

Винахід відноситься до області механообробки металічних і неметалічних матеріалів, зокрема до мастильно-охолодних рідин (МОР), які застосовуються при обробці різанням металів і гірських порід (бурінні), скла, корундів.

Найбільш близькою до запропонованої є мастильно-охолодна рідина для алмазно-абразивної обробки [1], яка містить водорозчинний полімер - поліакрилонітрил гідролізований, воду і нітрит натрію, соду кальциновану, натрій надборноокислий, хлорований парафін при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

нітрит натрію	0.25-0.3
сода кальцинована	0.5-1.0
поліакрилонітрил гідролізований	0.02-0.05
натрій надборноокислий	0.2-0.5

хлорований парафін	0.2-0.5
вода	решта.

Але вона не забезпечує належної продуктивності процесу різання в металообробці і алмазотвердосплавному бурінні. Питома витрата алмазів при цьому висока, якість обробленої поверхні низька. Незадовільними є також побіжні експлуатаційні властивості середовища з причини його токсичності. Так, у вказаному складі як інгібітор корозії використовується отруйна речовина нітрит натрію в концентраціях, що перевищують гранично допустимі (ГДК NaNO_2 - 0,16). Не менш отруйним є і хлорований парафін.

В основу винаходу поставлене завдання створення МОР, в якій удосконалення компонентного складу, зокрема заміна водорозчинного полімеру, введення нових нетоксичних присадок - триполіфосфату, триетаноламіну, гліцерину - створює стабільну композицію, забезпечує високу продуктивність процесу алмазно-абразивного різання металічних і неметалічних матеріалів, зменшує витрату алмазів і покращує санітарно-гігієнічні умови праці.

Поставлене завдання вирішується тим, що МОР для алмазно-абразивної обробки твердих тіл неорганічної природи, що містить водорозчинний полімер і воду, згідно з винаходом, додатково містить триполіфосфат, триетаноламін, гліцерин, а як водорозчинний полімер - водамін-115 при наступному співвідношенні інгредієнтів у мас. %:

Триполіфосфат	0.20-0.50
Триетаноламін	0.15-0.40
Гліцерин	0.15-2.50
Водамін-115	0.20-2.00
Вода	до 100.

Введення до складу МОР триполіфосфату, триетаноламіну, гліцерину і водаміну-115 у вказаному співвідношенні покращує мастильно-диспергуючі властивості МОР. В результаті взаємодії акрилонітрильних полімерів, наділених високими хемосорбційними властивостями, та гліцерину з третьовими поверхнями твердих тіл неорганічної природи (метали і неметали), на останніх утворюються вторинні (низькомолекулярні) структури, які запобігають безпосередній взаємодії поверхонь у процесі тертя, чим і забезпечують "екрануючий" ефект. При цьому мають місце і інші ефекти середовища. Це - процеси крижкості твердого тіла і полегшення процесу його руйнування та зміцнення інструменту за рахунок дифузійного насичення його робочих поверхонь вуглецем і азотом, носієм яких є полімерна присадка МОР.

Крім цього, МОР наділена хорошою миючою здатністю в результаті синергетичної дії компонентного складу: триполіфосфат, триетаноламін, гліцерин, водамін-115. Вона не містить токсичних компонентів і підвищує чистоту поверхні.

Запропонована мастильно-охолодна рідина екологічно чиста і безпечна для людини і оточуючого середовища.

Для експериментальної перевірки даного складу було використано триполіфосфат (ГОСТ 13499 - 86), триетаноламін (ТУ 6 - 09 - 2448 - 86), гліцерин (ГОСТ 6823 - 77), водамін-115 - водний розчин терморективної поліамідної смоли, модифікованої епіхлоргідрином (назва згідно ТУ) виробництва Новополицького ВО "Полимир" з наступними характеристиками:

- мас. доля сухого залишку, %	14.0-16.0
--------------------------------------	------------------

- мас. доля азоту (в пере- рахунку на сухий залишок), %	12,0-16,0
- динам. в'язкість при 25°С, МПа · с	6,0-25,0
- рН	3,5-5,5

Приклад 1.

В реактор з механічною мішалкою і підігрівом завантажують 1,0г (0,1мас.%) триполіфосфату і додають 50г води (5мас.%), включають мішалку (140об./хв), забезпечують підігрів до $t = 70^{\circ}\text{C}$. Перемішування проводять до повного розчинення триполіфосфату, після чого охолоджують до температури 40 - 45°С. Підігрів припиняють. В реактор завантажують 1,0г (0,1мас.%) гліцерину, 0,9г (0,09мас.%) триетаноламіну. Суміш перемішують і поступово додають наважку водаміну-115 1,0г (0,1мас.%). Продовжують перемішування зі швидкістю 140 - 150об./хв. до одержання однорідної маси. В одержаний емульгат поступово додають розрахункову кількість води до 1000г (до 100мас.%) при безперервному перемішуванні, яке продовжують 15 - 20хв. після добавляння всієї розрахункової кількості води (Склад 1, табл.1).

