

СИНТЕЗ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАДИАЦИОННО-СТОЙКИХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ Al-Sc

Медянкина И.С. *, Скачков В.М., Пасечник Л.А., Яценко С.П.

Институт химии твёрдого тела УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: lysira@mail.ru

SYNTHESIS AND TECHNOLOGICAL STUDY OF RADIATION-RESISTANT ALLOYS BASED ON Al-Sc SYSTEM

Medyankina I.S. *, Skachkov V.M., Pasechnik L.A., Yatsenko S.P.

Institute of Solid State Chemistry Ural Branch of Russian Academy of Sciences,
Yekaterinburg, Russia

Addition of small amounts of scandium, zirconium, and hafnium to aluminum and its alloys substantially increases their strength characteristics. It is economically beneficial to obtain light alloys containing expensive rare metals by synthesis using a high rate exchange reactions between the fluoride and chloride molten salts.

Скандий предотвращает распухание конструкционных материалов ядерных реакторов. Легирование никеля и нержавеющей сталей скандием (0,2 мас. %) увеличивает прочностные свойства в интервале до 1000 °С. Степень влияния на радиационную стойкость зависит от ряда факторов (концентрация скандия, наличие газовых примесей и др.). Алюминий – скандиевые сплавы (Al-2Mg-0,2Sc-0,15Zr) также могут использоваться как перспективные материалы для реакторов деления, поскольку обладают быстрым спадом наведенной радиоактивности. Эти сплавы обладают высокой коррозионной стойкостью, прочностью, свариваемостью, не распухают и не охрупчиваются (после интенсивного облучения нейтронами).

Скандий – наиболее эффективный модификатор литой структуры алюминия и его сплавов. Другие добавки (Zr, Mn, Ti, В) не дают такого модифицирующего эффекта. Слитки с добавкой около 0,3 % Sc имеют очень мелкую структуру (размер зерна 15–40 мкм), а температура рекристаллизации повышается на 150–250 °С.

В сообщении изложены основные принципы технологии высокотемпературных обменных процессов получения алюминий – скандиевой лигатуры из фторида и оксида скандия, а также богатых скандием концентратов. Уточнено поведение примесей и установлена зависимость металлургического выхода скандия в сплав от температуры процесса и содержания других компонентов в солевых системах. Совместно с работниками завода в промышленной печи проведены плавки с применением инъекции технологических порошков в жидкий алюминий.

Рекомендованы пути снижения натрия в лигатуре, улучшение однородности химического состава в объеме слитка, повышение чистоты и удешевления процесса синтеза.