

Промзона

Новые порошковые композиционные материалы конструкционного и антифрикционного назначения

АО «ЗАВОД МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ «МЕТМА» 29 лет занимается разработкой и изготовлением изделий методом порошковой металлургии, позволяющим получать высокоточные детали сложной формы с заданными свойствами. Преимущество порошковой металлургии заключается в возможности комбинировать объемное содержание и состав компонентов, получая композиционные материалы с требуемыми значениями пористости, прочности, жаростойкости и износостойкости, создавать композиции с необходимыми электрическими, антифрикционными и др. специальными характеристиками.

Более 80% продукции, выпускаемой заводом в настоящее время, – это новые изделия, разработанные специалистами предприятия по заказу предприятий заказчиков.

С целью повышения конкурентоспособности изделий и расширения номенклатуры деталей завод уделяет большое внимание научным исследованиям и разработке новых материалов с уникальными свойствами.

Наряду с традиционными для порошковой металлургии конструкционными и антифрикционными материалами предприятием создаются новые композиционные материалы, среди которых можно отметить следующие.

1. Для замены подшипников качения подшипниками скольжения



Рис. 1. Антифрикционные элементы поглощающего аппарата сцепки железнодорожных вагонов



Рис. 2. Детали из нового композиционного материала на медной основе

был разработан композиционный материал железо-оловянистая бронза, обладающий в 2 раза более высокой несущей способностью, чем бронза, хорошей коррозионной стойкостью с коэффициентом трения идентичным бронзе.

2. Антифрикционный композиционный материал на медной основе системы Cu-Sn-Pb, и способ изготовления, применяющийся в качестве антифрикционного элемента поглощающего аппарата сцепки железнодорожных вагонов (рис. 1), технология изготовления которого запатентована.

3. Дисперсионно-упрочненный композиционный материал на основе меди системы Cu-Ni-Sn, отличающийся высокими показателями термо-



Рис. 3. Подшипники нижней и верхней головки шатуна из нового композиционного материала на основе железа

стойкости при нагреве до 500 °C, износостойкости и несущей способности, применяющийся для производства высоконагруженных подшипников скольжения в агрессивной окислительной среде, втулок направляющих клапанов двигателей, работающих на газовом топливе (рис. 2), вкладышей плунжерного насоса и др.

4. Специально разработанный и запатентованный композиционный материал на основе меди и железа с низким коэффициентом трения для вкладышей и подшипников скольжения, тяжелонагруженных валов (рис. 3), работающих в условиях ударных нагрузок и сухого трения при температурах порядка 700 °C. По прочности и твердости данный материал не имеет аналогов среди имеющихся порошковых антифрикционных материалов, при этом коэффициент трения находится на уровне порошковой антифрикционной бронзы марки ПА-БрО ГОСТ 26719-85.

Свойства новых композиционных материалов приведены в таблице 1.

Для ответственных изделий конструкционного назначения применяется износостойкий высокопрочный материал системы Fe-Ni-Cu-Mo-C, обладающий высокой микротвердостью и хорошей ударной вязкостью. Из данного материала предприятием освоено производство деталей (рис. 4), в т.ч. различного вида зубчатых колес (рис. 5), со степенью точности по 11 квалитету, применяемых в редукторах приборов, в сельскохозяйственной технике, в узлах топливных насосов и поршневых компрессоров.



Рис. 4. Детали из нового композиционного материала на основе железа



Рис. 5. Зубчатые колеса из нового композиционного материала

Таблица 1. Свойства новых композиционных материалов

Материал	Прочность при радиальном сжатии, МПа	Коэффициент трения	НВ	Пористость, %
1. ПА-ЖГрДО	500	0,01-0,04	40	–
2. ПА-БрОС25	230	0,02-0,04	25	10-15
3. ПА-БрО6Н9	600	0,04-0,05	85-140	5-15
4. БрОН-М	800	0,04-0,05	130-200	5-15

Таблица 2. Стандартные материалы конструкций

Марка	ПК40Н4Д	После за	Ст 40Х	Ст14ХГС

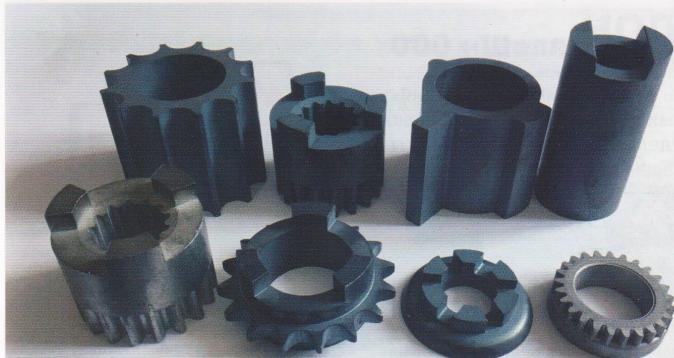


Рис. 4. Детали сельскохозяйственной техники

сов и т.п., испытывающих при работе большие механические нагрузки.

В таблице 2 приведены физико-механические свойства материала ПК40Н4Д2М в сравнении с наиболее применяемыми конструкционными сталью, полученными литьем и прокаткой.

Таким образом, регулируя состав и пористость, литье стали можно заменить на порошковые, по свойствам, не уступающим компактным. При этом затраты на легирующие добавки довольно легко перекрываются отсут-

ствием отходов и трудоемких операций механической обработки.

Порошковые детали могут подвергаться закалке, цементации, механической обработке, паротермическому оксидированию, нанесению лакокрасочного и гальванического покрытия.

Современное высокотехнологичное оборудование позволяет изготавливать на одном прессе до 20000 деталей в сутки. Всего завод производит более 200 наименований изделий, более 1,5 млн деталей в месяц из 15



порошковых конструкционных и антифрикционных материалов.

Завод является поставщиком крупнейших предприятий России: УАЗ, КАМАЗ, ЯЗДА, ОАО «Электромашиностроительный завод им. Лепсе», АО «Авиационные редукторы и трансмиссии – Пермские моторы», ООО «Полет-Сервис» объединение «Вертолеты России», АО «Арзамасский приборостроительный завод им. Планетина», ЗАО «Красный Октябрь-Нева», ОАО «НПК «Автоприбор», ООО «ДиборЭкспорт», ЗАО «НПО Таврида Электрик» и др.

По итогам экспертного анализа и рейтинго-сравнительной оценки среди предприятий Приволжского федерального округа АО «МЕТМА» получило национальный сертификат «Лучшее предприятие отрасли 2020» за весомый вклад в социально-экономическое развитие региона, приоритетность среди предприятий отрасли и превосходную динамику развития.

Авторы статьи:

Генеральный директор к.т.н. А.В. Довыденкова,
Главный технолог к.т.н. М.В. Ярмольк



Рис. 5. Мелкомодульные зубчатые колеса редукторов для приборов

Таблица 2. Физико-механические свойства материала ПК40Н4Д2М в сравнении с наиболее применяемыми конструкционными стальми

Марка материала	Твердость, НВ	Временное сопротивление при растяжении, МПа
ПК40Н4Д2М	180	600
После закалки и отпуска	300 (HRC 45-48)	700
Ст 40Х	180	470
Ст14ХГС	390	490



АО «ЗАВОД
МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИХ
МАТЕРИАЛОВ «МЕТМА»
424007, Россия, г. Йошкар-Ола,
ул. Крылова 53-а,
e-mail: pm@metma12.ru
metma12.ru