



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВО

(19) UA (11) 270 (13) C

(51)3 C 08 J 5/16 // C 08 J 5/16;
C 08 L 61/10/C 08 K 3/04ОПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) АНТИФРИКЦІЙНА КОМПОЗИЦІЯ

(15) 15.01.93

(21) 92320047

(22) 18.11.92

(31) 4932254/05

(32) 06.03.91

(33) SU

(46) 30.04.93. Бюл. № 1

(56) 1. А.с. СССР № 887589, C 08 J 5/16, 1980
(прототип).

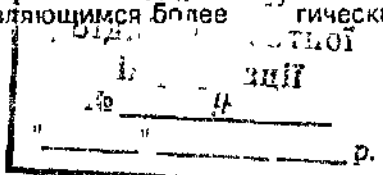
(63) 4932254/05, 06.03.91

(71) Науково-виробниче об'єднання по ма-
шинам ґрунтообробки, підготовки та вне-
сення у ґрунт мінеральних добрив(72) Малихін Юрій Васильович, Готліб Зоя
Олександрівна, Сенюшов Володимир Ми-
хайлович(73) Науково-виробниче об'єднання по ма-
шинам ґрунтообробки, підготовки та вне-
сення у ґрунт мінеральних добрив(57) 1. Антифрикционная композиция, вклю-
чающая фенолформальдегидную смолу, гра-
фит и наполнитель на основе нефтяного
кокса, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что
композиция в качестве фенолформальдегид-
ной смолы содержит твердую фенолфор-
мальдегидную смолу с текучестью не менее

2

8 см и содержанием воды не более 2 ма-
в качестве графита – графит с зольностью
более 1 мас.%, не содержащий оксидов
таллов и ионов хлора, и в качестве напо-
теля на основе нефтяного кокса – си-
нефтяных и пековых обожженных кок-
при следующем соотношении ингреди-
композиции, мас. %:

смесь нефтяных и пековых	
обоженных коксов	70-
графит с зольностью не более	
1 мас.%, не содержащий окси-	
дов металлов и ионов хлора	2-3
твердая фенолформальдегидная	
смола с текучестью не менее 8 см	
и содержанием воды не более	
2 мас.%,	ост

но
до2. Антифрикционная композиция по
от л и ч а ю щ а я с я тем, что она доп-
тельно содержит технологическую см-
ную добавку – олеиновую или стеарино-
кислоту или нерастворимую в воде соль
занных кислот в количестве 0,9-1 мас. %Изобретение относится к области пол-
имерных материалов, в частности, углепласти-
ков, используемых для изготовления
подшипников узлов трения машин и механиз-
мов, работающих без смазки, вводимой извне.Известна композиция антифрикционного
назначения, включающая фенолформальде-
гидную смолу, нефтяной кокс, графит, порош-
ковую серу и щавелевокислый кадмий [1].Недостатком данной композиции явля-
ется невозможность изготовления из нее
деталей методом литья, являющимся болеепрогрессивным и экологически более
качества из-за обуславливаемой
генизации массы материала.Недостатком является и то, что де-
из композиции характеризуются низ-
физико-механическими свойствами.Задачей, на решение которой напр-
но заявляемое изобретение, является ра-
ботка материала, имеющего выс-
физико-механические свойства, издел-
которого получают прогрессивным и э-
гически чистым методом литья.

техническим результатом, обеспечивающим настоящим изобретением, является снижение текучести композиции в расплавленном состоянии, уменьшение длительности цикла изготовления деталей из заявляемой композиции (около 4 мин.) прижении высоких физико-механических свойств: прочности на сжатие образцов заявляемой композиции не менее 30.

Это достигается тем, что антифрикционная композиция, включающая фенолформальдегидную смолу, графит и наполнитель нефтепродукта кокса, в качестве фенолформальдегидной смолы содержит твердую фенолформальдегидную смолу с текучестью не менее 8 см и содержанием воды не более 2 мас.%, в качестве графита — графит с зольностью не более 1 мас.%, не содержащий оксидов металлов и ионов хлора, в качестве наполнителя на основе нефтепродукта кокса — смесь нефтяных и пековых обожженных коксов, при следующем соотношении ингредиентов композиции, мас. %:

смесь нефтяных и пековых обожженных коксов	70-75
графит с зольностью не более 1 мас.%, не содержащий оксидов металлов и ионов хлора	2-3
твердая фенолформальдегидная смола с текучестью не менее 8 см и содержанием воды не более 2 мас.%	остальное до 100.

