

# **РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ**

**П.Ш.Мамедова**

**Институт химии присадок Национальной Академии наук  
Азербайджанской Республики**

*370029, Баку, Бейюкшорское шоссе  
2062, ИХП НАН АР. тел: 67-65-33*

Интенсификация процессов механической обработки металлов, внедрение высокопроизводительного оборудования, автоматизированных процессов, широкое исследование конструкционных материалов приводят к тому, что обработка металлов резанием зачастую становится невозможной без применения эффективных смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ). Применение их является большим и реальным резервом повышения износостойкости абразивного инструмента, производительности обработки и качества обработанной поверхности [1,2]. В связи с разнообразием требований, предъявляемых к СОЖ для механической обработки металлов в них вводят компоненты различного функционального действия. Наиболее широкое распространение в качестве добавок к СОЖ находят серо-, хлор-, фосфор и азотсодержащие органические соединения. В последние годы большое внимание уделяется производству присадок алкилфенольного типа, например, 2,6-ди-третбутил-4-метилфенол (ионол), 4,4-метиленбис (4-метил-6-трет.бутилфенол) - НГ-2246 и т.д., а также различным серосодержащим присадкам. Среди алкилзамещенных фенолов эффективным функциональным действием, в особенности, ингибирующим, обладают экранированные фенолы. Высокая ингибирующая эффективность этих фенолов обусловлена малой активностью феноксильного радикала, образующегося из ингибитора в реакции с пероксидным радикалом [3]. Серосодержащие присадки представляют интерес благодаря таким качествам как сочетание антиокислительных,

противозадирных и антикоррозионных свойств с хорошей растворимостью в маслах.

Учитывая вышеизложенное в качестве присадки к масляным СОЖ, использована синтезированная на основе доступных промышленных продуктов (фенол,стирол) серосодержащая присадка - 4-гидрокси-3,5-ди- $\alpha$ -метилбензилмеркаптофенол. Синтезированное соединение обладает высокими ингибирующими свойствами, причем ингибирующий эффект проявляется уже при низких концентрациях в маслах (0,1-1%). Кроме того эта присадка обладает также и антикоррозионными свойствами[4].

С учетом анализа имеющихся в литературе сведений по составу масляных СОЖ и функциональному назначению компонентов, синтезированная серосодержащая присадка в количестве 3 % была использована в композиций в сочетании с 2,4 % присадки ИХП-21- бариевой соли диалкиларилдитриофосфорной кислоты, полученной на основе продуктов конденсации алкилфенолов с формальдегидом и аммиаком, и 3 % моющей присадки СБ-3-бариевой соли сульфидокислот сульфированного дизельного масла Д-11, которая одновременно повышает и противоизносные свойства масел. В табл.1 представлена физико-химическая характеристика указанной композиций присадок в смеси с маслом И-12 (СОЖ ИХП-76).

С целью выявления эффективности функционального действия СОЖ ИХП-76 оценивались ее смазочные свойства на четырехшариковой машине трения ЧШМ-3.2 /ГОСТ 9490-75/ и коррозионная агрессивность на установке ДК-2 /ГОСТ 20602-75/.

В табл.2 приведены данные, характеризующие влияние композиции присадок на смазочные и противокоррозионные свойства базового масла. Даны значения: индекса задира ( $I_3$ ) критической нагрузки  $P_k$  при которой начинается интенсивный износ трущихся деталей; нагрузки сваривания  $P_s$ , при которой в условиях испытания происходит сваривание трущихся поверхностей, диаметр пятна износа ( $d_{изн}$ ), а также приведены результаты оценки противокоррозионных свойств СОЖ, характеризующихся изменением массы свинцовых пластин при  $140^\circ\text{C}$  в течение 25 ч.

Из табл.2 следует, что добавление присадок и маслу И-12 способствует значительному повышению его смазочных свойств и резко снижает коррозионную агрессивность.

