

ОТЗЫВ

научного руководителя, д.т.н., профессора Овчинникова Виктора Васильевича о диссертационной работе Проценко Евгения Олеговича «Закономерности структурно-фазовых превращений в сварных соединениях листов из алюмокальциевых сплавов», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки)

Диссертационная работа Проценко Е.О. посвящена решению актуальной задачи – определение рационального химического состава и типа структуры алюминиево-кальциевых сплавов и разработка технологии получения сварных соединений указанных сплавов с высокими механическими свойствами.

В качестве объекта исследования были выбраны образцы, вырезанных из листового полуфабриката алюминиевого сплава системы Al–Ca–Zn–Mg толщиной 2–5 мм, применяемого для изготовления сварных заготовок интегральных литодеформированных конструкций.

В ходе теоретических и экспериментальных исследований соискателем проведено изучение влияния концентрации легирующих элементов в химических составах алюминиево-кальциевых сплавов системы Al–Ca–Zn–Mg, позволяющие обеспечить хорошую свариваемость указанных сплавов в условиях сварки плавлением. Показано, что кальций в сплавах системы Al–Ca–Zn–Mg формирует частицы эвтектического происхождения, что обеспечивает требуемый уровень пластических свойств при прокатке слитков. Цинк и магний, по большей части, входят в алюминиевый твердый раствор и обеспечивают прочностные свойства исследуемых сплавов.

На основе исследования технологических проб установлено, что сплавы системы Al–Ca–Zn–Mg по стойкости к образованию горячих трещин при сварке плавлением находятся на уровне промышленного сплава 1915. Дополнительное легирование алюминиево-кальциевых сплавов системы Al–Ca–Zn–Mg скандием в количестве 0,11–0,15 мас.% снижает коэффициент трещинообразования на 27–32%.

Установлено, что при сварке плавлением в шве формируется литая структура с отсутствием фаз грубой морфологии вследствие того, что кальций связывает железо и кремний в тройные соединения типа $Al_{10}CaFe_2$ и Al_2CaSi_2 . Применение сварки плавлением (аргонодуговая сварка и лазерная сварка) с присадочной проволокой СвАМг63 и Св1575 листов сплава системы Al–Ca–Zn–Mg позволяет получать сварные соединения с коэффициентом прочности на уровне 0,79–0,89. Разрушение образцов происходит по зоне термического влияния и зоне сплавления.

Установлено, что сварка трением с перемешиванием позволяет формировать соединения листов сплава системы Al–Ca–Zn–Mg с коэффициентом прочности на уровне 0,92–0,95. Разрушение образцов при испытаниях на растяжение происходит по зоне термомеханического воздействия со стороны отхода рабочего инструмента. Показано, что отжиг сварных соединений после сварки при температуре 350–400 °С в течение часов позволяет повысить временное сопротивление сварных соединений 12–15%.

При выполнении диссертационной работы Проценко Е.О. показана возможность получения качественных стыковых соединений заготовок исследуемого сплава в литом и деформированном состояниях при сварке трением с перемешиванием. Установлено отсутствие необходимости корректировки режима сварки трением с перемешиванием при расположении со стороны набегания рабочего инструмента заготовки исследуемого сплава в литом или деформированном состоянии. Прочность таких комбинированных соединений определяется прочностью сплава системы Al–Ca–Zn–Mg в литом состоянии.

При выполнении диссертационной работы Проценко Е.О. проявил себя как грамотный специалист, способный решать комплексные аналитические и технологические проблемы материаловедческого характера применительно к процессам получения и диагностики структуры и свойств алюминиевых сплавов и их сварных соединений. Соискателем получен ряд значимых результатов, научная новизна, достоверность и объективность которых не вызывает сомнения. Разработанные технологии, технологические принципы и рекомендации востребованы современной промышленностью, о чём свидетельствуют прилагаемые акты опробования разработок.

Результаты, полученные в ходе диссертационных исследований Проценко Е.О., используются в учебном процессе Московского политехнического университета, являясь составной частью оригинальных лекционных курсов для проведения практических и лабораторных занятий со студентами. Он активно консультирует выполнение студентами выпускных квалификационных работ, участвует в научных мероприятиях различного уровня.

В целом соискателем успешно решены поставленные перед ним задачи, в полной мере реализованы планы исследований, что очевидным образом отражает содержание автореферата и диссертационной работы.

Результаты работы достаточно полно опубликованы в 13 научных работах в рецензируемых научных журналах, сборниках и трудах конференций, из них 5 статей, входящих в перечень журналов из списка ВАК РФ, из них 4 статьи – в изданиях Scopus.

Считаю, что диссертация Проценко Евгения Олеговича выполнена на актуальную тему, представляет собой законченную работу, обладающую несомненной научной новизной, практической значимостью и внутренней целостностью, удовлетворяет требованиям ВАК, а диссертант является сложившимся научным исследователем и заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки).

Научный руководитель:

доктор технических наук, профессор, заведующий
кафедрой «Материаловедение» ФГАОУ ВО
«Московский политехнический университет»,
диссертация защищена по специальности 05.03.06 –
Технологии и машины сварочного производства

23.09.2025

Овчинников
Виктор Васильевич

107023 г. Москва, ул. Большая Семеновская, д. 38
+7-962-967-5511
e-mail: vikov1956@mail.ru

Подпись Овчинникова В.В. удостоверяю:

ДЕЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬ
ПОГОРЕЛОВА А.В.