Антифрикционная композиция дополнительно содержит технологическую смазочную добавку — олеиновую или стеариновую кислоту или нерастворимую в масле указанный кислот в количестве 1-3 мас. %.

В предложенной композиции в качестве наполнителя используют смесь нефтяных и пековых обожженных коксов 6:1 (отходы производства, в частности, отработанные коксы коксов прокатных агрегатов 3-4801-36-87).

Смесь нефтяных и пековых обожженных коксов в качестве наполнителя характеризуется содержанием значительного количества фенольных фракций, представляющих собой многомерные компоненты связующего. При нагревании до температуры полимеризации связующего (150-200 °C) происходит синтез фенол-крезол-стирольных соединений пекового кокса с образованием дополнительного по массе количества связующего, повышающего текучесть композиции в расплавленном состоянии.

Согласно изобретению используют также фенолформальдегидные смолы с

текучестью не менее 8 см и содержанием воды не более 2 мас.%, например, СФ-010, СФ-015, СФ-342А и др.

Характеристика фенолформальдегидных смол, используемых для получения предлагаемой композиции, представлена в таблице 1.

Также в предлагаемой композиции используется графит с зольностью не более 1% и без содержания ионов хлора и оксидов металлов, а именно, малозольный графит по ГОСТ 10274-79 (марки ЭУЗ-М).

Примеры конкретного выполнения.

Смесь нефтяных и пековых обожженных коксов, твердую фенолформальдегидную смолу, графит, олеиновую кислоту в определенных пропорциях загружают в вибрационную водоохлаждаемую мельницу, где осуществляют их одновременный помол и смешивают в течение 5 минут. После отсева полученной смеси на вибросите и получения фракций не более 0,1 мм, навеску порошковой композиции загружают в камеру литейной машины типа "Kuassi". Пластификацию проводят при температуре 110-150 °C, впрыск — при температуре 180 ± 10 °C и давлении 120 МПа, а отверждение — при температуре 200 ± 20 °C.

Режимы выбирают в зависимости от исходных свойств композиции.

Для изготовления опытных образцов деталей использовали смеси следующих составов, мас. %:

1 состав (контрольный):	
смесь нефтяных и пековых обожженных коксов	65,0
твердая фенолформальдегидная смола	31,5
графит малозольный	2,5
олеиновая кислота	1,0
2 состав:	
смесь нефтяных и пековых обожженных коксов	70,0
твердая фенолформальдегидная смола	26,5
графит малозольный	2,5
олеиновая кислота	1,0
3 состав:	
смесь нефтяных и пековых обожженных коксов	72,5
твердая фенолформальдегидная смола	24,0
графит малозольный	2,6
стеариновая кислота	0,9
4 состав:	
смесь нефтяных и пековых обожженных коксов	75,0
твердая фенолформальдегидная смола	21,5

графит малозольный	2,5
стеарат кальция	1,0
5 состав (контрольный):	
смесь нефтяных и пековых	
обоженных коксов	80,0
твердая фенолформальде-	
гидная смола	16,5
графит малозольный	2,5
олеиновая кислота	1,0
6 состав:	
смесь нефтяных и пековых	
обоженных коксов	71,5
твердая фенолформальде-	
гидная смола	25,5
графит малозольный	2,0
олеиновая кислота	1,0
7 состав:	
смесь нефтяных и пековых	
обоженных коксов	72,5
твердая фенолформальде-	
гидная смола	24,5
графит	2,0
олеиновая кислота	1,0
8 состав:	
смесь нефтяных и пековых	
обоженных коксов	72,5
твердая фенолформальде-	
гидная смола	23,5
графит малозольный	3,0
олеиновая кислота	1,0
9 состав:	
смесь нефтяных и пековых	
обоженных коксов	72,5
твердая фенолформальде-	
гидная смола	22,5
графит	3,0
олеиновая кислота	1,0

Технологическая смазка — олеиновая или стеариновая кислоты или их соли, не являются обязательным компонентом композиции. Технологическая смазка может наноситься непосредственно на формы, в том числе, в автоматическом режиме.

