

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Шляровой Юлии Андреевны

«Упрочнение высококремнистых силуминов плазмой электрического взрыва с последующей электронно-пучковой обработкой», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния

Работа посвящена установлению закономерностей формирования структурно-фазовых состояний сплавов системы Al-Si, подвергнутых двухэтапной обработке, включающей электровзрывное легирование оксидом иттрия с последующим облучением электронным пучком. Это исследование, несомненно, актуально, поскольку улучшение состава и качества поверхностных слоев алюминиевых сплавов, обеспечивающее повышение прочности и долговечности работы изделий является прикладной задачей.

Впервые проведены комплексные количественные исследования структуры, фазового состава, дефектной субструктуры и механических свойств поверхности силуминов Al-11%Si и Al-20%Si, обработанных методом электровзрывного легирования с использованием оксида иттрия и подвергнутых последующей электронно-пучковой обработке.

В ходе проведенного исследования автором установлено, что двухэтапная обработка поверхности силумина Al-11%Si обеспечивает формирование модифицированного слоя толщиной около 70 мкм со структурой высокоскоростной ячеистой кристаллизации, в котором наблюдается растворение включений кремния и интерметаллидов. Двухэтапное модифицирование поверхности силумина Al-20%Si облучением высокоинтенсивным импульсным электронным пучком сопровождается формированием многослойной структуры толщиной до 40 мкм, которая отличается меньшей пористостью по сравнению с продуктом электровзрывного легирования и обладает многофазной структурой с субмикро- и наноразмерными кристаллитами.

В результате электровзрывного легирования системой Al-Y₂O₃ выявлено увеличение микротвердости силуминов Al-11%Si и Al-20%Si в 2,5 и 2 раза, соответственно. Последующая электронно-пучковая обработка приводит к значительному увеличению микротвердости доэвтектического силумина примерно в 4,3 раза. Однако, для заэвтектического силумина после двухэтапной обработки независимо от применяемого режима регистрируется снижение микротвердости.

Работа выполнена с применением современных методов физики конденсированного состояния и использованием для анализа результатов апробированных теоретических представлений физики конденсированного состояния, поэтому достоверность результатов не вызывает сомнения. Результаты работы широко апробированы на научных мероприятиях российского и международного уровня, хорошо опубликованы, в частности в 8 статьях в журналах из Перечня ВАК соответствующей тематической направленности, 12 статьях, проиндексированных в международных базах данных Web of Science и Scopus и 1 монографии, а также в ряде других изданий.

Автореферат Ю.А. Шляровой написан лаконичным научным языком, представленные иллюстрации информативны и ясны. Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния (пункты 1 и 3).

Несмотря на благоприятное впечатление от работы в качестве замечаний необходимо отметить следующее:

1. В автореферате отмечено, что модифицирования поверхности сплавов осуществлялась методом электронно-пучковой обработки с использованием установки «СОЛО». Следовало бы указать территориальную принадлежность данной установки.

2. Отсутствует обоснование выбора порошков оксида иттрия, использованных для электровзрывного легирования силумина.

3. Отсутствует обоснование выбора режима электронно-пучковой обработки силумина.

4. В работе показано (рис. 1), что в случае силумина Al-20%Si, после двухэтапной обработки наблюдается снижение микротвердости независимо от применяемого режима обработки – следовало бы обсудить возможные причины появления этого эффекта.

Считаю, что по актуальности и новизне полученных результатов, их научной и практической значимости диссертация Шляровой Ю.А. удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Даю согласие на обработку и передачу моих персональных данных, предоставляемых мною в диссертационный совет 24.1.463.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физического материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук.

Доктор физико-математических наук, доцент, главный научный сотрудник лаборатории плазменной эмиссионной электроники Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЭ СО РАН).

Дата подписания отзыва 18.11.2025г.



Иванов Юрий Фёдорович

Сведения об организации

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЭ СО РАН), 634055, г. Томск, пр-т Академический, 2/3, лаборатория плазменной эмиссионной электроники

Тел.: +7-(3822) 49-17-13

E-mail: yufi55@mail.ru

Сайт: <https://www.hcei.tsc.ru>

Подпись Иванова Ю.Ф. удостоверяю:

Заместитель директора по научной работе
ИСЭ СО РАН, д.т.н.

А.С. Гренадеров

Дата подписания _____

