

НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ ЖУРНАЛ

ХІМІЧНА ПРОМИСЛОВІСТЬ України

Заснований у вересні 1993 р.
Виходить 6 разів на рік

№4(87)

2008

ЗМІСТ

Ковеня Т.В. Аналіз роботи хімічної та нафтохімічної промисловості України в 2007 р. Основні тенденції та прогноз розвитку....	3
Сировина та матеріали	
Пасько Н.І., Савельєва Н.В., Піднебесний А.П. Цеоліт — перспективний інгредієнт гумових сумішей.....	16
Кириченко В.В., Полумбрик О.М., Кириченко В.І. Масильно-охолоджувальні засоби із технічних олій. Функ- ціональні властивості та їхній вплив на ефективність об- робки металів	20
Нові технологічні процеси	
Гликин М.А., Баранова Л.А., Гликина И.М., Сологуб И.Н. Оксидегидрохлорирование 1,2-дихлорэтана аэрозольным нанокатализом. Исследование процесса	30
Степанян А.А., Исак А.Д. Диазол- и триазол- 4,5-дикарбоновые кислоты и их произ- водные. Синтез.....	35
Полімери та композиційні матеріали	
Суберляк О.В., Скорохода В.Й., Гриценко О.М. Еластогелеві матеріали з високою дублювальною здат- ністю	39
Сова Н.В., Савченко Б.М., Пахаренко В.О. Модифікований вторинний ПЕТФ. Виробництво плівок	44
Миронович Л.М., Павленко А.А. Полимерная композиция на основе отходов зонтичной тка- ни. Исследование температурных режимов экструзии	47
Моравський В.С., Левицький В.Є., Суберляк О.В. Модифікований пінополістирол. Експлуатаційні властивос- ті конструкційних матеріалів	50

Кузнецов П.А., Пахаренко А.В., Руденко Е.Н., Шостак Т.С., Шидловский Н.С., Филонов А.П., Пахаренко В.А. Термоэластопласты. Релаксационные процессы	55
--	----

Екологія

Тюльпін О.Д. Знешкодження газових викидів, що містять закис азоту	58
--	----

Засновники журналу:

**Міністерство промислової політики України,
Українське хімічне товариство, Союз хіміків України,
АТ «ВНДІХІМПРОЕКТ»**

Друкується згідно з рішенням ВЧЕНОЇ РАДИ ТОВ «НАУКОВО-ТЕХНІЧ-
НИЙ ЦЕНТР «ВНДІХІМПРОЕКТ»
Протокол № 19 від 05.08.2008

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Головний редактор **Голубов О.Г.**

Заступники головного редактора: Миголь В.І., Мешков В.В.

Члени редколегії:

*Астрелін І.М., Бурмістров М.В., Горбатко В.С., Казаков В.В.,
Кухар В.П., Лапін Є.В., Лебедев Є.В., Митронов О.П.,
Молчанов В.І., Нечаєв О.І., Новіков І.М., Новицький В.С.,
Походенко В.Д., Райков Б.С., Тменов Д.М., Федоров В.І.,
Янковський М.А.*

Науковий редактор: **Оніщенко С.Є.**

Оригінал-макет: **Марущак О.А.**

Дизайн обкладинки: **Шевчук Д.М.**

Адреса редакції

02660, Київ, вул. М. Раскової, 15

Союз хіміків України

Тел./факс: 516•58•32; e-mail: office@chemunion.org.ua

Здано до набору 25.07.08. Підп. до друку 22.08.08.

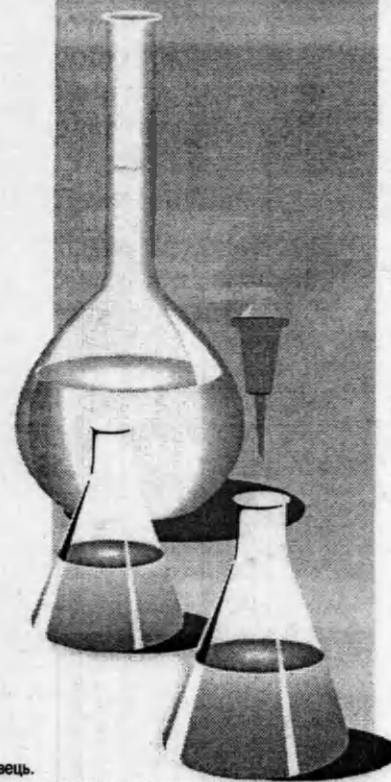
Формат 60×84/8. Друк офсетний. Папір офсетний № 1.

Ум. друк. арк. 6.9. Зам. 0048.

Оригінал-макет та друк — видавництво «ДІА»,
м. Київ, вул. Васильківська, 45, тел.: 455•91•52.

Реєстраційне свідоцтво серія КВ №6887

За достовірність викладеного матеріалу відповідальність несе автор. За зміст реклами відповідальність несе рекламодавець.
У разі передруку посилання на журнал «Хімічна промисловість України» є обов'язковим.
Редакція залишає за собою право скорочувати статті та робити редакційну правку.



УДК 621.9.079:621.7.079(031)

МАСТИЛЬНО-ОХОЛОДЖУВАЛЬНІ ЗАСОБИ ІЗ ТЕХНІЧНИХ ОЛІЙ. ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ

В.В. Кириченко, О.М. Полумбрик, д.х.н., *В.І. Кириченко, к.х.н.

Національний університет харчових технологій, м. Київ, *Хмельницький національний університет

Розглянуто результати вивчення функціональних властивостей мастильно-охолоджувальних засобів (МХЗ) для обробки металів, які запропоновано одержувати із технічних олій, зокрема ріпакової. Викладено сутність розробленої і впровадженої у дослідно-експериментальне виробництво технології одержання базової пасты, водних та олійних емульсій. Приведено дані численних і всебічних випробувань різних типів МХЗ на машині тертя та в процесах обробки металів. На основі аналізу одержаних даних наведено практичні рекомендації стосовно ефективного використання нових МХЗ.

