

Изобретение относится к области обработки металлических и неметаллических материалов, в частности к смазочно-охлаждающим жидкостям (СОЖ), применяемым при обработке металлов, стекла и корундов резанием.

Известен широкий ассортимент смазочно-охлаждающих жидкостей, применяемых при обработке твердых тел неорганической природы резанием, - это водные растворы электролитов, водные растворы эмульсолов (1).

В настоящее время в области разработки смазочно-охлаждающих жидкостей для холодной металло- и стеклообработки отмечается тенденция к увеличению доли синтетических составов, не содержащих, как правило, нефтепродуктов и обладающих комплексом положительных функциональных свойств.

Широкое применение в качестве смазочно-охлаждающих жидкостей получили водные дисперсии высокоповерхностно-активных веществ (2). Наиболее близкой к предлагаемой смазочно-охлаждающей жидкости по составу является СОЖ, состоящая из следующих компонентов:

Латекс поливинилхлорида, масло И-12А, сульфонат натрия (Синакта 406), синтамид-5, вода (2).

Однако она не обеспечивает достаточного повышения износостойкости режущего инструмента в условиях жестких режимов обработки резанием труднообрабатываемых материалов, таких как нержавеющие стали, титановые сплавы и др. При обработке стекла и корундов применение известной СОЖ также малоэффективно, а зачастую весьма затруднительно. Концентрат СОЖ не подлежит длительному хранению; со временем происходит значительное повышение его вязкости, что вызвано наличием компонентов, провоцирующих коагуляцию поливинилхлорида и оказывающих неблагоприятное воздействие на экологическую обстановку. При этом защитное действие СОЖ значительно уменьшается. Кроме этого, указанная СОЖ бактериологически неустойчива.

Задачей изобретения является создание седиментационно- и бактериологически устойчивой смазочно-охлаждающей жидкости для обработки металлических и неметаллических материалов путем введения новых компонентов, которые за счет усиления антикоррозионного и смазочно-диспергирующего действия обеспечили бы улучшение функционирования системы резания в условиях жестких технологических режимов, что привело бы к повышению износостойкости инструмента и снижению шероховатости обрабатываемой поверхности.

Поставленная задача решается тем, что известная смазочно-охлаждающая жидкость, содержащая латекс поливинилхлорида, масло И-12А и воду, согласно изобретению, дополнительно содержит смесь полиоксиэтиленгликолевых эфиров стеариновой кислоты (стеарокс-920), смесь полиоксиэтиленгликолевых эфиров высших жирных спиртов (ОС-20) глицерин, триэтаноламин, 1,2,3-бензотриазол и высокомолекулярное основание Манниха, модифицированное борной кислотой (присадка "Днепрот") при следующем соотношении ингредиентов в % масс:

смесь полиоксиэтиленглико- левых эфиров стеариновой кислоты	0,40-1,50
смесь полиоксиэтиленглико- левых эфиров высших жирных спиртов	0,15-1,00
глицерин	0,15-2,50
триэтаноламин	0,20-0,50
высокомолекулярное осно- вание Манниха, модифици- рованное борной кислотой	0,20-2,00
масло И-12А	0,75-7,50
латекс поливинилхлорида	0,75-7,50
1, 2, 3-бензотриазол	0,005-0,07
вода	до 100

Дополнительное введение в состав предлагаемой композиции модифицированного основания Манниха в сочетании с высокоповерхностноактивными веществами обеспечивает улучшение функционирования системы резания в условиях жестких технологических режимов, обеспечивая повышение износостойкости режущего инструмента, а также снижение шероховатости обрабатываемой поверхности изделий.

Технологическая эффективность СОЖ повышается за счет смазочно-диспергирующего действия предлагаемой композиции, в частности антизадирных свойств. С одной стороны, это процессы, оказывающие влияние на пленкообразование, уменьшение поверхностной энергии, способствующей удалению окисных пленок, а с другой стороны - облегчение деформирования и поверхностного разрушения металла в силу активирующего влияния продуктов деструкции полимерной присадки. Кроме этого, за счет синергизма действий присадки "Днепрот" в сочетании с 1,2,3-бензотриазолом, триэтаноламином и глицерином достигается стабильное ингибирование коррозии не только черных, но и цветных металлов. Концентрат СОЖ маловязкий и не теряет качественных показателей со временем длительного хранения, биоустойчив.

Таким образом оптимальное сочетание вышеперечисленных действий предлагаемой композиции обеспечивает решение поставленной задачи.

Для экспериментальной проверки заявляемого состава были подготовлены 6 смесей ингредиентов, приведенных в таблице 1.

Пример 1.

В реактор с механической мешалкой и подогревом загружают 3,0 г (0,3% мас.) стеарокса - 920 и 1,0 г. (0,1% мас.) ОС-20. обеспечив обогрев до $T=80^{\circ}\text{C}$ и расплав компонентов, включают мешалку (150-200 об/мин). Перемешивание проводят до образования гомогенного расплава, после чего реакционную массу

остужают до температуры 60°C. Далее в реактор загружают 1,0 г (0,1% мас.) глицерина, 1,0 г (0,1% масс) триэтаноламина, 1,0 г (0,1% масс.) присадки "Днепрон". Смесь перемешивают при температуре 50-60°C, после чего постепенно добавляют навеску 5,0 г (0,5% масс.) масла И-12А. Продолжают перемешивание со скоростью 150-200 об/мин, до получения однородной массы. Затем добавляют навеску 5,0 г (0,5% масс) латекса поливинилхлорида. После 20-30 мин. тщательного перемешивания в полученный эмульгат постепенно добавляют 200 г 0,15-ного водного раствора 1, 2, 3-бензотриазола (0,03 г 1, 2, 3-бензотриазола + 199,07 г воды). Не прекращая перемешивания, постепенно добавляют расчетное количество воды до 1000 г (100%) и перемешивают еще 15-20 минут.

