

4

Державний університет "Львівська політехніка"

на правах рукопису
УДК 621.092:621.7.06.3

КОЛЕСНИКОВА Діна Василівна

АКТИВАЦІЯ МАСТИЛЬНО-ХОЛОДИВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ
МОДИФІКОВАНИМИ ПРИСАДКАМИ АТАКТИЧНОГО ПОЛІПРОПІЛЕНУ

05.17.07. Хімія і технологія переробки горючих
копалин та вуглецевих матеріалів

А в т о р е ф е р а т
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Львів - 1995 р.



00777989 (4)

Дисертація є рукопис.
Робота виконана на кафедрі
пластмас Державного університету

Науковий керівник : доктор технічних наук, професор
СОШКО Олександр Іванович

Науковий консультант: кандидат хімічних наук, доцент
СЕМБАЙ Євген Іларович

Офіційні опоненти : доктор технічних наук, гол.наук.
співр. НВО "МАСМА"
КОСТЮК Володимир Іванович

доктор технічних наук, гол.наук.
співр. НДІПКнафтохім
РУДАКОВА Ніна Яківна

Провідна установа : Міжгалузевий центр "Протон" НТК
"Фізико-механічний інститут
ім.Г.В.Карпенка" Академії наук
України

Захист відбудеться 28 квітня 1995 року в 15 годин
на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 068.36.03. при Держав-
ному університеті "Львівська політехніка" за адресою:
290646, м.Львів-13, пл.Св.Вра, 3/4, ауд.339.

З дисертацією можна ознайомитись в науково-технічній бібліо-
теці Державного університету "Львівська політехніка" (вул.Профе-
сорська,1).

Автореферат розіслано 28 березня 1995 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої
ради, доктор хімічних наук, професор Олександр В.М.Жизневський

ЛННБ ім. В. Стефаніка
АН України

Загальна характеристика роботи.

Актуальність проблеми. В нафтопереробній промисловості України в даний час склалась несприятлива ситуація, яка обумовлена багатьма економічними факторами, що ускладнює забезпеченість країни практично всіма нафтопродуктами.

Нові форми і умови господарювання, різке підвищення вартості вихідних продуктів обумовлюють новий підхід і вимоги до технології синтезу і застосування мастильно-охолоджувальних технологічних засобів (МОТЗ) в базовій галузі машинобудування - металобробці. Дефіцит сировинних ресурсів, жорсткі екологічні норми обумовлюють актуальність використання в мастильних складах не тільки високомолекулярних полімерів, але і їх низькомолекулярних відходів, які в основному є побічними продуктами синтезу і не знаходять в подальшому ефективного використання.

Якісно нові способи використання побічних продуктів синтезу полімерів, ресурси яких в Україні на даний момент обмежені, відкривають можливість створення на їх основі ефективних МОТЗ для процесів металобробки.

Незважаючи на великий обсяг розрізненого фактичного матеріалу по використанню полімерів і їх відходів в складі МОТЗ, особливо поліолефінів, проблема цілеспрямованої розробки полімермісних мастильних складів для конкретних видів металобробки, її наукове обґрунтування - мають важливе практичне і теоретичне значення.

Робота є частиною досліджень, які виконувались по постанові РМ СРСР 359 від 29.03.1987 року по завданню Держплану УРСР РН 82.03.П.02.13.ТІА, наказу Мінвузу УРСР і Міннафтімпрому СРСР 561/100 від 11.04.1986 (номер державної реєстрації 01870052803).

Мета роботи. Синтез багатфункціональної присадки на основі атактичного поліпропілену (АПП), модифікованого шляхом прищепленої співполімерізації хлор-, фосформісним винільним мономером, а також розробка і впровадження на її основі ефективної МОТЗ для процесів механічної обробки металів.

Наукова новизна роботи. Проведена хімічна модифікація АПП біс β, β' хлоретиловим ефіром винілфосфонової кислоти. Досліджені утворені продукти реакції. Методом математичного планування

розраховані та експериментально реалізовані оптимальні умови модифікації. Підтверджено, що в процесі синтезу утворений модифікований продукт, який містить до 18,22 мас.% хлору і 8,03 мас.% фосфору.

Досліджені фізико-хімічні та функціональні властивості модифікованої присадки, визначені умови створення на її основі МОТЗ для процесів металобробки.

Результати проведених досліджень поглиблюють уявлення про механізм впливу модифікованих полімерів в складі МОТЗ на процеси зносу в умовах граничного тертя.

Показано, що модифікована присадка в порівнянні з немодифікованим АПШ активує мастильні властивості оливного середовища і призводить до ліквідації охолодження металевих поверхонь в зоні тертя.