Рассмотрены результаты изучения функциональных свойств смазочно-охлаждающих средств (СОСр) для обработки металлов, которые предложено получать из технических растительных масел, в частности рапсового. Изложена суть разработанной и внедренной в опытно-экспериментальное производство технологии получения базовой пасты, водных и масляных эмульсий. Приведены данные многочисленных и всесторонних испытаний разных типов СОСр на машине трения и в процессах обработки металлов. На основании анализа полученных данных приведены практические рекомендации по эффективному применению новых СОСр.

Відомо, що якісну та ефективну обробку металів в процесах як різання, так і обробки під тиском можна забезпечити в певних технологічних середовищах: водних чи оливних емульсіях, консистентних пастах, які відомі у виробничих процесах як мастильно-охолоджувальні засоби (МХЗ) для обробки металів і які є складовою галузі паливно-мастильних матеріалів. Метою використання МХЗ є зниження зношуваності інструменту, забезпечення якості оброблюваних поверхонь металів, підвищення продуктивності та санітарно-гігієнічних умов праці. Досягають цієї мети шляхом направлено впливу на елементарні фізико-механічні та трибохімічні процеси, які мають місце при обробці металів і які необхідно всебічно досліджувати на рівні механізмів тертя і зношування, виникнення і руйнування змащувальних плівок тощо. Саме знання цих механізмів дозволяє управляти технологічними процесами в контексті їх оптимізації шляхом підбирання найсприятливіших технологічних середовищ, які забезпечуються якісними МХЗ [15, 16, 17].

Якість досить широкого асортименту традиційних МХЗ не в повній мірі задовольняє вимогам до них з багатьох точок зору, зокрема мети їх використання, сировинних джерел їх одержання, досягнення необхідних функціональних властивостей екологічної безпеки тощо. Розробка більш прогресивних, у порівнянні з існуючими, технологій одержання якісних і екологічно безпечних МХЗ нового покоління спрямована на пошук альтернативних джерел більш якісної і дешевої сировини. Технічні олії, зокрема ріпакова (ріпол) та соєва, генетично

модифікована (соєол-гм), можуть слугувати необмеженою за своїм потенціалом поновлювальною сировиною для виробництва нових МХЗ, особливо в контексті їхньої переробки в єдиному технологічному комплексі, побудованому за модульним принципом (2–4 модулі), в паливно-мастильні біоматеріали самого широкого асортименту і, відповідно, — призначень [1, 2, 3].

На сьогодні найбільш дослідженим і впровадженим у виробництво є лише процес переробки ріполу і соєолу-гм в біопаливо, як правило, дизельне [1, 2]. Пошук найбільш ефективних методів і технологій переробки технічних олій на нові мастильні біоматеріали (базові оливи, присадки тощо) дозволив визначити головні напрямки і методи модифікації олій, а за окремими напрямками, навіть, досягти певних результатів [4, 6, 7, 8, 11]. Зокрема на основі нових базових біоолив та нових чи відомих присадок шляхом компаундування їх із традиційними мінеральними оливами одержана низка якісних за триботехнічними показниками мастильних композицій різного призначення [8, 9, 10, 11, 14].

Вперше зроблена спроба розробки технологічних основ одержання нових, більш якісних і екологічно безпечніших МХЗ для обробки металів шляхом модифікації технічних олій, в основному, ріпакової (ріполу) [6, 7]. Досліджені також функціональні властивості перших, ще не зовсім досконалих, зразків МХЗ та їхні триботехнічні показники в процесах обробки металів [4, 5, 6, 9]. На жаль, досі не розроблена стратегічна концепція комплексної переробки

технічних олій в контексті вирішення, хоча б часткового, проблем енерго- і ресурсозбереження та екологічної безпеки. Якихось системних досліджень переробки олій в біоматеріали із визначеними властивостями як для паливно-мастильної, так і для інших галузей економіки не проводиться [1, 2, 3].

Зусилля окремих дослідників спрямовані на використання олій як функціональних домішок до дисперсних систем різного призначення [2, 3]. Зокрема показано, що, навіть, мінімальні домішки окремих поверхнево-активних речовин (ПАР) до ріполу суттєво змінюють його триботехнічні (диспергуючі і антифрикційні) властивості. Встановлена також можливість регулювання в широких межах диспергуючих властивостей бінарних систем типу «ріпол-олігоетери» за рахунок незначних домішок олигомерних оксіалкілендіолів з використанням таких систем, як бази для створення нових технологічних середовищ для обробки металів [3].

Проте аналіз нечисленних публікацій з проблеми обробки олій в паливно-мастильні матеріали і зокрема в МХЗ для обробки металів показує, що вони розглядають результати лише фрагментарних досліджень [1, 2, 3]. Є такий досить перспективний напрямок цієї галузі, як розробка методів і технологій ієрархічної і комплексної переробки олій за модульним принципом, який ще досі не охоплений дослідженням.

Традиційні МХЗ для обробки металів як такі, що неповністю задовольняють сучасні вимоги технологічних процесів, характеризуються суттєвими недоліками, зокрема:

- виробляються, в основному, із мінеральної сировини та синтетичних продуктів, які стають все більш дефіцитними, отже, і дорожчими;
- екологічно небезпечні як для персоналу, обслуговуючого процеси обробки металів, так і для навколишнього середовища, оскільки є стійкими до біорозкладання;
- мінеральні чи (і) синтетичні компоненти, що входять до складу композицій МХЗ, є досить інертними в перебігу обробних процесів і не виявляють тих необхідних функціональних властивостей, які забезпечували б якісні експлуатаційні показники обробки металів. В контексті актуальності пошуку більш безпечних, доступних і дешевих сировинних матеріалів привернула увагу така поновлювальна і екологічно безпечна олійна сировина, як ріпол та соеол-гм, які за своїми властивостями є найближчими до мастильних матеріалів [1, 2, 7, 12, 13].

