

3. Наночастицы металлов в полимерах/ помогайло а.д., розенберг а.с., уфлянд и.е. - м.: химия, 2000. - 672 с.

Ю.А. Булавка

Полоцкий государственный университет

ЗАЩИТНАЯ СМАЗОЧНАЯ КОМПОЗИЦИЯ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ НЕФТЕХИМИИ

Актуальным направлением развития нефтехимической промышленности является использование отходов и подобных продуктов различных производств. Предлагается в качестве базового компонента консервационной и защитной смазочной композиции использовать побочный продукт полимерного производства завода «Полимир» ОАО «Нафтан» – низкомолекулярный полиэтилен, а в качестве пластификатора – продукт остаточный гидрокрекинга предприятия ОАО «Нафтан».

Для получения консервационной и защитной смазочной композиции использовали низкомолекулярный полиэтилен (НМПЭ) с температурой каплепадения 90°C, выпускаемый по ТУ РБ 300041455.031-2004 на заводе «Полимир» ОАО «Нафтан», который является сопутствующим продуктом производства полиэтилена высокого давления низкой плотности. Благодаря тому, что НМПЭ состоит из смеси насыщенных углеводородов преимущественно нормального строения, он стоек к действию коррозионно- и химически агрессивных сред, является водонепроницаемым гидрофобным веществом, проявляет высокую стойкость к атмосферному старению. Все вышеперечисленные свойства являются весьма ценными, присущими консервационным и защитным смазывающим материалам [1-3].

В качестве пластификатора (размягчителя) для снижения вязкости использовали продукт остаточный гидрокрекинга (ПОГ), выпускаемый по ТУ ВУ 300220696.034-2005 на ОАО «Нафтан» и получаемый в процессе «Юникрекинг» фирмы UOP. Ряд НПЗ использует данный ценный продукт неэффективно, вовлекая в малосернистое котельное топливо. Предлагаемый пластификатор представляет собой смесь углеводородов высококипящих, выкипающую в интервале 350...530 °C, состоящую преимущественно из парафиновых и нафтеновых углеводородов. Для исследований использовали образец с плотностью при 15°C 840 кг/м³, кинематической вязкостью при 100 °C 5,05 мм²/с, массовой

долей серы 0,001 % масс., температурой вспышки, определяемой в открытом тигле 220°C, фракционным составом: 10% об. перегоняется при температуре 390 °С, 50% об. при температуре 430 °С, 90% об. перегоняется при температуре 495 °С, 95% об. перегоняется при температуре 515 °С.

Приготовление смазочной композиции осуществляли в цилиндрическом смесителе с механическим перемешивающим устройством с регулируемым подогревом всей наружной поверхности путем смешения НМПЭ с ПОГ при массовом соотношении 70:30 при температуре (100±5)°С и переплавлении при данной температуре в течение 180 минут при постоянном перемешивании со скоростью вращения мешалки 60 об/мин и последующим охлаждением на воздухе до застывания при постоянном перемешивании. Смазочная композиция представляет собой однородную липкую термически обратимую высококонсистентную дисперсную систему вазелинообразного вида желтого цвета, стойкую к расслаиванию. В таблице 1 приведены эксплуатационные свойства полученной смазочной композиции и промышленных аналогов.

Таблица 1- Свойства смазочной композиции и промышленных аналогов

Показатели	Предлагаемый образец	ПВК	ЦИАТИМ-205	ГОИ-54п	Метод испытания
Температура каплепадения, °С	73	не ниже 60	не ниже 65	не ниже 61	ГОСТ 6793
Пенетрация при 25°C, 0,1мм за 5сек	158	90...150	менее 165	200...245	ГОСТ 5346
Температура сползания, °С	60	менее 50	-	не ниже 48	ГОСТ 6037
Кислотное число, мг КОН/г	отс.	0,5...1	менее 0,05	0,6...0,9	ГОСТ 5985
Испаряемость, за 1 час при 100°C/150°C	0/ 0	0/ 0	1/ 15	13/ -	ГОСТ 9566
Окисляемость при 120°C за 10 ч, мг КОН/г	0,02	-	0,2	-	ГОСТ 5734
Коллоидная стабильность, % масс.	3,9	менее 4	менее 4	менее 7	ГОСТ 7142
Коррозионное воздействие на металлы (5 ч при 70°C)	выдерживает (Ст., Al, Cu)	выдерживает (Cu)	выдерживает (Ст., Al)	выдерживает (Ст., Cu)	ГОСТ 9.080