Практичне значення роботи. На основі синтезованої багатофункціональної присадки розроблено та захищено авторським свідоцтвом ефективне технологічне мастило для обробки металів тиском.

Впровадження розробленого мастила в умовах МП "Камула" (м. Львів) дозволило отримати економічний ефект 200 тис. крб/т (по цінах вересня-листопада 1992 р.), а на фірмі "Зеналс" (м. Львів) - 732 тис. крб/т (по цінах жовтня-листопада 1993 р.)

Апробація роботи. Основні положення роботи були викладені на I міжреспубліканській конференції студентів вузів СРСР "Синтез і дослідження властивостей, модифікація і переробка високомолекулярних сполук" (м. Кагань, 1985 р.), IV всесоюзній конференції "Синтез, технологія і застосування присадок до змащувачих матеріалів" (м. Кременчук, 1987 р.), IV республіканській конференції по високомолекулярним сполукам (м. Київ, 1988 р.), Московській міській конференції молодих вчених і студентів по хімії та хімічній технології (м. Москва, 1989 р.), міжреспубліканському семінарі "Застосування мастильно-охолоджувальних технологічних засобів (МОТЗ) в процесах металобробки" (м. Харків, 1990 р.), міжнародній конференції "Мастильно-охолоджувальні технологічні засоби для обробки металів" (м. Херсон, 1992), міжнародній науково-технічній конференції "Мастильно-охолоджувальні технологічні засоби при механічній обробці заготовок з різних матеріалів" (м. Ул'янівськ, 1993 р.), міжнародній конфе-

ренції "Нові технологічні процеси в машинобудуванні" (м.Одеса, 1993 р.), 43-49 науково-технічних конференціях Львівського політехнічного інституту (м.Львів, 1985-1993 рр.).

Публікації. По темі дисертації опубліковані 6 статей, 5 тезів доповідей, одержано авторське свідоцтво.

Автор захищає:

- модифікацію АПП біс β -хлоретиловим ефіром вінілфосфонові кислоти та утворені продукти реакції;
- вплив модифікованої присадки на активацію змащувачих властивостей олівного середовища;
- температурну стійкість змащувачих шарів і характер поверхонь в зоні тертя з присадкою модифікованого АПП;
- розроблене технологічне мастило для механічної обробки металів.

Структура роботи. Дисертація викладена на 117 сторінках друкованого тексту, складається з вступу, 5 розділів, висновків, додатків містить 22 рисунки, 11 таблиць і список цитованої літератури з 125 найменувань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

1. В першому розділі обговорюються словні мастильно-охолоджувальні склади, які застосовуються для різних типів металообробки вітчизняною та закордонною промисловістю. Розглянуті їх фізико-хімічні та технологічні властивості, а також головні фактори, які впливають на ефективність МОТЗ в зоні тертя.

Аналіз літературних даних за останнє десятиріччя показує, що все більшого поширення набуває спрямований синтез присадок до МОТЗ полімерного типу, модифікованих різними функціональними групами. Такі присадки, в залежності від того, для яких операцій металообробки вони пропонуються, володіють широким комплексом цінних властивостей, необхідних для вискоелективних технологічних процесів.

Багата сировинна база поліолефінів відкриває широкі перспективи створення присадок до МОТЗ багатофункціональної дії. Зізначено, що атактичний поліпропілен, який є побічним продуктом синтезу ізотактичного поліпропілену і в порів'янні з

іншими поліолефінами володіє підвищеною реакційною здатністю, є одним з перспективних продуктів для таких синтезів.

Розглянуті різноманітні способи модифікації АПП хлор, фосфор, сірка, азот-змісними сполуками в розчинниках, твердій фазі і в розплаві. Огляд патентної літератури показує, що найбільш перспективним способом модифікації є радикальна полімеризація АПП ненасиченими мономерами. Таким сполукам за рахунок введення в поліолефіновий ланцюг відповідних полярних фрагментів можна надати необхідний комплекс фізико-хімічних та змащувальних властивостей.

Проведений огляд літературних даних дозволив сформулювати ціль та задачі дисертаційної роботи, спрямованої на синтез багатофункціональної присадки до МГТЗ і розробці на її основі ефективного технологічного мастила.

2. Об'єкти та методи досліджень

В якості об'єктів дослідження був використаний атактичний поліпропілен Томського хімічного заводу молекулярної маси 28 000 (ТУ 6-05-190281), атактичний поліпропілен молекулярної маси 2 000 (ТУ 6-05-211-930-75), біс-*д,в*'-хлоретидовий ефір вінілфосфонової кислоти (ХЕВЖК, ТУ 6-05-211-930-74).

Базовою основою модельних полімервмісних складів була вибрана індустриальна олива І-12А (ГОСТ 20799-88).