МОР за рецептурами №1 - 6 (Табл.1) були приготовлені і досліджені в порівнянні з прототипом. Дослідження проводили при шліфуванні зразків із цементованої сталі 12ХЗНА (HcR 61...64) і скла. Результати досліджень МОР при шліфуванні зразків із сталі наведені в табл.2.

Перевірку ефективності мастильно-охолодної рідини проводили при шліфуванні модельних заготовок із сталі 12ХЗНА шліфувальним кругом 24А16НС17К26ПП 600 × 65 × 305, ГОСТ 2424 - 75.

При шліфуванні зразків із сталі 12ХЗНА за основний критерій ефективності технологічного середовища прийнята стійкість круга t_c . При цьому величина поперечної подачі $t = 1,5 \text{ мм/хв.}$ при коловій швидкості шліфувального круга $v_k = 50 \text{ м/с.}$

МОР подаються в зону шліфування поливом через щільове сопло з постійним розходом $Q = 40 \text{ дм}^3/\text{хв.}$

Дослідження проводилися на експериментальній установці, виконаній на базі круглошліфувального станка ЗБ161.

Згідно з одержаними результатами, приведеними в табл.2, найбільший ефект був отриманий при дослідженні складу №3.

Так, при вдалому поєднанні мастильних, диспергуючих, миючих і охолоджуючих властивостей, МОР сприяє полегшенню процесу шліфування, підвищенню зносостійкості шліфувального круга, покращенню чистоти оброблюваної поверхні. Композиційний склад наділений хорошими супутніми експлуатаційними властивостями, не забруднює оточуюче середовище.

МОР за рецептурами №1 - 6 були досліджені у порівнянні з прототипом також при алмазному бурінні гірських порід, зокрема гранітів. Перевірку ефективності МОР при бурінні проводили на модельному пристрої, використовуючи граніти X -категорії по бурінні, а як породоруйнівний інструмент використовували алмазні коронки.

Режими досліджень:

осьове навантаження Р-500 кг;
частота обертання n-950 об/хв.

Вимірювання коефіцієнту тертя проводили на машині тертя (МТП-ДСІМР), згідно з ТРЕ В 204 - 75.

Як випливає з результатів досліджень, запропонована МОР може ефективно використовуватися як буровий розчин, забезпечуючи при цьому покращення експлуатаційних характеристик процесу. Так, зносостійкість алмазних коронок у випадку використання МОР по складу 3 зростає в 3 і більше разів, значно зменшується коефіцієнт тертя.

Крім цього, на основі результатів по вивченню гострої токсичності досліджуваних складів МОР при пероральному введенні у максимальних кількостях піддослідним тваринам встановлено, що МОР, яка складається із триполіфосфату, триетаноламіну, гліцерину, водаміну-115 і води, на відміну від прототипу не є токсичною.

Таблиця 1

Компонентний склад МОР.

№	Компоненти, мас. %	Номери складів					
		1	2	3	4	5	6
1	Триполіфосфат	0,10	0,20	0,40	0,45	0,50	0,56
2	Триетаноламін	0,09	0,15	0,25	0,35	0,40	0,50
3	Гліцерин	0,10	0,15	0,30	1,00	2,50	5,00
4	Водамін-115	0,10	0,20	0,30	0,50	2,00	2,50
5	Вода	до 100	до 100	до 100	до 100	до 100	до 100

Таблиця 2

Експлуатаційні властивості МОР

№	Найменування і концен-трація МОР	Стійкість круга, τ_c		Шорст-кість R_a , мкм	Зносо-стійкість інструм., мм	Коеф. тертя джесі-еліт-сталь, СФЗ	Коеф. шліфув., $K_{шл.}$
		хв	%				
1	МОР по АС № 1384608 (прототип)	7,3	135	0,81	0,050	0,11	132,0
2	МОР по складу 1	0,5	11	1,60	0,095	0,10	20,4
3	складу 2	5,2	65	1,04	0,098	0,07	35,6
4	складу 3	17,2	340	0,73	0,160	0,04	250,0
5	складу 4	15,5	290	0,79	0,142	0,09	96,0
6	складу 5	10,3	210	0,86	0,060	0,18	240,0
7	складу 6	5,5	65	0,95	0,069	0,25	55,0