Текущность композиции определялась по ГОСТ 11.023.002-77 "Пресс-материалы органические, полимерные. Метод определения текущести". Результаты получены следующие:

Состав № 1к — 23 см Состав № 2 — 20 см
Состав № 3 — 18 см Состав № 4 — 16 см
Состав № 5к — 7 см Состав № 6 — 19 см
Состав № 7 — 18 см Состав № 8 — 17 см
Состав № 9 — 16 см.

Так как текущность композиции с соотношением компонентов состава № 5 недостаточна для получения деталей методом литья, дальнейшие исследования по ней не проводились.

Новая полимерная углеграфитная композиция с применением в качестве

наполнителя смеси нефтяных и пековых обоженных коксов и малозольного графита имеет большую текучесть в расплавленном состоянии, по сравнению с известной композицией.

Длительность цикла изготовления деталей значительно уменьшается, а твердость изменяется мало и составляет около 60 HRT30. Например, длительность цикла изготовления втулки толщиной стенки 14 мм из заявляемой композиции методом литья составила 4 мин, а методом прессования — около 20 минут. Уменьшились при этом существенно и трудозатраты (2...3 раза). Использование в качестве основного ингредиента — наполнителя смеси нефтяных и пековых обоженных коксов и некондиционных материалов электродного производства значительно удешевляет производство заявляемой композиции.

Образцы материала подвергались триботехническим испытаниям по методике трибоцентра ИМПС АН БССР 74-82 на машине трения типа СМТ-1. В качестве контртела использовался ролик из стали 45, с твердостью рабочей поверхности HRC₀ = 45, шероховатостью R_п = 0,15 — 0,20 мм.

Прочность на сжатие определялась по ГОСТ 4651-82. Твердость определялась по шкале Супер Роквелл HRT30 и составила не менее 60 HRT30.

Результаты триботехнических испытаний и испытаний на прочность при сжатии приведены в таблицах 2, 3, 4.

Анализ результатов испытаний опытных образцов из заявляемой композиции и прототипа, представленных в таблицах 2, 3, 4, показывает, что содержание связующего свыше 27,0% при незначительном повышении текучести и прочности существенно снижает износостойкость. В то же время, повышение содержания наполнителя свыше 75% (состав № 5) резко снижает текучесть композиции, делая ее практически непригодной для получения деталей литьевым методом.

Установлено, что увеличение содержания графита свыше 3% значительно снижает износостойкость деталей.

Физико-механические показатели деталей из материала прототипа находятся на низком уровне.

Олеиновая кислота, равнозначна как и стеариновая или их соли, необходима для лучшего извлечения деталей из форм. Заметного влияния на другие показатели композиции она не оказывает

Таблица 1

Характеристика фенолформальдегидных смол по ГОСТ 18694-80, используемых для производства углепластиковой антифрикционной композиции КМ-3Н

Наименование показателей	Нормы для различных марок фенолформальдегидных смол		
	СФ-010 новолачная	СФ-015 новолачная	СИ-342А новолачная
1. Внешний вид	Порошок, чешуйки или крошка от светло-зеленого до темно-коричневого цвета без посторонних включений.	Порошок, чешуйки, крошки или куски неопределенной формы, массой не более 1 кг, черного цвета без посторонних включений. Точечные включения заполимеризовавшейся смолы не являются посторонними.	Порошок, чешуйки, крошки или куски неопределенной формы, массой не более 1 кг, от желтого до коричневого цвета без посторонних включений. Точечные включения заполимеризовавшейся смолы не являются посторонними.
2. Массовая доля нерастворимых примесей, не более, %	—	—	—
3. Динамическая вязкость раствора смолы, МПа·с	90–180	30–70	—
4. Массовая доля свободного фенола, не более, %	8,0	4,0	6,0
5. Температура каплепадения, °С	95–105	105–115	80–120
6. Время желатинизации, сек.	360–420	40–100	80–120
7. Массовая доля воды, не более, %	1,5	1,5	2,0
8. Высота свободного расширения образца, мм	не менее 50	не менее 50	—
9. Текучесть, см	18–20	10–12	12–15

270

8

Физико-механические показатели образцов, полученных из заявляемой композиции с использованием резольной смолы СФ-342А