Приведені методики модифікування АПП ХЕВЖК. Про ступінь хімічної модифікації судили за даними методики розділу модифікованих композицій методом рідинної колончастої хроматографії (РХК) з використанням ІЧ-спектроскопії, ПМФ-спектроскопії та даними елементного аналізу.

Фізико-хімічні методи досліджень оливних композицій складались з визначення молекулярної маси полімерів та визначення кінематичної в'язкості їх оливних розчинів.

Оцінка змащувальних властивостей полімервмісних складів для сталі ШК-15 проводилась на різних моделях машини тертя. Протигадирні та протияносні на машині тертя ЧКМ (ГОСТ 9490-75), антифрикційні на машині тертя Фалеко-1 (вивчалась залежність коефіцієнту тертя від швидкості ковзання та навантаження). Оцінка залежності коефіцієнту тертя від температури проводилась на машині тертя МАСТ-1.

Процеси термодеструкції досліджуваних складів вивчалися

на дериватографі системи Паулік-Ердеї в температурному діапазоні 293-773К при швидкості нагріву 10 град/хв.

Оцінка поверхні сталі ШХ-15 в присутності масляних полімермісних складів проводилась за допомогою ОЖЕ-спектроскопії на спектрометрі Jamp-10S.

3. Модифікація атактичного поліпропілену біс β, β' хлоретиловим ефіром вінілфосфонової кислоти

З метою синтезу багатofункціональної присадки до олівних МОВЗ була проведена модифікація АПП мол.маси 26 000 (ХЕВЖК).

Реакція модифікації проводилась в розплаві при температурі 423- 443К, часі реакції 0,5- 3 год. в присутності ініціаторів третбутилпербензоату (ТБП) або пероксиду дикумілу (ПДК).

Реакція модифікації може бути представлена слідувчою схемою:

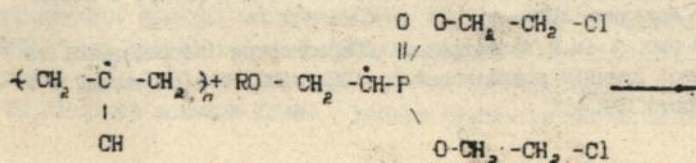
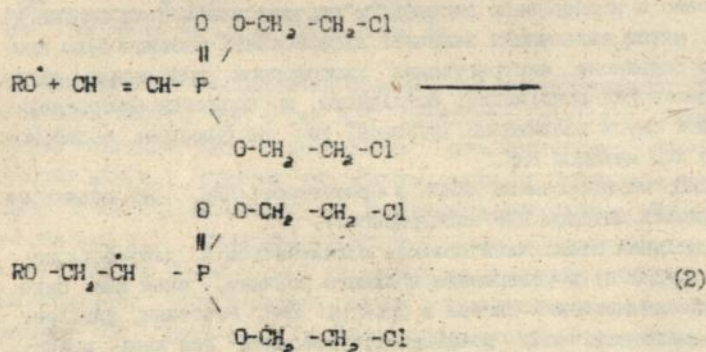
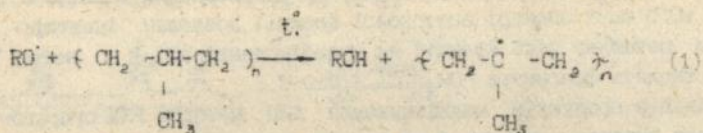
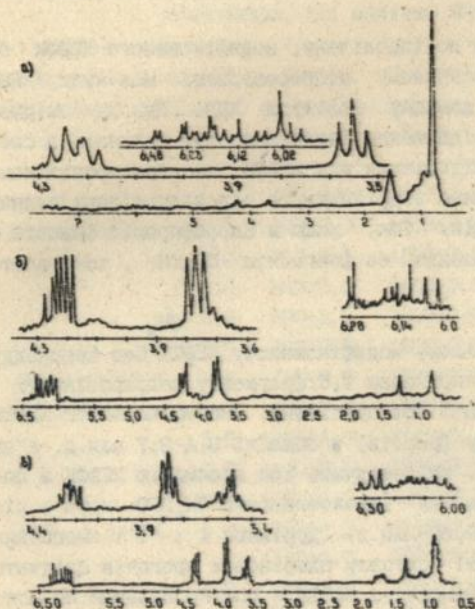


Рис. 1 ПМР-спектри
хлороформної фракції
МАПШ (а) та ацетоно-
вої фракції МАПШ:
без ініціатора (б),
з ініціатором ПДК (в).