Провідною концепцією даного дослідження є розробка таких методів і технологій перероб-

ки ріполу і соеолу-гм в сучасні, за вимогами технологій обробки металів, МХЗ, які структурно повинні входити до єдиного, але багатомодульного технологічного комплексу переробки технічних олій в паливно-мастильні та інші біоматеріали із визначеними властивостями. Спираючись на розроблену концепцію, необхідно розробити проект комплексної переробки олій за технологіями функціонально зв'язаних між собою модулів та відповідно до певного алгоритму: від процесів первинної модифікації — до проміжних продуктів і біопалива, а далі — до виробництва товарних МХЗ, біоолів, біоолів-присадок тощо [6, 7, 11, 12, 13].

Інноваційна технологія виробництва сучасних МХЗ повинна мати певні характерні риси, а саме: а) спиратись на один базовий вид сировини — олії, в основному, ріпол; б) ієрархічно починатись із модуля 1 — процесів первинної переробки ріполу (рідше — соеолу), які дадуть можливість забезпечити технологічні процеси інших модулів необхідним асортиментом проміжних продуктів та виробляти ще і біопальне; в) хімічна структура проміжних продуктів і присадок повинна сприяти одержанню МХЗ із визначеними функціональними властивостями, здатними чинити вирішальний вплив на експлуатаційні показники в процесах обробки металів.

Крім того, важливо було дослідити вплив складу конкретної композиції МХЗ та будови окремих її компонентів на головні експлуатаційні показники. З точки зору фактору «склад-будова», заслуговувало уваги вивчення впливу дисперсійних фаз, ПАР та окремих присадок на триботехнічні показники обробних процесів. Відомо, що саме такий фактор визначає, в свою чергу, певний комплекс функціональних властивостей нових МХЗ як технологічних середовищ. Саме тому передбачалось дослідити також вплив таких властивостей цих середовищ, як їхня гідрофільність, полярність окремих компонентів, емульгування, диспергування, охолоджувальна ефективність, адсорбційна і особливо хемісорбційна активність молекул на оброблювальних поверхнях [5, 14, 15, 16].

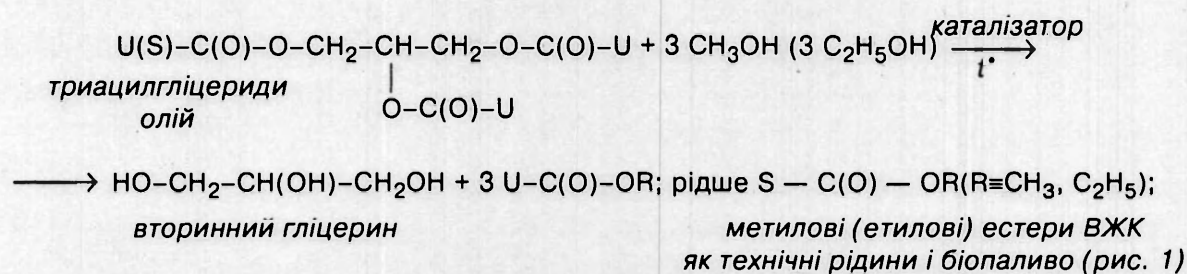
Дослідження спрямовувалися на:

- розробку технології переробки технічних олій на якісні і екологічно безпечні МХЗ для обробки металів та визначення особливостей впровадження цієї технології у дослідно-експериментальне виробництво із затвердженням всієї необхідної документації;
- визначення функціональних властивостей нових МХЗ як технологічних середовищ під час обробки металів та їхнього впливу на експлуатаційні показники процесів і на основі одержаних даних визначення умов раціонального їх використання.

Важливо, що розробка технології переробки технічних олій (в першу чергу, ріполу) спиралась на визначений концептуальний підхід до проблеми «олії — паливно-мастильні біоматеріали», коли будь-яка окрема технологія повинна розглядатись як складова єдиного ієрархічно-модульно побудованого комплексу перероблення олій за всіма можливими методами і напрямками [7, 13]. Запропонована інноваційна технологія виробництва із олій нових МХЗ відповідає саме такому підходу (рис. 1).

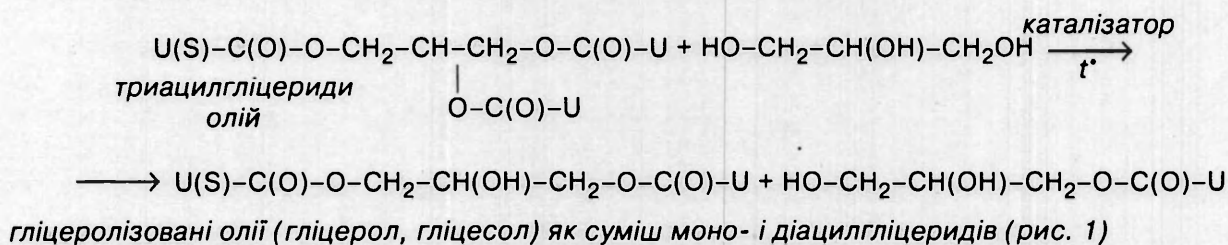
Як видно, технологія в цілому починається із первинної переробки олій, яка реалізується за розробленим алгоритмом процесів:

- метаноліз чи етаноліз олій із трансформуванням їхніх триацилгліцеридних структур у відповідні метилові чи етилові естери вищих жирних кислот (ВЖК, частіше — ненасичені, загальних формул $U-C(O)-OH$, рідше — насичені $S-C(O)-OH$), відповідно до такої схеми [6, 7]:



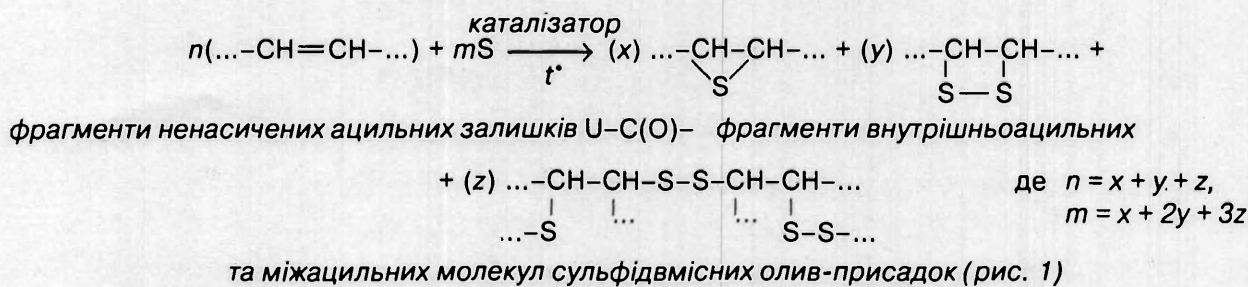
- гліцероліз олій вторинним гліцерином з модифікацією триацилгліцеридів у суміш

моно- і діацилгліцеридів олій, відповідно до схеми [11, 12]:



- сульфидування проміжних продуктів метанолізу та гліцеролізу, їхніх оптимізованих сумішей та розчину ріполу в меролі, яке су-

проводжується приєднанням сульфідних чи дисульфідних груп за місцем подвійних зв'язків ацильних залишків, [6, 8, 9, 10, 11]:



Далі, виходячи із необхідного і достатнього асортименту проміжних продуктів, похідних від первинної переробки олій, а також із базової олії — ріполу, здійснюють вторинний процес — високотемпературне часткове омилення оптимізованих композицій ріполу із олівами-присадками та мінеральними олівами. При цьому одержують проміжну базову пасту як сировинну основу для виробництва будь-яких типів МХЗ. Як видно з рисунку 1, методом компаундування проміжної пасту з гліцеролом і меролом, а також із сульфідвмісними біоолівами-присадками (зокрема ріпсол-мерсол- nS) одержують базову пасту, яку

зручно транспортувати і, виходячи з неї, безпосередньо у споживача готувати (відповідно до наданої інструкції) конкретні типи МХЗ для виробничих потреб.

Як видно з рис. 1, запропонована комплексна переробка ріполу має низку інноваційних рис, зокрема:

- ієрархічність технологічного ланцюга, який починається із розроблених первинних процесів переробки ріполу в цілу низку проміжних біопродуктів та біопалива;
- циклічність (замкнутість) всіх технологічних операцій переробки ріполу, отже, і практичну безвідходність виробництва;