С целью оценки эксплуатационно-технологических свойств исследуемый состав СОЖ ИХП-76 был испытан на заточном станке модели ЗА64Д при шлифовании образцов из подшипниковой стали ШХ-15 и инструментальной стали Р9Ф5 абразивным кругом ПП 150 х 12 х 32 характеристики 24А25С12К5. режим обработки: скорость вращения шлифовального круга - 40 м/с, нагрузка на шлифуемый образец - 0.3 МПа (при обработке стали ШХ-15) и 0,1 МПа (при обработке стали Р9Ф5), время шлифования - 30 с. Оценку эффективности СОЖ определяли по критериям: съем металла (в мм<sup>3</sup>), износ круга (в мм<sup>3</sup>) и шероховатость обработанной поверхности Ra /в мкм/.

Наличие прижога на шлифованной поверхности и оценка состояния поверхности круга производилась визуально с помощью микроскопа МБС-2. Результаты испытания опытных образцов СОЖ при шлифовании стали Р9Ф5 и ШХ-15 представлена в табл.3.

По результатам экспериментальных лабораторных испытаний эксплуатационно-технологических СОЖ, установлено, что масляная СОЖ ИХП-76 в сравнении с СОЖ Укринол-14 дает возможность повысить коэффициент шлифования при шлифовании стали Р9Ф5 в 1,1-1,5 раза и уменьшить шероховатость обработанной поверхности в 1,3-1,5 раза. При шлифовании подшипниковой стали ШХ-15 с СОЖ ИХП-76 достигается снижение шероховатости поверхности в 1,3-1,5 раза, по сравнению с СОЖ Укринол-14 и МР-10.

Таблица 3

## ЛАБОРАТОРНЫЕ ЭКСПРЕСС-ИСПЫТАНИЯ СОЖ ПРИ ШЛИФОВАНИИ СТАЛИ Р9Ф5 И ПОДШИПНИКОВОЙ СТАЛИ ШХ-15

Сталь	СОЖ	Нагрузка Р <sub>у</sub> , МПа	Съем металла Q <sub>м</sub> , мм <sup>3</sup>	Износ круга Q <sub>м</sub> , мм <sup>3</sup>	Режущая способность круга мг/с	Расход абразивного инструмента мг/с	Кэф-т Шлифования К	Касательная составляющая сила Р <sub>z</sub> , Н	Шероховатость поверхности Ra, мкм
Р9Ф5	ИХП-76	0,2	1,25	3,29	0,32	0,24	1,35	3,1	0,124
		0,1	1,12	2,20	0,29	0,16	1,82	2,4	0,085
	УКРИНОЛ -14	0,2	1,19	3,84	0,31	0,28	1,11	3,1	
		0,1	1,10	2,93	0,28	0,21	1,33	2,7	0,120
	МР-10	0,2	1,22	2,47	0,32	0,18	1,76	2,9	0,115
		0,1	1,15	2,23	0,30	0,16	1,84	2,5	0,085
ШХ-15	ИХП-76	0,4	4,82	5,62	1,30	0,41	3,18	8,0	0,145
		0,3	4,63	5,48	1,25	0,40	3,12	6,4	0,125
	УКРИНОЛ -14	0,4	5,10	5,62	1,37	0,41	3,30	7,8	
		0,3	4,71	5,75	1,27	0,42	2,96	4,9	0,160
	МР-10	0,4	4,90	4,93	1,32	0,36	3,62	8,1	0,210
		0,3	3,98	4,65	1,07	0,34	3,08	5,5	0,165

## Литература

1. Худобин Л.И. Смазочно-охлаждающие средства применяемые при шлифовании. Изд. "Машиностроение", Москва, 1971.
2. Садыхов К.И., Гольдблюм М.А., Керимов Н.С. Смазочно-охлаждающие жидкости для алмазно-образивной обработки металлов. Изд. "Элм". Баку, 1978.
3. Ершов В.В., Никифоров Т.А., Володькин А.А. "Пространственно-затрудненные фенолы. Москва, Химия, 1971, с. 326.
4. А.С. 1594938 СССР, 1990- не публ.