Спектри ПМР хлороформних фракцій АПШ, модифікованого ХЕВЖ, як в присутності, так і без ПДК ідентичні (рис. 1а). Спектри містять сигнали, які відповідають поліпропілену: CH_2 -груп (δ - 0,84 млн. д.), сигнали які відповідають CH_2 -групам поліпропілену (δ - 0,91-1,34 млн. д.), симетричний мультиплет CH - груп (δ - 1,58 млн. д.). Складний характер сигналу CH -груп пояснюється присутністю ланок різної структури в молекулах атактичного поліпропілену. Цей складний сигнал утворюється при накладанні триплету CH_2 - груп діад і двох мультиплетів нееквівалентних протонів CH -груп діад.

Крім сигналів, які відносяться до молекул АПШ, спектри ПМР хлороформної фракції модифікованого АПШ містять сигнали молекул ХЕВЖ, які присутні в хлороформній фракції як домішок. Так, триплет (δ - 3,72 млн. д., Іав - 6,2 Гц) пояснюється протонами - CH_2Cl -груп молекул ХЕВЖ; дублет триплетів (δ - 4,22 млн. д.)

обумовлений нееквівалентними протонами $-\text{CH}_2-\text{O}-\text{P}=\text{O}$ груп; сигнали в області 5,59-6,54 млн.д. - системою спинів АЕХ олефінових протонів.

Ацетонова фракція поліпропілену, модифікованого ХЕВФК без пероксиду, містить в основному неіпрореаговані молекули ХЕВФК (рис.10), і в якості домішки молекули АПП. Про це свідчать хімічні зсуви та співвідношення інтенсивностей сигналів в спектрі ПМР. Однак, співвідношення між ХЕВФК та поліпропіленом в ацетоновій фракції значно відрізняється від відповідних величин для хлороформних фракцій. Так, якщо в хлороформній фракції на одну молекулу ХЕВФК припадає 64 фрагменти $-\text{CH}_2\text{CH}-$, то в ацето-



новій фракції поліпропілену модифікованому ХЕВФК без пероксиду, на одну молекулу ХЕВФК припадає 1,5 фрагменту поліпропілену.

В ацетоновій фракції поліпропілену, модифікованого ХЕВФК в присутності пероксиду (рис.1в) в області 3,4-3,7 млн.д. з'являється група сигналів, які свідчать про взаємодію ХЕВФК з поліпропіленом. Співвідношення інтенсивностей $\text{CH}_2\text{CPO}-$ груп з хімічним зсувом 4,22 і 3,45 млн.д. дорівнює 1 : 1 і зменшення відносною інтенсивності сигналу олефінових протонів свідчить про взаємодію біля 50% молекул ХЕВФК з поліпропіленом по подвійних зв'язках.

Таким чином, проведені дослідження підтверджують запропонований механізм проходження реакції і утворення модифікованого АПП з хлор-фосфорвміонними групами.

4. Дослідження трибологічних властивостей оливних композицій з модифікованим АПП

Змащувача для МТЗ в значній мірі здійснюється за рахунок зменшення реакційної здатності утворених в процесі тертя зварювальних поверхонь і утворення граничної плівки, яка захищає матеріали та інструменти від механічної та фізико-хімічної деструкції. Хімічно активні молекули МТЗ при цьому інтенсивно взаємодіють з оброблюваним та інструментальними матеріалами, утворюючи граничні плівки. При цьому першинне значення має їх природа та оптимальний склад.

Таблиця 1.

Противадирні та протигансні властивості оливних композицій, які містять АПП і МАПП.

Склад композиції	Конц. АПП і МАПП, мас%	Критич. навант., Рк, Н	Навант. аваров., Ра, Н	Індекс адиру, Іа	Діаметр зносу, Дз, мм
I-12A	-	475±3,0	1410±3,0	25,3±2,0	0,863±0,03
АПП (ММ2000) в I-12A	0,5	800±3,0	1500±3,0	36,0±2,0	0,592±0,03
	1,0	840±3,0	1500±3,0	37,1±2,0	0,583±0,03
	3,0	840±3,0	1500±3,0	40,2±2,0	0,432±0,03
	5,0	890±3,0	1600±3,0	40,7±2,0	0,448±0,03
	10,0	890±3,0	1600±3,0	40,3±2,0	0,510±0,03
АПП (ММ26000) в I-12A	0,5	800±3,0	1500±3,0	38,8±2,0	0,605±0,03
	1,0	800±3,0	1600±3,0	38,6±2,0	0,599±0,03
	5,0	1000±3,0	1780±3,0	41,0±2,0	0,393±0,03
	10,0	1120±3,0	1880±2,0	53,3±2,0	0,350±0,03
	20,0	1120±3,0	2000±3,0	57,7±2,0	0,311±0,03
МАПП* в I-12A	1,0	800±3,0	2140±3,0	44,9±2,0	0,543±0,03
		1120±3,0	3580±3,0	61,3±2,0	0,591±0,03
	5,0	1250±3,0	3780±3,0	74,4±2,0	0,583±0,03
		1500±3,0	5050±3,0	108,3±2,0	0,595±0,03
	10,0	1380±3,0	5270±3,0	92,3±2,0	0,523±0,03
		1480±3,0	3540±3,0	117,6±2,0	0,540±0,03
	15,0	1500±3,0	8750±3,0	125,6±2,0	0,441±0,03
		1800±3,0	>10000	143,4±2,0	0,472±0,03