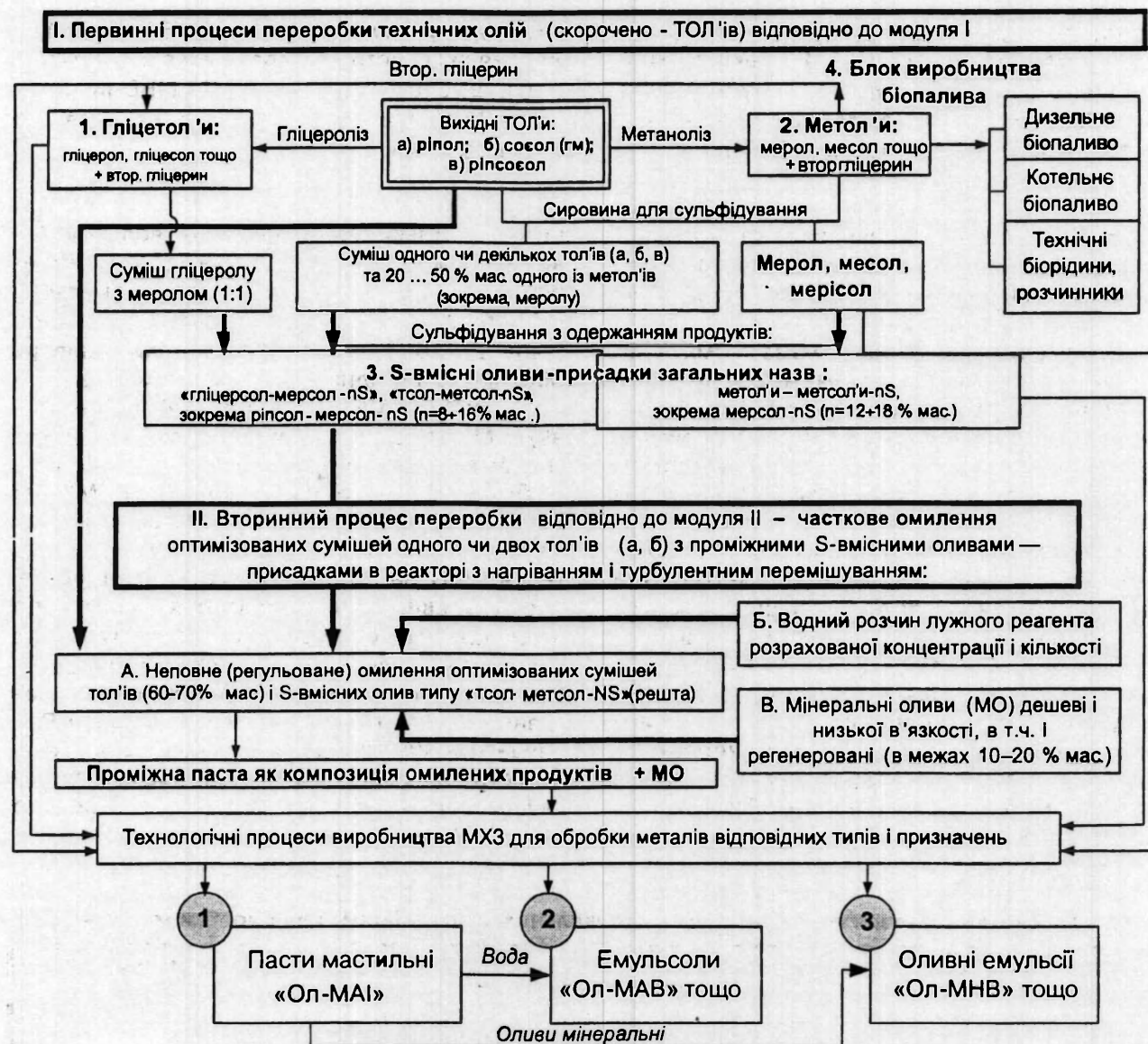


Рис. 1. Структурно-логічна схема ієрархічного і комплексного підходів до переробки технічних олій на мас- тильно-охолоджувальні засоби (MX3) для обробки металів

- можливість одержання всього необхідного асортименту напівпродуктів і присадок для виробництва будь-яких типів MX3;
- підвищення трибохімічної активності нових MX3 за рахунок використання проміжних продуктів переробки ріполу — гліцеролу та вторинного гліцерину як досить полярних компонентів з властивостями емульгаторів, диспергаторів, ПАР, трибохімічних активаторів;
- реалізація простого і оптимізованого методу одержання важливої в технології нових MX3 компоненти — сульфідвмісної біо- оливи-присадки типу «ріпсол-мерсол-nS» (із регульованим вмістом n, % мас. сульфідних груп), що сягає значень від 12 до 20% мас.;
- націленість усього технологічного ланцюга на виробництво одного базового і зручного

для транспортування та зберігання продукту — пластичної пасті.

За своїм складом і властивостями нова база- зова біопаста є багатокомпонентним і багато- функціональним продуктом, який містить:

- натрієві мила ВЖК (в т.ч. сульфідвмісних) — загущувачі, йоногенні ПАР, антифрикційні компоненти;
- гліцерол у суміші із вторинним гліцеринном як біооливний компонент високої поверх- нево-гідрофільної активності — емульга- тор, диспергатор, пластифікатор;
- мінеральні оливи як дисперсійна та анти- фрикційна фаза. На основі базової біопасті та відповідного дисперсійного середовища за досить простою технологією готуються рідинні MX3 за умови нагрівання до 30-40°C і інтенсивного перемішування протягом 15- 30 хв, при цьому отримують [4, 9, 11, 12]:

ті кращих відомих в процесах обробки металів МХЗ за низкою найважливіших триботехнічних показників (табл. 2 і 3).

Досліджено вплив вмісту таких активних гідрофільно-полярних компонентів, як гліцерол та вторинний гліцерин у складі нових МХЗ (зокрема емульсолів), на головні якісні показники процесу обробки сталі Ст45: стійкість інструменту та якість обробленої поверхні. Результати дослідження представлені графічно на рис. 2. Аналіз цих результатів доводить, що підвищення полярності обумовлене зростанням значень дипольного моменту (μ) і діелектричної проникності (ϵ) даних компонентів, а, отже, і емульгування нових МХЗ на основі ріполу, зокрема емульсолу «Ол-МАН-Е1.Пбвг» (табл. 1), за рахунок введення до їхнього складу таких полярних молекул, як гліцерол і (чи) вторинний гліцерин, дає можливість підвищити стійкість інструменту (рис. 2, а) і забезпечити необхідний рівень чистоти оброблюваної поверхні (рис. 2, б). Крім того, графіки показують, що цими двома факторами обробки можна управляти шляхом оптимізації швидкості обробки деталей.

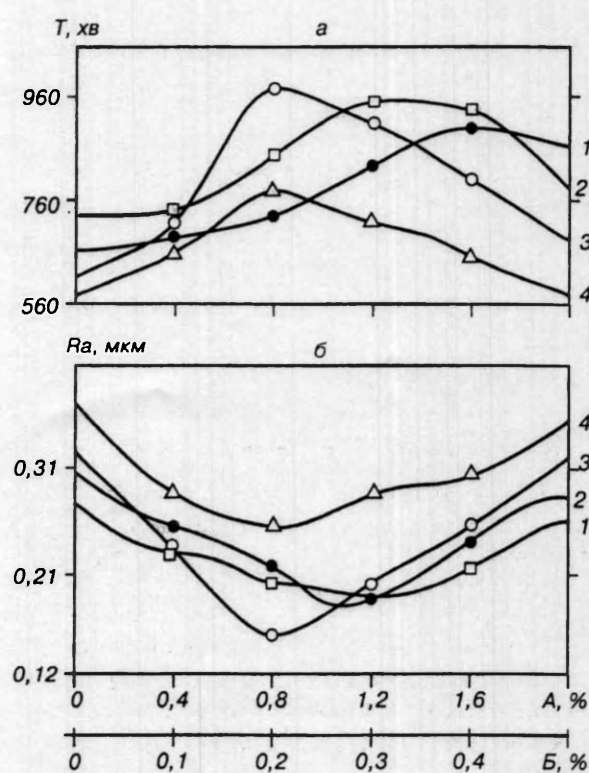


Рис. 2. Вплив вмісту гідрофільно-полярних проміжних продуктів переробки ріполу: вторинного гліцерину (А) та гліцеролу (Б) в складі емульсолу «Ол-МАН-Е1.Пбвг» на якісні показники обробки сталі Ст45 на токарно-гвинторізному станку за різних швидкостей (1 — 50, 2 — 100, 3 — 200, 4 — 300 м/хв): а — на стійкість інструменту Т; б — на висоту мікронеровностей обробленої поверхні Ра

Цей же висновок підтверджується даними, одержаними в перебігу дослідження, впливу цілої низки як вже відомих ПАР, так і поверхнево-активних гідрофільних компонентів у складі нових МХЗ, похідних від ріполу (табл. 5). Аналіз цих даних переконує, що саме за їхньої наявності в складі композицій МХЗ можна досягнути значного покращання експлуатаційних показників базової мінеральної оливи. Важливо, що цей висновок підтверджується встановленим раніше аналогічним впливом таких відомих високоефективних полярно-гідрофільних продуктів, як поліетиленгліколі загальної формули $\text{HO} - (\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O})_n - \text{H}$, наприклад ПЕГ35 (табл. 5) [3, 15, 16].

