

**УДК 621.791**

## **ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АРГОНОДУГОВОЙ НАПЛАВКИ АНТИФРИКЦИОННЫХ БАББИТОВЫХ ПОКРЫТИЙ НА ПОДШИПНИК СКОЛЬЖЕНИЯ**

Алексей Васильевич Гонца

*Студент 6 курса*

*кафедра «Технология сварки и диагностики»*

*Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана*

*Научный руководитель: Н. В. Коберник,*

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологий сварки и диагностики»*

Качество поверхности оказывает значительное влияние на эксплуатационные свойства деталей. Известно, что 80-85 % машин выходит из эксплуатации в результате изнашивания деталей, и только 15-20 % - по другим причинам. Поэтому проблема уменьшения износа рабочих поверхностей в узлах трения для повышения их надежности и эксплуатационного ресурса имеет особое значение.

Решение проблемы, связанной с увеличением сроков службы машин, напрямую зависит от повышения износостойкости и надежности узлов трения.

Целью работы является улучшение эксплуатационных свойств антифрикционных покрытий на основе баббита, применяемого в подшипниках скольжения моторно-осевой группы.

Моторно-осевой подшипник предназначен для восприятия и передачи веса тягового двигателя на ось колесной пары. Он обеспечивает минимально возможное трение в месте сопряжения оси колесной пары и остова тягового двигателя. Подшипник работает в крайне тяжелых условиях. На буксы подшипника постоянно действует нагрузка в десятки тонн, незначительные перебои в смазке могут привести к перегреву и задирам поверхности скольжения, динамические нагрузки от прохождения стыков вызывают повышенный износ поверхности трения и посадочных мест.

Оловянные баббиты [3] имеют лучший набор антифрикционных свойств [2]. К недостаткам оловянных баббитов являются их низкая износостойкость и усталостная прочность из-за остроугольной формы грубого SnSb интерметаллидов, вершины и ребра которых служат концентраторами напряжений, а также их структурные неоднородности, что связано с процессами сегрегации, которая происходит во время затвердевания и охлаждения. Другой недостаток оловянных баббитов – неоднородность структуры, особо проявляющаяся при центробежном способе литья и связанная в первую очередь с ликвацией по удельному весу.

Калашников И. Е. в диссертации [1] сообщает о создании новых дисперсно-наполненных композиционных материалов на базе сплавов алюминия с повышенными триботехническими характеристиками за счет выбора составов и совершенствования методов изготовления КМ, обеспечивающих упрочнение за счет новых термодинамически стабильных армирующих фаз, сохранения в матрице вводимых извне тугоплавких армирующих наполнителей, в том числе наноразмерных, модифицирования матрицы наноразмерными тугоплавкими добавками. На основе сделанных выводов в диссертации было решено исследовать влияние армирования наплавленных покрытий на базе сплава баббита марки Б83 на эксплуатационные свойства. Введение керамических частиц в матрицу сплав может увеличить несущую способность и износостойкость, а также снизить коэффициент трения.

Для армирования в состав прутков вводили 5 мас.% частиц карбида кремния (SiC) средним размером 40 мкм. Количество наполнителя выбирали по результатам ранее проведенных исследований, показавших нарушения сплошности образцов при большем количестве армирующих частиц. Кроме армированных керамическими частицами были опробованы прутки, содержащие в количестве 0,25 мас.% субмикронные частицы бора (B), либо карбида бора (B<sub>4</sub>C) размером не более 0,5 и 1 мкм соответственно.

Дуговую наплавку производили на постоянном токе неплавящимся вольфрамовым электродом в среде аргона на режиме: сварочный ток -  $I=50$  А, напряжение на дуге -  $U_d=(16-18)$  В, скорость наплавки -  $V_n=7,2$  м/ч, расход защитного газа (аргона) - (12-14) л/мин. Преимущества аргонодуговой наплавки в измельчении составляющих структуры сплава связанным с сконцентрированным нагревом.

Подготовлены и исследованы образцы Б83 + 0,25 мас.% В, Б83 + 0,25 мас.% В<sub>4</sub>С, Б83 + 5 мас.% SiC. Проведены испытания на терние и сравнения структуры образцов. Структуру наплавленных слоев и поверхностей трения исследовали на сканирующем электронном микроскопе VEGA3 SB. Трибологические испытания полученных покрытий из КМ проводили в условиях сухого трения скольжения на установке SETR UMT Multi-Specimen Test System по схеме: неподвижная втулка (контртело) против вращающейся шайбы при удельных нагрузках от 0,2 до 0,7 МПа и скорости скольжения 0,39 м/с. Испытания каждого образца проводили при последовательном ступенчатом осевом нагружении до значений 18, 28, 39, 50, 60 Н. Время испытаний при каждой осевой нагрузке составляло 10 мин. Коэффициент трения рассчитывался путем автоматического программного подсчета. Потерю массы образцов фиксировали после полного цикла испытания путем их взвешивания на аналитических весах.

Лучшие результаты испытаний на трение из испытываемых образцов имеет наплавка с армированием наноразмерными, тугоплавкими частицами бора (Б83 + 0,25 мас.% В), позволяющих сформировать на рабочих поверхностях трибосопряжений слои, обеспечивающие режим безыносного трения, что позволяет повысить ресурс работы сплава в условиях сухого трения скольжения.

### Литература.

1. *Калашников, Игорь Евгеньевич.* Развитие методов армирования и модифицирования структуры алюмоматричных композиционных материалов: диссертация ... доктора технических наук : 05.16.06 / Калашников Игорь Евгеньевич; Москва, 2011 308 с.
2. *Потехин Б. А., Глуценко А. Н., Илюшин В. В.* Свойства баббита марки Б83 // Технология металлов. 2006. № 3. С.17–22.
3. ГОСТ 1320-74 Баббиты оловянные и свинцовые. Технические условия.