Показатели	Предлагае	ПВК	ЦИАТИМ-	ГОИ-	Метод
Содержание, механических примесей, % мас.	отсутстви е	менее 0,07	менее 0,01	менее 0,015	ГОСТ 6570
Интервал применения, °С	-25...50	-50...50	-20...50	-40...50	-

Синтезированная смазочная композиция не содержит водорастворимых кислот и щелочей, выдерживает испытания по ГОСТ 6307, выдерживает испытание защитных свойств в течение 24 часов при 50°С по ГОСТ 9.054 (метод А). Проявляют хорошие адгезионные и консервационные (защитные) свойства, химическую стойкость, водо и морозостойкость. Анализ химической стойкости по ГОСТ 21068 показал, что в течении 30 суток образец, погруженный в 10%-ные водные растворы соляной и серной кислот, щелочи и соли не подвержен изменению массы и внешнего вида (отсутствуют трещины, вздутия, отслоения и др.). По большинству показателей синтезированная композиция, сходна с химически стойкой ЦИАТИМ-205, консервационной смазкой ГОИ-54п, и смазкой, защищающей от коррозии металлические изделия ПВК. Верхний температурный предел применения смазочной композиции 60°С (оценен по температуре сползания), нижний температурный предел применения определен по динамической вязкости по ГОСТ 7163 и составляет выше минус 25°С (динамическая вязкость при этих температурах близка к 1500 Па·с – максимально допустимая для смазок).

Выполнены исследования антифрикционных свойств на испытательной машине на трение MMW-1A по схеме «три штифта (пальца) – диск». Подвижным образцом служил штифт из стали ШХ-15 закаленной с отжигом при 720°С с твердостью HRC 25-27. В качестве контртела (неподвижного образца) использовали диск из закаленной стали 45 с твердостью HRC 57. Испытания проводились при удельном давлении в зоне трения 1 МПа без пополнения смазочного материала. Штифт совершал возвратно-вращательное движение при скорости трения скольжения 2,58 см/с. На рисунке 1 показана зависимость изменения коэффициента трения от пути трения для исследуемой смазочной композиции в сравнении с антифрикционной смазкой Солидол Ж (ГОСТ 1033) с температурой каплепадения 84°С.

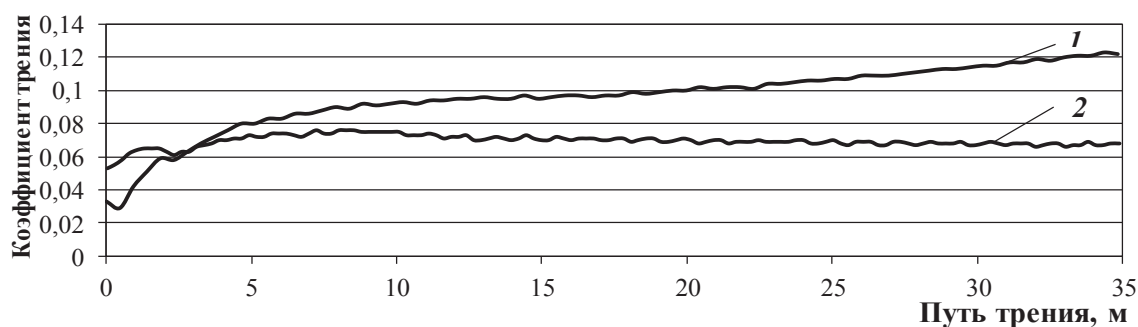


Рисунок 1 - Зависимость изменения коэффициента трения от пути трения: 1 -Смазочная композиция на основе НМПЭ и ПОГ, 2- Солидол Ж