Состав композиции (по тексту описания)	P/V = 0,25/0,25			P/V = 0,5/1,0			P/V = 1,0/1,0			Прочность на сжатие, МПа
	Скорость изнашивания, мг/ч	Коэффициент трения	Температура поверхностного трения, °С	Скорость изнашивания, мг/ч	Коэффициент трения	Температура поверхностного трения, °С	Скорость изнашивания, мг/ч	Коэффициент трения	Температура поверхностного трения, °С	
1	0,07	0,21	47	0,35	0,22	68	0,71	0,23	186	150
2	0,045	0,15	38	0,26	0,16	64	0,55	0,16	170	145
3	0,04	0,12	40	0,18	0,13	60	0,46	0,13	155	140
4	0,04	0,12	40	0,18	0,13	59	0,46	0,12	152	137
— 5 —	0,05	0,11	38	— 0,19 —	0,14	— 61 —	0,47	— 0,14 —	161	— 135 —
7	0,05	0,12	41	0,20	0,15	61	0,49	0,15	165	135
8	0,06	0,12	42	0,21	0,15	62	0,48	0,15	165	132
9	0,06	0,12	42	0,21	0,14	62	0,43	0,14	160	125

Примечание: Р — давление в контакте, МПа;
V — скорость скольжения, м/с.

Таблица 3

Физико-механические показатели образцов, полученных из заявляемой композиции с использованием новолачной смолы СФ-010

Состав композиции (по тексту описания)	P/V = 0,25/0,25			P/V = 0,5/1,0			P/V = 1,0/1,0			Прочность на сжатие, МПа
	Скорость изнашивания, мг/ч	Коэффициент трения	Температура поверхностного трения, °С	Скорость изнашивания, мг/ч	Коэффициент трения	Температура поверхностного трения, °С	Скорость изнашивания, мг/ч	Коэффициент трения	Температура поверхностного трения, °С	
1	0,07	0,17	48	0,23	0,16	69	0,70	0,16	140	160
2	0,04	0,14	37	0,17	0,14	64	0,56	0,14	132	155
3	0,04	0,12	41	0,17	0,12	63	0,53	0,12	136	149
4	0,04	0,12	40	0,17	0,12	61	0,53	0,12	135	147
5	0,05	0,11	40	0,19	0,13	59	0,55	0,13	136	145
6	0,05	0,11	42	0,18	0,13	60	0,56	0,13	130	143
7	0,06	0,12	42	0,19	0,14	62	0,54	0,14	128	143
8	0,06	0,12	42	0,19	0,14	61	0,54	0,14	127	140

Примечание: Р – давление в контакте, МПа;
V – скорость скольжения, м/с.

Таблица 4

Физико-механические показатели образцов, получаемых из заявляемой композиции с использованием новолачной смолы СФ-015

Состав композиции (по тексту описания)	P/V = 0,25/0,25			P/V = 0,5/1,0			P/V = 1,0/1,0			Прочность на сжатие, МПа
	Скорость изнашивания, мг/ч	Коэффициент трения	Температура поверхностного трения, °С	Скорость изнашивания, мг/ч	Коэффициент трения	Температура поверхностного трения, °С	Скорость изнашивания, мг/ч	Коэффициент трения	Температура поверхностного трения, °С	
1	0,06	0,16	42	0,20	0,14	70	0,60	0,14	185	145
2	0,05	0,14	40	0,18	0,13	66	0,48	0,13	172	140
3	0,05	0,14	37	0,18	0,13	65	0,47	0,13	167	138
4	0,04	0,11	36	0,15	0,11	59	0,42	0,12	155	135
5	0,05	0,12	38	0,17	0,11	61	0,40	0,12	150	135
6	0,05	0,12	39	0,17	0,11	63	0,41	0,12	145	132
7	0,05	0,12	36	0,16	0,11	60	0,38	0,11	138	130
8	0,04	0,12	36	0,15	0,11	60	0,41	0,11	135	127

Примечание: Р – давление в контакте, МПа;
V – скорость скольжения, м/с.

Упорядник А.Ігнаткова

Техред М.Моргентал

Коректор Т.Лазоренко

Замовлення 502

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53

ька пл., 8

Виробничо-видавничий комбінат "Патент", м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101