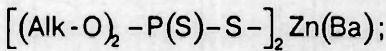
Таблиця 5
Вплив полярних компонентів різного походження в складі маслянистих композицій (домішки 2% мас.) на їхні змащувальні властивості [16, 17]

Олива І-12А та полярні компоненти до композицій	P _к		P _з	d _з , мм	Коефіцієнт тертя, f
	кН	кН			
12А без домішок	0,378	0,985		0,97	0,72
Олеїнова кислота, виділена із ріполу (55–60 %)	0,430	1,210		0,79	0,57
Первинні аміни R-NH ₂ складу R=C ₁₆ +C ₁₈	0,463	1,352		0,64	0,52
На-мила ВЖК, похідних від ріполу	0,590	1,340		0,74	0,53
На-мила ВЖК, похідних від суміші ріполу та ріпсолу-мерсолу-пС / те ж саме + 2% ПЕГ-35*	0,94/1,36	1,15/1,72		0,55/0,48	0,53/0,23
Мерол — метилові естери ВЖК, похідних від ріполу (метиолеат)	0,565	1,280		0,70	0,52
Гліцерол (суміш моно- і діацилгліцеридів ріполу)	0,587	1,300		0,65	0,47
Ріпсол-мерсол-пС	0,630	1,420		0,56	0,48
Гліцерол + ріпсол-мерсол-пС (1:1) / те ж саме + 2% ПЕГ-35*	0,95/1,40	1,25/1,78		0,56/0,45	0,48/0,18

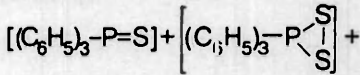
*ПЕГ — поліетиленгліколь; змащувальні властивості за показниками: навантажень — критичного (P_к) і зварювання (P_з) та d_з — діаметра плям зношування

З точки зору вивчення трибохімічних аспектів використання нових МХЗ, важливо було виявити функціональний взаємозв'язок між наявністю в складі мастильних композицій та в МХЗ поверхнево-активних речовин певної будови і властивостей, а також їхніх концентрацій на протизношувально-протизадирну активність *SP*-присадок, а, отже, і на трибохімічні (змащувальні) показники цих композицій. Для дослідження були вибрані два типи *SP*-присадок:

а) традиційна і високоефективна, поліфункціональна присадка ДФ-11 із серії О,О-діалкілдитіо-фосфатів цинку (барію) [15, 16, 17]:



б) нова, розроблена високоефективна та багатофункціональна присадка трифеніл-фосфін-сульфід [8, 10, 11]:



+ бензотриазол з високим вмістом гетероциклічного нітрогену

Важливо було порівняти ефективність протизношувально-протизадирної дії цих двох *SP*-присадок, а також і нової *S*-присадки «ріпсол-

мерсол-10S» у складі оливних МХЗ, одержаних на основі оливи І-12А для двох концентрацій. Одержані дані переконують в тому, що нові присадки: *SNP*-присадка «ТФФС-БТА» та *S*-присадка «ріпсол-мерсол-10S» за своїми протизношувально-протизадирними властивостями не поступаються відомій поліфункціональній *SP*-присадці ДФ-11 (табл. 6).

Для дослідження впливу ПАР різної будови і походження на триботехнічну ефективність присадок готували композиції оливних МХЗ на базі відомої оливи І-12А з відповідними присадками ($C_{\text{гд}}=0,5\%$ мас.) та з домішками оливно-розчинних ПАР ($1\leq C_{\text{гд}}\leq 2\%$ мас.), похідних від ріполу, а саме: гліцеролу, олеїнової кислоти, меролу, гліцеролу+меролу. Результати випробувань на ЧМТ за показниками $P_{\text{г}}$, $d_{\text{г}}$ і $d_{\text{с}}$ переконливо доводять, що саме такі ПАР у мінімальних концентраціях значно підвищують протизношувально-протизадирну ефективність *SP*-присадок обох типів (табл. 6 і 7). Тобто, компоненти таких оливно-розчинних ПАР у складі мастильних композицій з присадками чинять сенсibiliзуючу дію на активні центри (*S*- і *P*-), а, отже, і прискорюють утворення полярно-активних змащувальних межових плівок на верхніх вузлів тертя.

Таблиця 6

Порівняння функціональної ефективності кращих відомих та нових протизношувально-протизадирних присадок до оливних МХЗ

Базова олива + присадки	Концентрація присадки в оливі, % мас.	Навантаження, кН		Пляма зношування $d_{\text{з}}$, мм
		$P_{\text{к}}$	$P_{\text{з}}$	
Олива І-12А (низької в'язкості, без присадок)	—	0,5	1,6	0,86
Діалкілдитіофосфат цинку (ДФ-11)	0,5	0,84	1,6	0,46
Діалкілдитіофосфат цинку (ДФ-11)	3,0	0,84	1,68	0,35
Ріпсол-мерсол-10S (сульфідована суміш ріполу і 20 % меролу)	0,5	0,95	1,96	0,56
Ріпсол-мерсол-10S	3,0	1,03	2,12	0,52
SPN-присадка типу трифеніл-фосфін-сульфід + бензотриазол (ТФФС-БТА)	0,5	1,46	2,90	0,42
SPN-присадка ТФФС-БТА	3,0	1,52	3,27	0,40

Хемісорбція молекул активних елементів (*S*, *P*) та полярних сполук із рідкої фази МХЗ ювенільно-активованою поверхнею оброблюваного металу супроводжується утворенням сульфідів і фосфідів металів, які за жорстких умов обробки (високих значень тиску, температури та градієнту напруг) дифундують в поверхневі шари контактуючих металів. Така модифікована поверхня набуває властивостей певних евтектичних сплавів і характеризується більш низькою вільною енергією, а, отже, і меншим опором зсуву за рахунок більш вираженої

пластифікуючої дії нових технологічних середовищ у процесах різання [5, 14, 15, 16].