*/ В чисельнику - вміст хлору 6,72%, фосфору 3,74%

В знаменнику - вміст хлору 16,22%, фосфору 7,86%

Аналіз результатів, приведених в табл.1, показує, що присутність в композиціях полімерів різної молекулярної маси призводить до значної зміни змащувальних властивостей композицій, що проявляється в підвищенні критичного навантаження Рк і навантаження аварювання Ра, які характеризують противадирні властивості складів. Слід відзначити, що АПП мол. маси 26 000 володіє кращими противадирними властивостями в порівнянні з АПП мол. маси 2 000, що можна пояснити його більшою молекулярною масою. Необхідно мати на увазі більшу імовірність механокрекінгу при деформації високомолекулярних об'єктів, отож і мож-

ливість більшої концентрації вільних макрорадикалів в об'ємі при збудженні механохімічним шляхом. Важливість концентрації продуктів механодеструкції, генеруємих в одиницю часу, пояснюється тим, що ступінь зниження механічних властивостей поверхневих шарів залежить від густини заповнення поверхні твердого тіла молекулами зовнішнього середовища (в даному випадку від концентрації активних продуктів механодеструкції). При цьому метал сприяє розкриттю тільки механічно напружених зв'язків, а їх імовірність більша при наявності високомолекулярних фракцій. Як тільки в розчині не виявляється довгих ланцюжків, то деструкція припиняється.

Введення в оливу композицій МАПП значно змінює її протизадирні властивості. Присутність навіть 1% МАПП в І-12А дозволяє підвищити відносно немодифікованих полімерних складів Рк в 1,07-1,4 рази, Рв в 1,34-2,23 рази, а для композиції 10% МАПП, яка містить 16,22% хлору та 7,86% фосфору, навантаження зварювання навіть не було зафіксовано (табл.1).

В режимі граничного тертя адатність змашуючих шарів нести навантаження в контактні поверхні залежить від взаємодії масляного складу з матеріалом деталей (фізична адсорбція, хемсорбція або хімічна реакція). При цьому багаторічними роботами дослідників показано, що фактором, який в умовах граничного тертя найбільше впливає на антифрикційні властивості МТС, є температура в місці контакту спряжених тіл.

З цієї точки зору було доцільним дослідити залежність коефіцієнту тертя від температури для оливних полімермісних складів, які містять модифікований і немодифікований АПП.

На рис.2 приведені криві залежності коефіцієнту тертя від температури оливних полімермісних складів, які містять АПП різної молекулярної маси і МАПП. Як видно з рис.2 (криві 5,6), коефіцієнт тертя характеризується низькими і стабільними значеннями на всьому розглянутому температурному інтервалі. Якщо для оливного розчину АПП мол.маси 26 000 в інтервалі температур 423-573 К за рахунок десорбції полімермісних шарів відбувалось різке збільшення $K_{тр}$ і його значення сягали до 0.2-0.22, то криві модифікованих складів на цьому температурному інтервалі характеризувались стабільними значеннями 0,05-0,07.

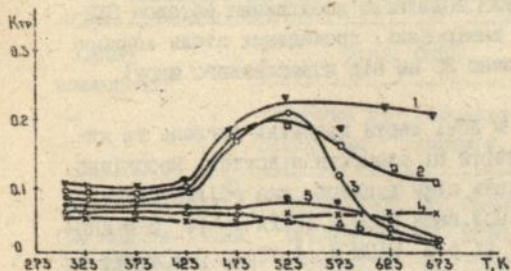


Рис.2. Залежність коефіцієнту тертя ($K_{тр}$) від температури (T) для 5% оливіних розчинів з МАПІ: 1-І-12А; 2-АПІ (мол. маса 2000); 3-АПІ (мол. маса 28000); 4-0,5% ХЕВЖК в І-12А; 5-МАПІ (СІ-6,2%, Р-3,74%); 6-МАПІ (СІ-16,22%, Р-7,86%).

Співставлення даних термогравиметричних досліджень розглянутих композицій з температурними залежностями коефіцієнту тертя показало, що зменшення $K_{тр}$ відбувається в діапазоні температур, які відповідають початку інтенсивної деструкції полімерної присадки.

