

Отзыв
на автореферат диссертации
Бердиева Асадкула Эгамовича
«Физико-химические свойства сплавов особочистого и технического алюминия с редкоземельными металлами, сурьмой и элементами подгруппы германия»,
представленной на соискание ученой степени
доктора технических наук
по специальности 02.00.04 – «Физическая химия»

Диссертация Бердиева А.Э. посвящена исследованию и разработке новых сплавов на основе особочистого и технического алюминия – перспективных материалов микроэлектроники и авиа- и машиностроения. В условиях перехода на перспективные наукоемкие и ресурсосберегающие технологии, обеспечивающие качественный и количественный прорыв в освоении новых материалов, диссертантом выбрана весьма актуальная тема исследований, имеющая большое народно-хозяйственное значение и отвечающая государственной научно-технической политике Республики Таджикистан.

Целью работы является разработка физико-химических основ синтеза новых составов алюминиево-кремниево-медистых сплавов на основе особо чистого алюминия марки А5N чистотой 99.999% и алюминия технических марок А0, модифицированных редкоземельными металлами, сурьмой и элементами подгруппы германия для использования в микроэлектронике в качестве мишеней при напылении токопроводящих дорожек в интегральных микросхемах, а также как конструкционный материал. Автором обобщены результаты многолетних исследований влияния добавок редкоземельных металлов, сурьмы и элементов подгруппы германия на физико-химические свойства и коррозионно-электрохимическое поведение сплавов АК1, АК2М2, АК7М2, АК12 и АК12М2, имеющие следующие важные научно-технологические результаты:

- показано, что зависимость потенциала свободной коррозии исходных сплавов АК1, АК1М2, АК7М2, АК12 и АК12М2 от содержания РЗМ, элементами подгруппы германия и сурьмой имеет экстремальный характер, то есть добавки модифицирующего компонента до 0.05 мас.% сдвигают установившийся потенциал свободной коррозии сплавов в положительную область, однако при концентрациях более >0.1 мас.% модифицирующего элемента величина $E_{св.корр.}$ сплавов последовательно смещается отрицательном направлении оси ординат;

- выявлено, что увеличение концентрации хлорид-иона способствует уменьшению величины электрохимических потенциалов сплавов;

- показано, что анодные ветви поляризионных кривых модифицированных сплавов, в среде электролита NaCl смещены в область более положительных значений потенциала по сравнению с кривым для исходных сплавов АК1, АК1М2, АК7М2, АК12 и АК12М2, что свидетельствует об их более низкой скорости анодного растворения;

- выявлено, что потенциалы коррозии, питтингообразования и репассивации исходных сплавов с ростом концентрации модифицирующего элемента (0.005-1.0 мас.%) смещаются в область положительных значений, что свидетельствует о повышении коррозионной стойкости сплавов АК1, АК1М2, АК7М2, АК12 и

AK12M2. Это объясняется образованием продуктов коррозии, отличающихся устойчивостью к хлорид-ионам, в среде электролита NaCl различной концентрации;

- установлено, что модифицирование сплава АК1М2 до 0.5 мас.% иттрием уменьшает скорость коррозии, в среде электролита NaCl. При этом с ростом концентрации модифицирующего компонента отмечается смещение в положительную область потенциалов свободной коррозии, питтинго-образования и репассивации. Повышение концентрации хлорид-иона в электролите способствует уменьшению потенциалов свободной коррозии, питтингообразования и репассивации сплавов и увеличению скорости их коррозии;

- определено, что переход от алюминия особой чистоты к алюминию технической чистоты приводит к увеличению скорости коррозии примерно в 20 раз. Добавки лантана и скандия к сплаву АК1 почти в 2 раза повышают его коррозионную стойкость;

- сравнение микроструктур сплавов АК1, АК1М2, АК7М2, АК12 и АК12М2, модифицированных РЗМ, показывает, что сплавы со скандием, церием характеризуются более мелкой структурой, чем сплавы с иттрием, празеодимом, неодимом. Это дает основание резюмировать, что среди указанных элементов периодической таблицы скандий и церий являются более эффективными модификаторами структуры Al-Si сплавов.

Проведенный анализ автореферата свидетельствует о том, что представленная диссертация в полной мере соответствует таким критериям, как **актуальность, научная новизна, практическая значимость, обоснованность и достоверность результатов, полнота их опубликования**. Таким образом, диссертация соответствует требованиям, предъявляемым Положением о порядке присуждения ученых степеней к докторским диссертациям, и профилю специальности 02.00.04 – Физическая химия, а её автор Бердиев А.Э. заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет»
654006, Россия, Кемеровская обл., г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42
Институт металлургии и материаловедения

Доктор технических наук, профессор
Заслуженный деятель науки РФ
Заведующий кафедрой металлургии
цветных металлов и химической техно-
логии, директор Института металлургии
и материаловедения



Галевский Геннадий
Владиславович,
р.т. 8-384-3-74-89-13
kafcmet@sibsiu.ru

«Подпись профессора Г.В. Галевского удостоверяю»

Начальник отдела кадров
«Сибирский государственный
индустриальный университет»



Проректор по научной работе и инновациям
д.т.н., профессор



М.А. Миронова

М.В. Семлянецв

