

**Отзыв на автореферат диссертации Т.А.Калашниковой на тему  
«Закономерности формирования структуры алюминиево-магниевого сплава в  
условиях адгезионного взаимодействия при сварке трением с перемешиванием»,  
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по  
специальности 05.06.09 – «Материаловедение (Машиностроение)»**

Как известно, перспективным материалом для изготовления деталей толстостенных конструкций космического назначения является алюминиево-магниевый сплав 01570. Для изготовления неразъёмных соединений из этих деталей наиболее эффективно применение сварки трением с перемешиванием. Для получения высокопрочных соединений свариваемых деталей необходимо направленное исследование ряда основных закономерностей процесса сварки трением с перемешиванием, включая перенос металла в условиях высокотемпературного сухого трения, особенности формирования макро- и микроструктуры сварного соединения, износ стального инструмента, влияние на исследуемый процесс толщин свариваемых материалов и т.д.

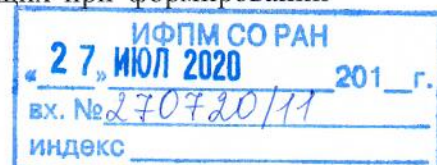
Решению этой актуальной задачи посвящена кандидатская диссертация Т.А.Калашниковой, содержащая цикл систематических исследований аспектов, недостаточно проработанных на настоящее время процесса сварки трением с перемешиванием алюминиево-магниевого сплава. В процессе исследования Т.А.Калашникова установила ряд закономерностей переноса материала при реализации трения скольжения пары алюминиево-магниевый сплав 01570 – сталь., включая особенности формирования и разрушения структуры поверхностного слоя инструмента влияние температуры на перенос металла в исследуемом процессе.

Воспроизведение процесса сварки трением с перемешиванием на простой трибологической модели позволило Т.А.Калашниковой показать, что при сухом трении имеет место прямой адгезионный перенос свариваемого сплава на стальной инструмент. Этот процесс продолжается до достижения слоем переноса определённой толщины (и соответствующего увеличения длины участка совместного пластического деформирования слоя переноса и участка поверхности диска до некоторой критической величины) после чего имеет место обратный перенос материала на свариваемый материал, что происходит периодически и обеспечивает реализацию перемешивания и воспроизводит процесс трения с перемешиванием. На этой же простой модели был установлен определяющее влияние температуры на исследуемый процесс. Изучение процесса сварки трением с перемешиванием на примере сварки разнородных материалов позволило установить, что в результате адгезионно-когезионных процессов имеет место послойный характер прямого и обратного переноса материала при сварке трением с перемешиванием на моделях как шарик-диск, так и при торцовом трении. Значительный интерес для оптимизации процесса сваривания деталей больших толщин из алюминиево-магниевого сплава представляют также проведённые Т.А.Калашниковой комплексные исследования этого процесса.

Характерно, что при сварке трением пластин больших толщин на установке Powerstir 345С в зоне перемешивания микроструктура при сечении по горизонтали одинакова, что свидетельствует о том, что послойный перенос имеет место не только на микро- но и на макроуровне. Этот эффект подтверждают и другие результаты диссертанта.

Достоверность полученных диссертантом результатов была обеспечена последовательным изучением исследуемого процесса на моделях, а затем на установке Powerstir 345С, корректным анализом структур слоя переноса, изученных на современном инструментальном оборудовании, хорошим соответствием полученных результатов литературным данным.

Результаты, полученные Т.А.Калашниковой, представляют собой несомненный вклад в существующие представления о процессах, происходящих при формировании



структур сварного шва при сварке трением с перемещением. Полученные диссертантом результаты о закономерностях формирования структуры алюминий-магниевого сплава 01570 при сварке трением с перемещением позволяет получить качественные неразъемные соединения деталей больших толщин. Полученные закономерности оказались полезными при оптимизации технологического режима сварки трением с перемешиванием с ультразвуковым воздействием на ЗАО Чебоксарское предприятие «Сепсель».

Автореферат написан хорошим языком с грамотным использованием терминов, применяемых в технике и, в частности, в трибологии.

Насколько можно судить по автореферату, работа Т.А.Калашниковой представляет собой законченное и выполненное на высоком уровне научно-квалификационное исследование закономерностей формирования структуры алюминий-магниевого сплава при сварке трением с перемешиванием. Исследование отличается новизной и практической полезностью и отвечает требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям по специальностям 05.06.09 «Материаловедение (машиностроение)», а её автор, Калашникова Татьяна Александровна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Доктор технических наук, главный научный сотрудник лаборатории «Методы смазки машин» Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук, 101990, Москва Малый Харитоньевский, 4 8(499)135-8470; E-mail: [buyan37@mail.ru](mailto:buyan37@mail.ru) (диссертация защищена по специальностям 05.02.04 – «Трение и износ в машинах» и 05.17.07 – «Химическая технология топлива и газа»),

Буяновский Илья Александрович

Согласен на обработку персональных данных

Подпись Буяновского И.А. удостоверяю