Результаты испытаний предлагаемой СОЖ в сравнении с известной композицией, которая одновременно является и базовой СОЖ, представлены в таблице 2.

Испытания известной и предлагаемой СОЖ проводили при сверлении легированной стали 40ХН3А (H_B=230) сверлами диаметром 9,2 мм из стали Р6М5. Режимы обработки: скорость 340 об/мин, подача 0,2 мм/об.

Проводили испытания указанных СОЖ также при обработке титановых сплавов, как например: ВТ-5, ВТЗ-1, ВТ20Л. На операциях продольного точения сплава ВТ20Л использовали резцы проходные из ВК8, при фрезеровании сплава ВТ-5 применяли дисковые фрезы из Р9К5, при нарезании резьбы М12ХО, 75 метчики из Р18.

Стабильность рабочей эмульсии СОЖ определяли по количеству выпавшего в осадок полимера при центрифугировании СОЖ со скоростью 200 об/мин на протяжении 10 мин.

Стабильность концентрата СОЖ определяли по изменению кинематической вязкости во времени. Показателем срока эффективной эксплуатации СОЖ служило время ее работы с сохранением высоких технико-экономических показателей (стойкость инструмента, шероховатость обработанной поверхности и др.).

Бактерицидную устойчивость композиций СОЖ испытывали в лабораторных условиях, используя при этом образцы, взятые из работающей системы промышленного оборудования.

Как видно, предлагаемая СОЖ обеспечивает повышение стойкости инструмента в 2-6 раз, оказывает эффективное антикоррозионное воздействие как на черные так и на цветные металлы, а также бактериологически устойчива.

Испытания предлагаемой СОЖ проводили также при разрезании пластин из неметаллических материалов, в частности, из кремния.

Разрезание проводилось на установке 04ПП130 пакетом алмазных кругов 76x40x1мм АСМ 14/10-100 БрО с V-образной прерывистой режущей кромкой и углом профиля 90°.

Режимы резания следующие:

глубина прорези $t=420$ мкм; скорость подачи $V_s=2,1$ мм/с; частота вращения круга $n=24 \cdot 10^3$ мин⁻¹.

СОЖ: известная и составы предлагаемой СОЖ (см.таблицу 3).

Испытания показали реальную возможность значительного повышения производительности (2,5 р) при алмазном разрезании кремния.

Из полученных данных следует, что применение предлагаемой СОЖ позволяет обеспечить высокую эффективность процессов резания металлических и неметаллических материалов.

Т а б л и ц а 1

Компоненты, % мас.	Номера составов СОЖ					
	1	2	3	4	5	6
Стварокс-920	0,30	0,40	0,54	0,70	1,50	3,00
/ТУ 6-14-778-83/						
ОС-20	0,10	0,15	0,24	0,50	1,00	2,00
/ГОСТ 10730-82/						
Глицерин	0,10	0,15	0,24	0,50	2,50	5,00
/ГОСТ 62-59-75/						
Триэтаноламин	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	1,00
/ТУ 6-09-2448-86/						

Компоненты, % мас.	Номера составов СОЖ					
	1	2	3	4	5	6
Присадка "Днепрол"	0,10	0,20	0,25	0,40	2,00	2,50
/ТУ 38.201348-84/ Масло И-12А	0,50	0,75	1,63	2,50	7,50	10,0
/ГОСТ 20799-75/ Латекс поливинилхлорида	0,50	0,75	1,40	2,50	7,50	10,0
/ТУ 6-01-12-171-82/ 1,2,3-бензотриазол	0,003	0,005	0,025	0,05	0,07	1,2
/ТУ 6-09-1291-87/ Вода	до 100	до 100	до 100	до 100	до 100	до 100

Таблица 2

Показатель	Известная СОЖ	Составы предлагаемой СОЖ					
		1	2	3	4	5	6
Достижимый коэффициент изменения стойкости инструмента:							
Сверление	1	0,4	0,9	2,0	1,7	1,0	0,2
Продольное точение	1	1,3	1,8	2,5	2,3	1,5	0,5
Фрезирование	1	1,5	1,5	3	2,5	1,5	0,5
Резьбонарезание	1	1,5	4	6	4,5	0,7	0,5
Стабильность СОЖ, %	0,3	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1
Стабильность концентрата СОЖ во времени, сутки	10	10	12	360	90	90	90
Коррозионное действие:							
на стали	выд.	не	не	выд.	выд.	выд.	выд.
на чугуна	не	выд.	выд.	выд.	выд.	выд.	выд.
на алюминии	не	не	не	выд.	выд.	выд.	выд.
на латуни	не	не	не	выд.	выд.	выд.	выд.
на цинке	не	не	не	выд.	выд.	выд.	выд.
Срок эффективной эксплуатации СОЖ, недель	15			15	15	10	8
Бактериологическая устойчивость, недель	не уст.	10	10	15	9	9	9

Таблица 3

Показатель	Известная СОЖ	Составы предлагаемой СОЖ					
		1	2	3	4	5	6
Достижимый коэффициент изменения стойкости инструмента	1	0,75	1	2,5	1,5	—	—
Производительность, пластин/ч	8	6	8	20	12	—	—