Висновки. Обґрунтовано концептуальні підходи до вибору сировинної бази (олій) та до розробки технологічних основ виробництва МХЗ для обробки металів нового покоління із заданими функціональними властивостями. Розроблені такі раціональні та ефективні методи і технології направленої переробки ріполу на МХЗ для обробки металів, більш якісні у порівнянні із кращими традиційними матеріалами, коли кожна технологія структурно входить

Таблиця 7

Вплив концентрації поверхнево-активних речовин різної будови і походження на змащувальні властивості оливних розчинів протизношувально-протизадирних присадок

Базова олива + присадки	ПАР, що додані до розчинів	Концентрація ПАР, % мас.	Навантаження, кН		d_z , мм
			P_k	P_z	
1. Базова олива І-12А	—	—	0,50	1,60	0,86
	Олеїнова кислота	1,00	0,75	2,50	0,66
2. І-12А + діалкіл-дитіо-фосфат цинку (ДФ-11, 0,5 % мас.) як сучасна, традиційна SP-присадка	Олеїнова кислота	2,00	0,60	2,00	0,64
	Гліцерол*	2,00	0,82	2,60	0,62
	Мерол (метилові естери ріполу)*	2,00	0,93	2,90	0,57
	Гліцерин вторинний*	1,00	0,85	1,98	0,65
	Гліцерол + мерол (1:1)	2,00	1,00	2,78	0,52
3. І-12А + трифеніл-фосфін-сульфід + бензотриазол (ТФФС, 0,5 % мас.), нова поліфункціональна SPN-присадка	Олеїнова кислота	1,00	0,87	2,96	0,57
	Олеїнова кислота	2,00	0,72	2,10	0,62
	Гліцерол*	2,00	0,93	3,25	0,52
	Мерол*	2,00	1,20	3,32	0,55
	Гліцерин вторинний*	1,00	0,97	2,91	0,63
	Гліцерол + мерол (1:1)	2,00	1,32	3,46	0,54

*Ріпол — ріпакова олія; мерол і гліцерин вторинний, одержують в процесі метанолізу ріполу; гліцерол як суміш моно- і діалкілгліцеридів одержують в процесі гліцеролізу ріполу вторинним гліцеринном; d_z — пляма зношування зразка

до єдиного модульного комплексу переробки олій. Визначено перелік важливих первинних процесів переробки ріполу з повним забезпеченням виробництва МХЗ проміжними продуктами певних визначених властивостей (гідрофільність, поверхнева хемісорбційна активність, емульгування тощо), які обумовлюють необхідні функціональні властивості композицій МХЗ. Випробування всіх трьох типів МХЗ на машині тертя і на станках дали можливість встановити вплив найважливіших функціональних властивостей нових МХЗ на експлуатаційні показники роботи вузлів тертя та процеси обробки металів, зокрема на активність протизношувально-протизадирних присадок. Нові МХЗ як композиції технологічних середовищ для обробки металів ідентифіковані за складом, будовою і властивостями та класифіковані за сучасними вимогами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Главаті Л.О. Мастила на основі рослинних олій (огляд) // Екотехнології и ресурсосбережение. — 1999. — №4. — С. 15–21.
2. Пол Г.С. Мастильні матеріали із рослинних олій // Хімічна промисловість України. — 2006. — № 5. — С. 22–29.
3. Дмитриева Т.В., Сироватка Л.А., Бортницкий В.И. Композиции на основе рапсового масла и функциональных добавок // Трение и износ. — 2001. — Том 22, — №6. — С. 693–698.
4. Кириченко Л.М., Кириченко В.І., Свідерський В.П. Нові мастильно-охолоджуючі засоби для механічної обробки металів: проблеми одержання і застосування // Вісник Технологічного університету Поділля. — Хмельницький, 2001. — № 3, Ч. 1. — С. 95–99.
5. Кириченко В.І. Дослідження триботехнічної ефективності нових мастильних композицій на основі модифікованої ріпакової олії в контексті протизношувально-протизадирних їх властивостей / В.І. Кириченко, Л.М. Кириченко, В.П. Свідерський та ін. //Збірник наукових праць IV-го Міжнародного симпозиуму «Трибофатика-ISTF — 2002». — Тернопіль: Вид-во ТДТУ, 2002. — Т. 2. — С. 105–110.
6. Кириченко Л.М. Нова технологія та екологічні аспекти одержання мастильних матеріалів комбінуванням продуктів метанолізу та сульфидування рослинних олій // Вопросы химии и химической технологии. — Днепропетровск: УГХТУ, 2003. — № 6. — С. 163–169.
7. Кириченко Л.М. Хіміко-технологічні аспекти переробки ріпакової олії в базові матеріали паливно-мастильної галузі / Л.М. Кириченко, Г.О. Сіренко, В.І. Кириченко та ін. // Вопросы химии и химической технологии. — Днепропетровск: УГХТУ, 2004. — № 2. — С. 171–178.
8. Патент 59420 Україна, МПК⁷ C10M1/28, C10M1/18, C10M169/04. — Мастильна композиція / В.І. Кириченко, Л.М. Кириченко, В.П. Свідерський та ін. — Заявл. 15.05.2000; Опубл. 15.09.2003, Бюл. №9, 2003.
9. Патент 71073 Україна, МПК⁷ C10M125/56, C10M133/08, 135/00. — Пластична паста подвійного призначення для процесів механічної обробки металів / В.І. Кириченко, Л.М. Кириченко, В.П. Свідерський. — Заявл. 16.07.2003; Опубл. 15.11.2004, Бюл. №11, 2004.
10. Патент 65753 Україна, МПК⁷ C10M177/00, 111/06, C07C67/00, 319/24. — Спосіб одержання