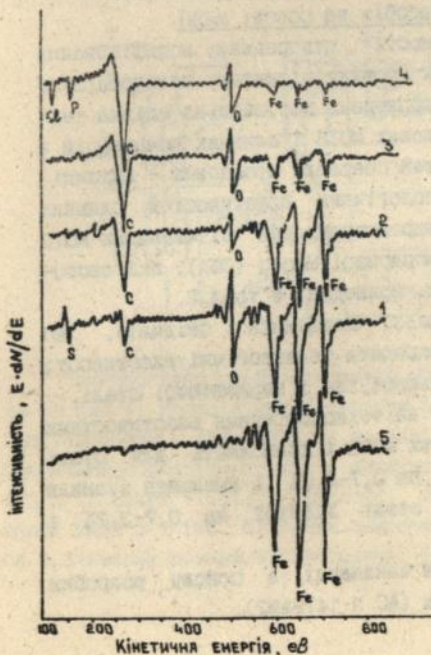


Рис.3. ОХЕ-спектри поверхні на плямі аноду металеві кулі (сталь ШХ-15) та повані в оливіних середовищах з АПІ: 1-І-12А; 2-5,0% АПІ (мол. маса 2000); 3-5,0% АПІ (мол. маса 28000); 4-5,0% МАПІ в І-12А (вміст СІ-16,22%, Р-7,86%); 5-нова пляма.

Щоб переконатися, що модифіковані шари утворюються тільки на поверхні тертя, вона була додатково досліджена методом СЖЕ-спектроскопії. Результати вимірювань, проведених після іонного травлення аргеном (приблизно 20 нм від поверхневого шару), приведені на рис.3.

Неважко побачити, що в зоні тертя присутні вуглець та кисень, тоді як поза зоною тертя ці елементи відсутні. Необхідно відмітити різну інтенсивність піку вуглецю, яка збільшується в ряду I-12A → 1% р-н АПП мол.маси 2000 в I-12A → 1% р-н АПП мол.маси 28 000 в I-12A → 1% р-н МАПП в I-12A, пов'язану з утворенням на поверхні тертя продуктів деструкції композицій.

Необхідно відзначити, що для композиції з МАПП в поверхневому шарі металічної кулі в зоні тертя присутні фосфор, хлор і кисень (рис.3, крива 4), які поза зоною не відмічені (рис.3, крива 5). Аналіз розподілу елементів по товщині поверхневого шару в зоні тертя свідчить про вміст в ньому до глибини 300-350 нм активних елементів аматуральної композиції.

5. Розробка мастильних засобів на основі МАПП

Для підтвердження доцільності створення модифікованих присадок на основі побічних продуктів синтезу поліпропілену на НВО "МАСМА" (м.Київ) була проведена порівняльна оцінка технологічних властивостей промислових МСТЗ і оливних композицій з МАПП на одній з рівновидностей операцій штамповки - витягці. Результати випробувань технологічних властивостей оливних композицій з МАПП і відомих, широко поширених вітчизняних МСТЗ України-23,ХС-170, а також закордонної Массо (США), які застосовуються в процесах штамповки, приведені в табл.2.

Представлені експериментальні показники свідчать, що склади з АПП дозволяють покращити технологічні властивості оливних композицій як для звичайної, так і нержавіючої сталі.

Склади, які містять МАПП, за технологічними властивостями знаходяться на рівні промислових МСТЗ і дозволяють для сталі СВКП збільшити глибину витягу на 0,7-2,0% і зменшити зусилля витягу на 0,3-1,3%; а для сталі Х18Н10Т на 0,7-3,2% і 9,7-11,2%, відповідно.

Проведені дослідження були закладені в основу розробки МСТЗ для обробки металів тиском (АС N 1479492).

Технологічні властивості змазувальних композицій в МАПП

Склад композиції	: сталь 08КП		: сталь Х18Н10Т	
	:глибина ви: :тягу, мм	:зусилля :витягу, Н	:глибина ви: :тягу, мм	:зусилля :витягу, Н
I-12А	12,64±0,03	30,30±0,05	13,08±0,03	42,13±0,05
5% АПП в I-12А	12,78±0,03	29,38±0,05	13,18±0,03	40,15±0,05
5% МАПП) *в I-12А	13,33±0,03	29,15±0,05	13,63±0,03	35,80±0,05
10% МАПП) *в I-12А	13,36±0,03	29,12±0,05	13,68±0,03	35,52±0,05
Українол-23	13,29±0,03	29,05±0,05	13,53±0,03	39,40±0,05
ХС-163	13,06±0,03	29,50±0,05	13,25±0,03	40,05±0,05
МХО-155-1	13,04±0,03	29,11±0,05	-	-
Ембол-4	12,96±0,03	29,20±0,05	-	-
Массо	13,12±0,03	28,04±0,05	13,41±0,03	38,16±0,05

*) вміст хлору в МАПП 12,32% , фосфору - 6,4%.

