

Червячные колеса из антифрикционного алюминиево–кремниевого композита успешно прошли производственные испытания взамен бронзовых из бронзы Бр.О5Ц5С5 в плоскошлифовальных станках на РУПП «Станкозавод «Красный борец» (г. Орша, Республика Беларусь).

Червячные колеса из антифрикционного алюминиево–кремниевого композита успешно прошли производственные испытания взамен бронзовых из Бр.АЖ9–4 в редукторах шлифовально-полировальных станков на ОАО «Завод «Оптик» (г. Лида, Республика Беларусь). Ресурс работы червячных колес из антифрикционного композита в 4–6 раз выше, чем у аналогичных из бронзы.

Подшипники скольжения из антифрикционного алюминиево–кремниевого композита успешно прошли производственные испытания взамен бронзовых из Бр.ОЦС5–5–5 в парах скольжения сборочных станков на ОАО «Белшина» (г. Бобруйск, Республика Беларусь). Было установлено, что за 6 месяцев работы линейный износ втулок из антифрикционного композита составил не более 0,04 %, что является лучшим показателем, чем для бронзы. На сопрягаемых частях стального вала следы задиров и износа отсутствовали.

В настоящее время заготовки из алюминиево–кремниевого композита внедрены в производство и поставляются на предприятия Республики Беларусь: ОАО «Завод «Оптик» (г. Лида), ОАО «Белшина» (г. Бобруйск), РУПП «Станкозавод «Красный Борец» (г. Орша), ОАО «Бобруйксельмаш» (г. Бобруйск), ПО «Гомсельмаш» (г. Гомель). Стоимость заготовок из антифрикционного алюминиево-кремниевого композита в среднем в 2 раза ниже, чем у аналогичных из бронз.

Таким образом, антифрикционный алюминиево-кремниевый композит является перспективным материалом для замены деталей из тяжелой и дорогостоящей бронзы в различных узлах трения машин и механизмов.

УДК 621.793

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ В СПЛАВАХ ДЛЯ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

В.М. Константинов, д-р техн. наук, доц.
Белорусский национальный технический университет
(г. Минск, Республика Беларусь)

Область защитных покрытий (ЗП) является в настоящее время активно развивающейся частью современного материаловедения. Характерными чертами нынешнего этапа развития ЗП являются многокомпонентность применяемых сплавов и дальнейшее повышение степени неравновесности получаемых структур для обеспечения высокого уровня свойств при отчетливом стремлении к снижению стоимости сплавов. Известные технологии получения сплавов для ЗП (металлургическое, диффузионное, механическое легирование; конгломерирование, плакирование и др.) позволяют вводить широкий спектр легирующих элементов (ЛЭ), синтезируя сплавы с требуемыми свойствами. В этой связи ак-

туальной является систематизация и обобщение результатов влияния ЛЭ на технико-экономические показатели ЗП. Указанная систематизация позволяет создать методический аппарат для научно-обоснованного синтеза ЗП с высокими технико-экономическими показателями. Техничко-экономическая оптимизация ЗП в нынешних экономических условиях является важнейшим фактором конкурентоспособности продукции. Чрезвычайно актуальным в настоящее время является создание ЗП, имеющих достигнутый в материаловедении уровень эксплуатационных свойств, но существенно более низкую стоимость с широким использованием отечественных (преимущественно вторичных) сырьевых ресурсов.

Основополагающими классификационными признаками являются следующие:

- характер влияния легирующего элемента на свойства сплава;
- способ введения легирующего элемента в сплав;
- стоимость легирующего элемента в сплаве.

