

Заявляемое изобретение относится к области машиностроения, в частности к антифрикционным материалам, предназначенным для изготовления покрытий скользящих элементов, работающих в условиях сухого высокоскоростного трения, когда по техническим требованиям высокой живучести должно обладать контртело.

Известны композиционные материалы на основе ПТФЭ (с добавками меди, графита и др.), применяемых для узлов высокоскоростного трения. Недостатком известных композиций является их неудовлетворительная антифрикционность при сухом трении со скоростями скольжения более 20 м/с (Балакин В.А. Трение и износ при высоких скоростях скольжения. М., "Машиностроение", 1980, с. 32.).

Наиболее близкой к предлагаемой по технической сущности является композиция состава, мас. %:

Алюминиевая бронза	15-60
Дисульфид молибдена	5-15
Графит	5-20
ПТФЭ	Остальное

(Modifikationen des PTFE und dessen Einflud auf Glettelgenschaften der Paarund PTFE/Staht del Trockenreibung. Ziemiński K., Rogowiec Z., "Schmierungstechnik", 1985, 16. №6, 185-187).

В качестве основы данного композиционного материала использована алюминиевая бронза, функции твердосмазочных присадок выполняют дисульфид молибдена, графит и политетрафторэтилен.

Однако и этот материал, принимаемый за прототип, не свободен от недостатков: значения коэффициентов трения при сухом скольжении материала по стали являются достаточно высокими; большая интенсивность изнашивания стального контртела при трении со скоростями скольжения 30 м/с и более.

Задачей данного изобретения является снижение коэффициента трения и за счет этого повышение антифрикционных свойств металлополимерного композита в условиях высокоскоростного трения и обеспечение высокой живучести стального контртела.

Технический результат достигается тем, что металлополимерный композиционный материал, в качестве основы которого также использована алюминиевая бронза, а в качестве твердосмазочных присадок - политетрафторэтилен (ПТФЭ), согласно изобретению в качестве твердосмазочных присадок дополнительно содержит диселенид молибдена (MoSe_2) и моногидроокись железа ($\text{FeO}(\text{OH})$) при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Алюминиевая бронза	35-40
Диселенид молибдена	20-25
Моногидроокись железа	3-5
ПТФЭ	Остальное

Повышение антифрикционных свойств предлагаемой композиции и обеспечение высокой живучести стального контртела при истирании данного материала без смазки в условиях высокоскоростного трения достигается благодаря высокой смазочной способности диселенида молибдена и моногидроокиси железа.

Предлагаемый материал получают методом воздушно-плазменного напыления по следующей технологической схеме. Мелкодисперсный порошок (размер частиц < 40 мкм) в соответствующих массовых процентах диселенида молибдена и политетрафторэтилена перемешивается в электромагнитной мельнице, затем добавляется соответствующее количество мелкодисперсного порошка алюминиевой бронзы, моногидроокиси железа и дополнительно перемешивается в электромагнитной мельнице. Полученная смесь подается в область горения плазменной дуги на расстоянии 40-60 мм от торца плазменной горелки. При этом плазменная горелка работает на следующих режимах: сила тока $I = 80 \text{ A}$; напряжение $U = 200 \text{ В}$; давление плазмообразующего воздуха.

Испытания на трение и износ проводились на установке при скорости скольжения 50 м/с, удельных нагрузках 0,5 МПа в паре со сталью Ст45 в сухом режиме на воздухе.

Как следует из приведенных в таблице данных, предложенная антифрикционная композиция в сравнении с аналогами и прототипом обеспечивает более высокий уровень антифрикционных свойств в условиях высокоскоростного скольжения.

Введение моногидроокиси железа в антифрикционную композицию не усложняет технологию получения материала, незначительно удорожает затраты на производство материала, однако при этом существенно повышает ресурс работы пары трения. Следовательно, при внедрении предлагаемой антифрикционной композиции можно ожидать экономический эффект от увеличения ресурса работы высокоскоростных установок в 1,5-1,8 раза.

Неудовлетворительная антифрикционность аналогов проявляется в результате отсутствия формирования в процессе трения антизадирной пленки на сопряженной рабочей поверхности. В свою очередь предлагаемый материал при истирании образует адгезионно-активную слоистую пленку из моногидроокиси железа, обеспечивая легкость скольжения.

Материал	Состав	Козф. трен.	Прим.
Состав 1, мас. % диселенид молибдена алюминиевая бронза моногидроокись железа ПТФЭ	10-15 55-60 1-3 Остальное	0,18-0,20	
Состав 2, мас. % диселенид молибдена алюминиевая бронза моногидроокись железа ПТФЭ	20-25 35-40 3-5 Остальное	0,08-0,11	

Продолжение таблицы

Материал	Состав	Козф. трен.	Прим.
Состав 3, мас. % диселенид молибдена алюминиевая бронза моногидроокись железа ПТФЭ	30-35 20-25 8-10 Остальное	0,14-0,16	
Прототип, мас. % алюминиевая бронза дисульфид молибдена графит ПТФЭ	15-60 5-15 5-20 Остальное	0,21-0,23	