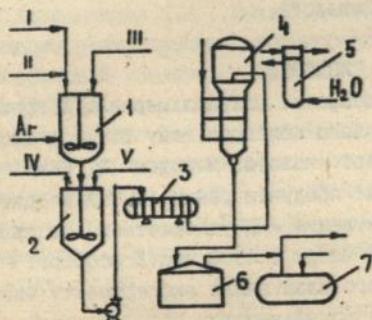


Рис 4. Технологічна схема одержання МОТЗ на основі МАПП
I-АПП; II-ХЕВФК; III-ПДК;
IV-Синтамід-5; V-I-12А.
1-апарат для модифікування, 2-змішувач,
3-фільтр, 4-випарник,
5-холодильник, 6-ємність - накопичувач,
7-монжуо.

Технологічна схема одержання МОТЗ на основі МАПП приведена на рис. 4. Реакція модифікування АПП відбувається в апараті 1 при температурі 423-443 К на протязі 3 годин в присутності ПДК. Одержаний модифікат стікає в змішувач 2, куди подається Синтамід-5 та олива I-12А, в кількості, яка забезпечує 5-10% композиції МАПП в I-12А. Відгонка непрореагованого ХЕВФК відбувається в плівковому роторному випарнику. Із змішувача 2 оливний роз-

чин помпов через фільтр 3 подається на верх ротатійного плівкового випарника 4. Непрореагований ХЕВЖК виходить з верхньої частини випарника і надходить в холодильник 5, а потім в збірник. Готовий продукт з низу випарника надходить в ємність 6, а потім через монжус 7 в збірник готової продукції.

Основні фізико-хімічні характеристики розроблених МОТЗ представлені в проекті технічних умов і технологічного регламенту.

Розроблені МОТЗ пройшли дослідно-промислові випробування на Львівському інструментальному заводі, МП "Камула" (м.Львів), фірми "Зеналс" (м.Львів). Використання МОТЗ на основі модифікованого поліпропілену на операції штамповки (сталь 08 КП) дозволило підвищити стійкість оснастки в 1,5 рази, покращити чистоту обробки поверхні на один клас і отримати економічний ефект 200 тис.крб за тону по цінах вересня - листопада 1992 р. (МП "Камула"); на операції штамповка корпусу освітлювача (сталь X18H10T) використання розробленої МОТЗ дозволило підвищити стійкість оснастки в 1,4 рази і отримати питомий економічний ефект по цінах жовтня-листопада 1993р. - 732 тис. крб. за тону (фірма "Зеналс").

ВИСНОВКИ

1. Вперше шляхом прищепленої співполімеризації проведена хімічна модифікація атактичного поліпропілену біс β , β' хлоретиловим ефіром гвінілфосфонові кислоти. Методом ІЧ, РКХ і ПМР-спектроскопії ідентифіковані продукти реакції. Підтверджено, що в процесі хімічного модифікування АПП утворюється поліпропілен, який містить до 16,22 мас.% хлору і 8,03 мас.% фосфору.

2. Методом математичного планування експерименту визначені оптимальні умови процесу модифікації.

3. Досліджено вплив модифікованого АПП на протизадирні, протианосні, антифрикційні властивості оливних композицій. Встановлено, що композиції з МАПП покращують протизадирні характеристики оливних МОТЗ в 1,4 - 2,23 рази, антифрикційні в 1,2-2,0 рази, протианосні - на 19-21%.

4. Встановлено, що особливістю присадки модифікованого АПП є відносно низька температура її взаємодії з відновленим валізом, що призводить в інтервалі температур 423-473К до зменшення коефіцієнту тертя оливних композицій в порівнянні

з немодифікованим АПШ на 25-32%.

5. Термогравиметричним та СЖЕ-спектроскопічним методами показано, що на поверхнях зносу металу в процесі змащування в присутності олівних окладів з МАПШ утворюються плівки модифікованих структур, які сприяють зміцненню новоутворених шарів в зоні тертя.

6. На підставі проведених досліджень розроблено та захищено авторським свідоцтвом N 1479492 технологічне мастило для обробки металів тиском, на яке розроблено проект технічної документації.

7. Впровадження розробленого технологічного мастила в умовах МП "Камула" (м. Львів) дозволило отримати питомий економічний ефект 200 тис.крб. (по цінах вересня-жовтня 1992 року), а на фірмі "Зенало" (м. Львів) - 732 тис.крб/т (по цінах жовтня-листопада 1993 року).

