягчает процесс приработки, во много раз ускоряя его, способствуя одновременно снижению начального износа поверхностей.

Сравнение полученных результатов с результатами опытов на

масле АС-8 с добавкой 1% растворенной и коллоидной серы [5] позволяет сделать вывод об их идентичности.

Анализ полученных данных свидетельствует о химической активности присадки «Д» при высоких температурах, о ее способности образовывать при определенных условиях пластичные плен-

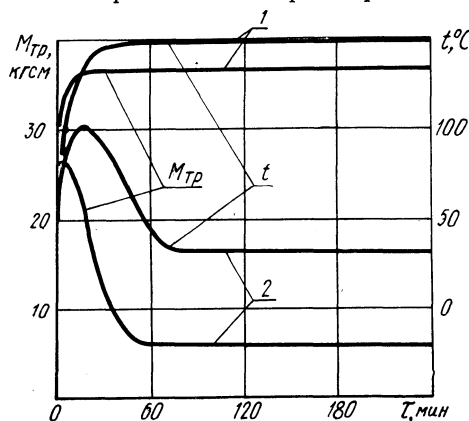


Рис. 1. Изменение момента трения $M_{тр}$ и температуры поверхностных слоев $t^{\circ}\text{C}$ чугуновых образцов в зависимости от времени τ приработки их на масле АС-8:

1 — без присадки «Д»; 2 — с добавкой 3% присадки «Д»

Т а б л и ц а 1

Изменение некоторых параметров поверхностей трения образцов после четырех часов приработки на различных маслах

Присадка к маслу АС-8	Класс чистоты поверхности образцов	Микротвердость			Весовой износ образцов, мг
		до опыта	после опыта	увеличение (+), уменьшение (—)	
АС-8 без присадки	96	698	760	+ 9	23,1
+3% присадки «Д»	10 в—11 а	712	631	—11,5	18,2
+1% серы	10 в—11 а	731	618	—17	16,8

ки на трущихся поверхностях. Малая величина момента трения в опытах с присадкой «Д» свидетельствует о том, что образующиеся пленки обладают низким коэффициентом трения, а снижение начального износа образцов говорит об износостойкости пленок.

Л и т е р а т у р а

[1] Шаронов Г. П. Применение присадок к маслам для ускорения приработки двигателей. М.—Л., 1965. [2] Зуев Л. И. Организация ремонта машинотракторного парка. Л., 1966. [3] Никифоров К. М. Опыт приработки двигателей на осеренных маслах. ЛДНТП. Мат-лы семинара, состоявшегося 25—27 марта 1968. Л., 1968. [4] Демченко В. С., Гурьянова Е. Н., Шаронов Г. П. О влиянии прочности связи атомов серы в молекулах присадок на эксплуатационные свойства смазочных масел. — В сб.: Химия сероорганических соединений, содержащихся в нефтях и нефтепродуктах, т. VIII. М., 1968. [5] Болбас М. М. Исследование влияния некоторых присадок к маслу на приработку металлических образцов на машине трения. — В сб.: Автомобиле- и тракторостроение. Техническая эксплуатация и ремонт автомобилей. Минск, 1971.