



## АО «ПОЛЕМА»

### ПЕРЕДОВЫЕ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ СУРОВОГО КЛИМАТА.

### НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ АНТИКОРРОЗИЙНОЙ ЗАЩИТЫ

при поддержке



Завод порошковой металлургии «ПОЛЕМА» (входит в состав Промышленно-металлургического холдинга) является одним из ведущих мировых производителей изделий из хрома, молибдена, вольфрама, металлических порошков и композиционных материалов. Продукция компании востребована более чем в 20 отраслях промышленности, в том числе в тех, где применяется аддитивное производство.

**К**омплекс по производству металлических порошков АО «ПОЛЕМА» является крупнейшим в России. Опыт предприятия в производстве металлических порошков – 58 лет. На сегодняшний день номенклатура металлических порошков, изготавливаемых компанией, насчитывает более 250 марок на никелевой, кобальтовой, железной, титановой, хромовой и других основах. Порошки производства завода «ПОЛЕМА» широко применяются отечественными и зарубежными компаниями для 3D- и MIM-технологий, наплавки, напыления, в том числе с целью защиты или ремонта и восстановления рабочих поверхностей различных типов технологического оборудования.

Предприятие постоянно повышает свои компетенции в области порошковой металлургии. В конце 2018 года при поддержке Фонда развития промышленности был реализован проект по производству металлических высоколегированных порошков для наплавки, напыления и аддитивных технологий. На «ПОЛЕМА» запущено новейшее оборудование, которое позволяет полностью вытеснить импорт из данной сферы и удовлетворить потребности российских производителей в качественных порошках для 3D-печати и покрытий, а также расширить воз-

можности по производству новых марок порошковых композиций, соответствующих мировым стандартам качества: сферичная форма частиц, узкий гран-состав, высокая чистота материала.

В состав новейшего парка оборудования входят колонна распыления с вакуумной камерой, классификаторы, установка сфероидизации. Колонна распыления с вакуумной камерой позволяет выпускать порошки сферичной формы с повышенной насыпной плотностью и высокими показателями текучести. Кроме того, процесс плавки в вакуумной камере снижает содержание газовых примесей в порошках.

Ситовая и воздушная классификации позволяют увеличить производительность по рассеvu целевых фракций в 5 раз относительно ранее применяемого оборудования и выделять узкие фракции материала с шагом до 1 мкм.

Промышленная установка сфероидизации является уникальным для России оборудованием. Процесс сфероидизации в индукционно связанной плазме обеспечивает значительное снижение примесей кислорода, а также удаление пыли и сателлитов из порошка. Первые промышленные партии порошков молибдена и вольфрама с показателем сферичности более 96% и повышенной насыпной плотностью могут применяться как для нанесения покрытий, так и для 3D-печати. Ранее сферичные порошки тугоплавких металлов производили только 1-2 компании в мире, а аналогичных установок в мире всего лишь 7.

В 2018 году «ПОЛЕМА» представила новые материалы, которые отличаются стабильностью физико-механических характеристик при температурах, критичных для традиционных материалов. Среди данных разработок можно выделить следующие.

Порошковый суперинварный сплав – отличается низким ТКЛР (температурный коэффициент линейного расширения). Ранее изделия из этого материала





получали традиционным методом – литьем. Изделия из порошкового суперинварного сплава не меняют своих геометрических размеров в широком диапазоне температур. Материал адаптирован для производства новых деталей и узлов и широко применим в различных отраслях промышленности.

Для изделий, используемых при экстремально низких температурах, был разработан порошковый аналог сплава ЭП 817. Полученный материал выдерживает температуры до  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$  с сохранением основных физико-механических свойств. Применяем для создания коррозионностойких покрытий, например, для нагруженных деталей, работающих при низких температурах. Ведутся работы по определению оптимальных режимов 3D-печати.

Инновационный материал на основе кобальта, марки КХ26Н9МЖВ – разработан для изготовления деталей и изделий, работающих при высоких температурах (до  $1100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), и обладает хорошей устойчивостью к агрессивным средам и к абразивному износу. В зависимости от размера частиц возможно применение как для изготовления деталей и изделий традиционным методом порошковой металлургии, так и для наплавки и напыления.

Сплавы высокой энтропии, марки ПР-КХ23Н26, новейшая разработка «ПОЛЕМА». Эти материалы



обладают уникальной коррозионной стойкостью, и, что характерно, способны сохранять прочность и гибкость даже при сверхнизких температурах и фазовый состав при термомеханической обработке. Сплав подходит для решения целого комплекса задач: наплавка и напыление, аддитивные технологии, спекание и т. д.

«ПОЛЕМА» завершила совместный с НИТУ МИСиС проект в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» по разработке порошкового материала  $\text{CoCrNiAl-M5-3}$  для 3D-печати лопаток турбинных двигателей и отработке режимов аддитивного производства и финишной термической обработки (ГИП).

Разработки исследовательской лаборатории «ПОЛЕМА» способны предложить решение под индивидуальные задачи заказчика, разработать уникальную рецептуру и отработать технологические режимы производственных процессов.

Современные технологии нанесения функциональных покрытий, порошковая металлургия и аддитивные методы производства с применением материалов, адаптированных для решения конкретных задач, могут сыграть решающую роль в развитии ключевых отраслей российской экономики. ■

