



ВУЛКАН - ТМ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ



ISO 9001:2008

МЕТАЛЛУРГМАШ



Международный Союз
производителей
металлургического
оборудования

300041 г. Тула, а/я 538 тел./факс: (4872) 70-12-42, 70-12-43
www.vulkantm.com; info@vulkantm.com

р/с 40702810866060102016 в Тульском ОСБ № 8604 г.Тула к/с 30101810300000000608 БИК 047003608
ИНН 7106002466 ОКОНХ 95300 ОКПО 43539424

ис. № 857 от 11.10.18
на № _____ от _____
количество страниц, включая эту 2

В диссертационный совет Д 002.060.02,
созданный на базе ФГБУН Институт
металлургии и материаловедения им. А. А.
Байкова Российской академии наук (ИМЕТ
РАН) по адресу: 11 9334, г. Москва, Ленинский
пр., 49. БКЗ.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Михеева Романа Сергеевича
«Перспективные покрытия с повышенными триботехническими свойствами из
композиционных материалов на основе цветных металлов»,
на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.06 –
«Порошковая металлургии и композиционные материалы»

Диссертационная работа Р.С. Михеева посвящена разработке новых композитов на основе алюминия, олова и их сплавов систем Al-Si-Mg, Al-Si-Cu, Al-Mg, Al-Cu-Mg, Al-Sn-Cu, Sn-Sb-Cu, содержащих в качестве армирующих наполнителей частицы SiC, TiC, Al₂O₃, AlTi, B₄C, B и углерода в виде графита и шунгита. Актуальность диссертационной работы Р.С. Михеева связана с тем, что к современным узлам трения, используемым в самых разных отраслях, предъявляются все более повышенные требования по работоспособности, износостойкости, экономичности и надежности.

Р.С. Михеевым разработаны и доведены до практического применения технологии получения из новых композитов стандартных наплавочных материалов и покрытий на подложках из низкоуглеродистой стали или сплавов алюминия. Также имеется реализация в промышленном производстве новой разработанной комплексной технологии наплавки и модифицирующей обработки, которая позволяет получать новые функционально-градиентные слоистые композиции и покрытиями с повышенными триботехническими свойствами.

Полученные в работе результаты обладают выраженной научной новизной и явной практической значимостью. Определены закономерности образования и роста интерметаллидов при контакте матричного расплава с материалом подложки или интерметаллидами системы Al-Fe при нанесении композиционных покрытий на стальные основания. Для процесса дуговой наплавки с полным проплавлением предварительно нанесенного на поверхность стали промежуточного алюминиевого слоя предложен механизм образования интерметаллидного слоя отличительной особенностью которого является контакт алюмокремниевое расплава не с поверхностью стали, а с имеющимся на границе раздела интерметаллидным слоем системы Fe-Al. Показано, что при сплошном интерметаллидном слое по всей его поверхности происходит рост с меньшей скоростью новых интерметаллидов системы Fe-Al-Si, в то время как дискретный интерметаллидный слой разрушается и не оказывает влияние на кинетику их образования. Раскрыто влияние термического воздействия процесса дуговой наплавки покрытий при синтезе функционально-градиентных слоистых композиций на характеристики интерметаллидного слоя по границе раздела сталь-алюминий.

В частности, впервые теоретически и экспериментально определена критическая температура нагрева (803 К) дискретного интерметаллидного слоя, превышение которой приводит к снижению уровня адгезионной прочности композиций из-за образования и роста в твердой фазе интерметаллидов в свободных от «оплавок» зонах на границе раздела. Впервые предложена и верифицирована математическая модель процесса дуговой наплавки, учитывающая теплофизические свойства промежуточного алюминиевого, а также диффузионного слоя, состоящего из интерметаллидов системы Fe-Al, и позволяющая с погрешностью до 8% определять температуру нагрева в любой точке образца при наплавке на сталь алюмоматричных КМ с частичным проплавлением промежуточного слоя. Разработан расчетный метод определения минимального значения толщины промежуточного алюминиевого слоя, обеспечивающего отсутствие падения прочности функционально-градиентных сталеалюминиевых композиций. Основные положения диссертационной работы применены при разработке и промышленной апробации технологий изготовления, и ремонта изделий из КМ новых составов на ООО НПФ «УралМеталлГрафит» (ООО НПФ «УМГ»), ООО «Аттестационный центр городского хозяйства» (ООО «АЦГХ»), ООО «НПП КУРС», ООО «НефтеГазМонтаж», ООО «ПК. Борец» «Центр разработки нефтедобывающего оборудования» (ЦРНО) и ООО ТДВ «Евразия», что подтверждено соответствующими протоколами, актами и справками.

В рассматриваемой работе как раз предложены и опробованы на промышленном уровне новые схемы и технологические режимы нанесения композиционных антифрикционных покрытий и их модифицирующей обработки высококонцентрированными источниками энергии, позволяющие существенно улучшить триботехнические и прочностные свойства получаемых композиций. В частности, поверхностная твердость увеличена на 20-40%, а износостойкость - в 1,5-2 раза.

Считаю, что полученные автором актуальные научные и практические результаты могут быть защищены большим количеством различных патентоохранных документов, однако это не является принципиальным замечанием.

Результаты диссертационной работы опубликованы в 78 научных трудах в центральной отечественной и зарубежной печати: в том числе 1 монографии, 31 статье в журналах из перечня ВАК и в 2 патентах РФ.

В целом можно отметить, что диссертация Р.С. Михеева является цельной и актуальной научной работой, выполненной на высоком научно-техническом уровне. Диссертация полностью соответствует паспорту специальности 05.16.06 - «Порошковая металлургия и композиционные материалы» и соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Роман Сергеевич Михеев заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.06 - «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Золотухин Владимир Иванович
Профессор, доктор технических наук,
Генеральный директор Общества с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «Вулкан ТМ»
300057, Тульская область, г. Тула, Алексинское шоссе, д. 34, оф. 4
тел./факс: (4872) 70-12-42, 70-12-43
info@vulkantm.com

Подпись

Золотухин Владимир Иванович

Подпись Золотухина Владимира Ивановича удостоверяю.

Иванов



Иванов