Результаты анализа антифрикционных свойств, позволили установить, что до прохождения 2,8 м пути трения синтезированная смазка показывает более низкий коэффициент трения, чем Солидол Ж, однако при увеличении пути трения коэффициент трения возрастает и по прошествии 34,8 м пути зарегистрировано «сухое» трению, вероятно, обусловленное возрастанием температуры в узле трения расплавлением образца и его смыванием с пар трения [4]. Исходя из этого, предлагаемая композиция не рекомендуется к применению в качестве антифрикционной смазки.

Таким образом, по комплексу физико-химических и эксплуатационных свойств синтезированная смазочная композиция отвечают требованиям, предъявляемым к химически стойким, консервационным и защитным смазкам, при этой исходные компоненты для их приготовления дешевле промышленно производимых аналогов (в сравнении со смазкой ЦИАТИМ-205 стоимость в 2 раза ниже).

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные альтернативные направления промышленного использования низкомолекулярного полиэтилена / Булавка Ю.А., Петровская Ю.С., Шибордина В.С. // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В, Промышленность. Прикладные науки. - 2017. - № 11. - С. 103-110.
2. Получение композиционных материалов на основе отходов нефтехимии и нефтепереработки/ Булавка Ю. А., Покровская С.В., Петровская Ю. С., Шибордина В.С., Сыцевич В. И.// Нефтехимический комплекс. Научно-технический бюллетень. Приложение к журналу «Вестник Белнефтехима» - №1(16) – 2017г.- С.10-12

3. Нефтяные композиции на основе низкомолекулярного полиэтилена/ Булавка Ю. А., Покровская С. В., Сыцевич В. И., Ширабордина В.С., Петровская Ю.С.// Наука и инновации–2017г. –Т. 6. –№ 172. –С. 31-33.

4. Смазочная композиция на основе отходов нефтехимии для консервации техники /Булавка Ю.А.// Инновационные технологии в машиностроении [Электронный ресурс] : электронный сборник материалов международной научно-технической конференции, посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета, Новополоцк, 19-20 апр. 2018 г. / Полоцкий государственный университет; под. ред. чл.-корр., д-ра техн. наук, проф. В. К. Шелега; д-ра техн. наук, проф. Н. Н. Попок. – Новополоцк, 2018. - С.167.

А.А. Попов¹, Ю.В. Шубин^{1,2}, П.Е. Плюснин^{1,2}

¹ ИНХ СО РАН, Новосибирск

² Новосибирский государственный университет

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСНЫХ СПЛАВОВ В СИСТЕМАХ Cu-Au, Cu-Pd, Co-Pt, Ni-Pt

Получение сплавов платиновых металлов с другими переходными элементами является одним из важных направлений исследований и разработок в области приготовления катализаторов и новых функциональных материалов. Добавление второго компонента позволяет уменьшить содержание благородного металла в сплаве, модифицировать электронную структуру активных частиц катализатора и, в результате, снизить стоимость катализатора.

Сплавы платиновых металлов в наноразмерном состоянии (наносплавы) обладают рядом интересных физических и химических свойств, обусловленных размерным эффектом. Такие материалы обладают высокой каталитической активностью, проявляют плазмонный резонанс, в ряде случаев демонстрируют высокую коэрцитивную силу и магнитную восприимчивость.

Одним из путей расширения областей применения наносплавов является формирование в их кристаллической решетке упорядоченной сверхструктуры, свойственной интерметаллидам. Так, на ряде примеров показано, что интерметаллиды обладают электрокаталитической активностью, превосходящей активность неупорядоченных сплавных частиц.