

Отзыв на автореферат диссертации  
Проценко Евгения Олеговича  
«Закономерности структурно-фазовых превращений в сварных соединениях листов из  
алюмокальциевых сплавов»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 2.6.17 Материаловедение (технические науки)

Работа решает важную задачу разработки технологии сварки новых алюминиево-кальциевых сплавов, сочетающих высокие литейные свойства с технологичностью при обработке давлением и сварке. Традиционные высокопрочные сплавы Al-Zn-Mg не пригодны для фасонных отливок, что затрудняет создание литодеформированных конструкций. Новые сплавы достигают временного сопротивления до 350 МПа в литом состоянии, что открывает возможности для применения в авиационной, ракетно-космической отрасли и судостроении.

**Научная новизна:** Установлено, что коэффициент трещинообразования сплава Al-1Ca-5,5Zn-1,5Mg-0,5Mn составляет 47–55%, однако легирование скандием (0,11–0,15 мас.%) снижает его на 27–32%, а применение присадочной проволоки — до 2–5%. Показано, что при сварке плавлением формируется мелкозернистая структура с тройными соединениями  $Al_{10}CaFe_2$  и  $Al_2CaSi_2$ . Сварные соединения, полученные СТП, имеют коэффициент прочности 0,92–0,95. Отжиг при 350–400 °C повышает временное сопротивление на 12–15% за счёт наночастиц  $Al_3(Zr,Sc)$  размером ~20 нм.

**Теоретическая и практическая значимость:** Разработаны технологические рекомендации по аргонодуговой, лазерной сварке и СТП с требованиями к подготовке и контролю. Предложен состав присадочной проволоки, близкий основному металлу. Показано, что лазерная очистка снижает пористость в 2–2,5 раза и равнозначна химическому травлению. Результаты включены в учебный процесс подготовки бакалавров.

Результаты доложены на четырёх научных конференциях. Опубликовано 13 научных работ, включая 5 статей в журналах ВАК РФ, 4 из которых переведены и опубликованы в международных изданиях.

Хотя работа выполнена на высоком уровне, можно выделить несколько несущественных замечаний:

1. На странице 14 таблица 3 показывает, что после лазерной очистки толщина оксидной плёнки на 3–9 мкм больше, чем после химического травления, однако отсутствует соединение  $AlOOH$ . Несмотря на это, на странице 15 указано, что лазерная очистка практически полностью исключает пористость, обеспечивая результаты, равнозначные химическому травлению. Работу бы дополнено подробное объяснение механизма, почему более толстая плёнка с отсутствием  $AlOOH$  предотвращает пористость эффективнее, включая описание диссоциации  $AlOOH$  при нагреве и роли фазового состава плёнки в предотвращении газовых пор.

2. В главе 2 описана методика испытаний на межкристаллитную коррозию, однако в основном содержании работы результаты этих испытаний отсутствуют. Работу бы дополнили данные о коррозионном поражении основного металла и сварных соединений при различных методах сварки, что необходимо для оценки применимости сплава в конструкциях с повышенными требованиями к коррозионной стойкости.

Высказанные замечания имеют второстепенное значение и не умаляют высокую научную и практическую ценность проведённого исследования. Работа демонстрирует

завершённый, комплексный характер с явной научной новизной и значительной практической применимостью, подтверждённый надлежащей аprobацией результатов.

По объему исследований, актуальности, научной и практической значимости диссертационная работа «Закономерности структурно-фазовых превращений в сварных соединениях листов из алюмокальциевых сплавов» соответствует требованиям п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к диссертациям, представляемых на соискание ученых степеней, а её автор, Проценко Евгений Олегович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки).

#### Данные о рецензентах

Проректор по научной и инновационной деятельности,  
заведующий кафедрой механики и машиностроения,  
доктор технических наук (01.04.07 – физика  
конденсированного состояния), профессор,  
тел. 8(3843)742016, e-mail: konovalov@sibsiu.ru

26.11.2025



Коновалов Сергей Валерьевич

Младший научный сотрудник управления научных  
исследований, e-mail: shubert\_av@sibsiu.ru

26.11.2025



Шуберт Анна Владиславовна

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»  
Российская Федерация, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г.  
Новокузнецк, Центральный район, ул. Кирова, здание 42.

Даем свое согласие на обработку персональных данных и включение их в аттестационное дело  
Проценко Евгения Олеговича.

Подписи С.В. Коновалова и А.В. Шуберт  
Начальник ОК ФГБОУ ВО «СибГИУ»

Миронова  
Татьяна Анатольевна