По характеру влияния на свойства сплава для ЗП ЛЭ дифференцированы на ЛЭ, обеспечивающие требуемые технологические свойства при нанесении сплава и элементы, обеспечивающие эксплуатационные свойства полученного ЗП. Под технологическими свойствами сплава следует понимать свойства, обеспечивающие качественное формирование ЗП при принятом способе нанесения покрытия. Вышеуказанные технологические свойства отличаются от традиционно обсуждаемых вследствие специфики технологий формирования покрытий. Отметим так же незаслуженно малое влияние, уделяемое разработчиками технологическим свойствам. Основное внимание, как правило, уделяется эксплуатационным свойствам сплавов. Под эксплуатационными свойствами сплавов для ЗП понимают свойства сформированного и обработанного на детали покрытия, обеспечивающие требуемый срок эксплуатации детали с покрытием в условиях агрессивного внешнего воздействия. Следует отметить, что значительная часть вводимых ЛЭ оказывает комплексное влияние, как на технологические, так и на эксплуатационные свойства сплава. Однако, такая дифференциация влияния ЛЭ оправдана стремлением четко обозначить ведущую функцию элемента в сплаве, что позволяет синтезировать рациональные по составу и свойствам сплавы. Разделение легирующих элементов по стоимости обусловлено необходимостью учета технико-экономических факторов при разработке сплава. Эксплуатационные свойства сплава определяются условиями работы детали и ведущим видом изнашивания поверхностного слоя. В этой связи существенным является дифференциация упрочняемых деталей на детали, работающие в трибоспряжении и детали, находящиеся под внешним разрушающим воздействием

В докладе предложена методика оценки комплексного вклада ЛЭ в изменение эксплуатационных и экономических показателей сплава. Систематизировано влияние ряда распространенных ЛЭ на технико-экономические показатели сплавов для ЗП (N, C, B, Mn, Cr, Ti, Al, Cu). Дана классификация гетерогенных структур ЗП и некоторых путей управления их формированием. Теорети-

чески обоснован и практически реализован системный подход к получению экономно-легированных ЗП.

Синтез ЗП, базирующийся на систематизированных данных о влиянии распространенных ЛЭ на технологические и эксплуатационные свойства позволяет создавать сплавы, характерной особенностью которых является уровень эксплуатационных свойств, сопоставимый с известными аналогами при существенно более низкой стоимости.

УДК 621.762

ПОРИСТЫЕ ПОРОШКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

М.В. Тумилович¹, д-р техн. наук

Л.П. Пилиневич², д.т.н, В.В. Савич², канд. техн. наук

¹Белорусский национальный технический университет

²ГНУ «Институт порошковой металлургии»

(г. Минск, Республика Беларусь)

Интенсивное развитие промышленности, сельского хозяйства, процессы урбанизации требуют создания новых материалов и внедрения высокоэффективных устройств, предназначенных для защиты здоровья человека и охраны окружающей среды, очистки питьевой, сточной и технической воды, жидких пищевых продуктов, других жидких и газообразных сред от загрязнений и токсичных веществ. Развитие лечебных технологий также требует создания новых материалов и конструкций для лечения широкого спектра ортопедических, офтальмологических, кардиологических, стоматологических и иных заболеваний. Пористые порошковые материалы (ППМ) и изделия из них широко используются в технике защиты окружающей среды и медицинской технике [1–4]. В ГНУ ИПМ совместно с БНТУ разработаны новые технологические процессы получения и организовано опытно–промышленное производство ППМ, различных изделий и устройств на их основе для защиты здоровья человека, охраны окружающей среды, а также изделий медицинского назначения, в частности для тонкой очистки, обезжелезивания, обессоливания и обеззараживания питьевой воды, пищевых и микробиологических жидкостей, для тонкой очистки газовых сред от токсичных примесей, отделения от газов капельной влаги и масляных аэрозолей, глушения шума пневматических систем, предотвращения распространения пламени путем совместного применения ППМ с оптимальной поровой структурой, методов тангенциальной и электрофльтрации, сорбции, других комбинированных методов. Разработаны ППМ из порошка титана, используемые в качестве имплантатов для замещения дефектов тел позвоночника в шейном и грудном отделах, а также в качестве протезов тела позвонка с возможностью distraction в позвоночно-двигательном сегменте.