- ...ї оливи для мастильних композицій / В.І. Кириченко, Л.М. Кириченко, В.П. Свідерський. — Заявл. 24.04.2003; Опубл. 15.18.2005, Бюл. №8, 2005.
11. Патент 65014 Україна, МПК⁷ C10M115/00, C10M101/04, C10I29/08, C10M137/00. — Мас-тильна композиція «Глірапсол-пS-МАРН» / В.І. Кириченко, Л.М. Кириченко, В.П. Свідерський. — Заявл. 24.04.2003; Опубл. 15.09.2006, Бюл. № 9, 2006.
 12. Кириченко В.І., Кириченко Л.М. Гліцероліз рослинних олій як метод одержання нових мастильних матеріалів / Матеріали І-ї Міжнародної наук.-техн. конференції «Проблеми хімотології». — К.: НАУ, 2006. — С. 265–267.
 13. Кириченко В.В., Полумбрик О.М., Кириченко В.І. Комплексна переробка технічних олій в базові матеріали мастильної галузі / Матеріали ІХ-ї Міжнародної наук.-техн. конференції «Мас-тильні матеріали». — Львів: НУ «Львівська політехніка», 2006. — С. 142–146.
 14. Кириченко В.В., Полумбрик О.М., Кириченко В.І. Триботехнічні аспекти використання технічних рослинних олій в галузі мастильних матеріалів // Вопросы химии и химической технологии. — Днепропетровск: УГХТУ, 2006. — №5. — С. 194–200.
 15. Заславский Ю.С. Трибология смазочных материалов. — М.: Изд-во «Химия», 1991. — 240 с.
 16. Смазочно-охлаждающие технологические средства для обработки металлов резанием: Справочник / Под общей ред. С.Г. Энтелиса, Э.Н. Берлинера. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1995. — 496 с.
 17. Топлива, смазочные материалы, технологические жидкости. Ассортимент и применение: Справочное изд. / Под ред. В.М. Школьников. — М.: Химия, 1989. — 432 с.

«УРАЛКАЛИЙ» С 1 ИЮЛЯ ПОВЫСИЛ ЦЕНЫ НА КАЛИЙ В РФ В 3,4 РАЗА, ЗАФИКСИРОВАЛ ИХ НА 45% ПОСТАВОК

ОАО «Уралкалий» с 1 июля 2008 г. в связи с повышением цены хлористого калия на рынке Китая повысило цену на эту продукцию для российских промышленных потребителей до 12 тыс. рублей за тонну, передает «Интерфакс» со ссылкой на сообщение компании.

Ранее хлористый калий на рынок РФ поставлялся по цене 3,5 тыс. рублей за тонну.

При этом компания до конца года зафиксировала цену на калий на уровне 3 тыс. рублей за тонну для прямых поставок российским сельхозпроизводителям, а также на уровне 3,5 тыс. рублей за тонну для компаний «Еврохим» и «Фосагро» для производства сложных удобрений, которые идут на нужды российских сельхозпроизводителей.

Разъяснение по поводу цен «Уралкалий» сделал «в связи с многочисленными вопросами, поступающими в компанию после ее официального сообщения о сохранении цены 3500 рублей для производства сложных удобрений для нужд российских сельхозпроизводителей». Ранее сообщалось, что акции компании после появления этой информации упали почти на 8%.

Компания сообщила, что во II полугодии планирует реализовать на внутреннем рынке около 220 тыс. тонн хлористого калия (без учета биржевых продаж). Из этого объема порядка 120 тыс. тонн будет реализовано по цене порядка 12 тыс. рублей за тонну, примерно 90 тыс. тонн — по цене 3,5 тыс. рублей за тонну, около 10 тыс. тонн — по цене 3 тыс. рублей за тонну. Таким образом, компания зафиксировала цены на калий для 45% от общего объема поставок (без учета биржевых продаж).

«Уралкалий» осуществляет продажи хлористого калия на российском рынке путем прямых поставок потребителям, а также через биржевые торги. Без учета биржевых торгов компания реализует на внутреннем рынке порядка 450 тыс. тонн хлористого калия в год, что составляет менее 10% от общего объема продаж компании.

«Уралкалий» отмечает, что повышение с 1 июля цены на продукцию для российских промышленных потребителей положительно скажется на финансовых показателях компании. «При этом сохранение цены в 3000 рублей и 3500 рублей для части поставок, осуществляемых в интересах российских сельскохозяйственных производителей, будет способствовать развитию агропромышленного комплекса России», — говорится в сообщении.

Как сообщалось ранее, в марте 2008 года «Уралкалий» и Федеральная антимонопольная служба РФ (ФАС) заключили соглашение, по условиям которого цены на продукцию компании для российских промышленных потребителей должны устанавливаться по специальной формуле. Формула предусматривает расчет цен на основе средневзвешенной цены на экспортные поставки на рынок с минимальной ценой (сейчас таким рынком является Китай) за вычетом транспортных издержек. Цена на хлоркалий на китайский рынок с 1 июля была повышена на 400 долларов за тонну.

Через биржу «Уралкалий» обязан продавать не менее 10% от объема своих продаж на российском рынке. В январе-июле 2008 года компания реализовала на биржевых торгах 110,5 тыс. тонн хлористого калия. Цена на последних торгах, состоявшихся 30 июля, составила 12,2 тыс. рублей за тонну.