Основний зміст роботи викладено в роботах:

1. Сембай Е.И., Колесникова Д.В. Применение отходов полипропилена в смазочно-охлаждающих технологических составах // Пласт.массы.-1987.-№4.-с.62

2. Колесникова Д.В., Устрехова О.А. Исследование продуктов модификации атактического полипропилена хлоретиловым эфиром винилфосфоновой кислоты // Журнал прикл. химии.-1993.-Т.66.-вып5.-с1183

3. Колесникова Д.В., Сембай Е.И., Даих И.И. Изучение трибохарактеристик технологических составов на основе атактического полипропилена и его модификатов // Вестн.Львов.политехн.института, сер.Хим.Вып.195. Химия, технология веществ и их применение. Львов: Вища школа. Изд-во при Львов. ун-те.-1989.-с.68

4. А.С. 1479492 (СССР). Технологическая смазка для обработки металлов давлением // А.И. Сошко, Е.И. Сембай, Д.В. Колесникова и др. - Спубл. в БИ 1985. - N28. - с.88

5. Сембай Е.И., Колесникова Д.В. Модифицирование атактического полипропилена малетиновым ангидридом и изучение некоторых свойств полученных композиций. Рукопись депонирована в УкрНИИТИ 22.09.1986. - N2262-Укр86. - 6с.

6. Сембай Е.И., Колесникова Д.В. Изучение технологических свойств композиций на основе модифицированного полипропилена // Рукопись депонирована в УкрНИИТИ 12.05.1988. - N1160-Укр88.

7. Билоус Н.В., Бедрий Р.В., Сембай Е.И., Колесникова Д.В. Изучение модификации полипропилена МА и свойств полученных композиций // 4-межреспубликанская научная конференция "Синтез, и исследование свойств, модификация и переработка ВМС". Тезисы докладов.- Казань.-1985.с.25

8.Сембай Е.И., Колесникова Д.В., Покотило О.И. Присадка к СОТС на основе отходов полипропилена, модифицированного малеиновым ангидридом //4-всесоюзная конференция "Синтез,технология и применение присадок к смазочным материалам". Тезисы докладов.- Кременчуг.- 1987.-с.7

9.Колесникова Д.В. Изучение физико-химических свойств присадок к смазочно-охлаждающим технологическим составам на основе модифицированного атактического полипропилена // 4-республиканская конференция по высокомолекулярным соединениям.-Киев.-1988.-Т.1-с.106

10.Колесникова Д.В., Устрехова С.А. Влияние маслорастворимых присадок атактического полипропилена на процессы трения и износа // Международная конференция "Смазочно-охлаждающие технологические средства для обработки материалов",-Херсон,-1992.-с.38

11.Колесникова Д.В. Исследование поверхности трения металлов в присутствии присадок атактического полипропилена // Научно-техническая конференция "Новые технологические процессы в машиностроении".- Одесса.-1993.-с.38

АННОТАЦИЯ

Колесникова Д.В."Активация смазочно-охлаждающих технологических средств модифицированными присадками атактического полипропилена".

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.07 - Химия и технология переработки горючих ископаемых и углеродных материалов, Государственный университет "Львовская политехника", Львов, 1995.

Защищено 10 научных работ, 1 авторское свидетельство, которые содержат исследование процесса модификации атактического полипропилена бис β, β' хлорэтиловым эфиром винилсульфонической кислоты и образованные продукты реакции; влияние модифицированной присадки на активацию смазочных свойств масляной среды; температурную стойкость смазочных слоев и характер поверхностей из-

носа в зоні тріння с присадкой модифікованого атактичного поліпропілена; розробтанну технологіческу смазку для механіческой обробтки металлов.

SUMMARY

Kolesnikova Diana "Activation lubricating-cooling properties of technological compositions with modified additives of atactic polypropilene".

This research is presented for receiving master's degree of technical sciences in speciality 05.17.07 - Chemistry and technology of the fuel minerals and carbon materials processing, State University "Lviv Polytechnica", Lviv, 1995.

10 scientific works, 1 science law of the author containing investigation of modification atactic polypropilene with bis β, β' chlorethylc ether vinilphosphone acid and products of reaction; the influence of modified additives on activate lubricating properties oily medium; the temperature stableness of lubricating coats and the character of the surfaces wear in the zone of friction with modified additives of atactic polypropilene; developed technological lubrication for mechanical treatment of metals.

Ключові слова: атактичний поліпропілен, модифікування, багатофункціональна присадка.

В. Колесник

Підп. до друку 23.05.95. формат 60x84¹/16
Папір друк. № 2. Офс. друк. Умовн. друк. арк. /
Умовн. фарб.-відб. 7 Умовн. видав. арк. 093
Тираж 100 прим. Зам. 065. Безплатно

ДУЛП 290646 Львів-ІЗ, Ст.Байдери, ІЗ

Дільниця оперативного друку ДУЛП
Львів, вул. Городоцька, 285

ЛНБ ім. В. Стефаника
АН України

AB 32.252