ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

[1]Мадиев Тохиржон Мирзатилла угли, [2]Одилов Фуркат Умарбекович.
[1]Ташкентский государственный технический университет.
[2]Андижанский государственный университет.

В данной работе рассмотрены теплопроводные свойства алюминиевых сплавов, влияние химического состава и микроструктуры на процессы теплопередачи. Алюминий и его сплавы широко применяются в машиностроении, авиационной промышленности, энергетике, электронике и автомобилестроении благодаря высокой теплопроводности, малой плотности и коррозионной стойкости. В исследовании проанализировано влияние легирующих элементов и термической обработки на теплопроводность алюминиевых сплавов.

В настоящее время одной из актуальных задач промышленности является повышение энергоэффективности и совершенствование процессов теплообмена. В связи с этим возрастает потребность в материалах с высокой теплопроводностью. Алюминий и его сплавы занимают особое место среди конструкционных материалов благодаря сочетанию высокой теплопроводности, малой массы и технологичности.

Теплопроводность чистого алюминия составляет около 235–238 Вт/(м·К), что делает его востребованным материалом для изготовления теплообменников, радиаторов, охлаждающих систем и электронных устройств.

Теплопроводность алюминиевых сплавов зависит от химического состава, структуры, размеров зерен, содержания легирующих элементов и режимов термической обработки. Такие элементы, как медь (Cu), магний (Mg), кремний (Si), марганец (Mn) и цинк (Zn), повышают механические свойства сплавов, однако зачастую снижают их теплопроводность.

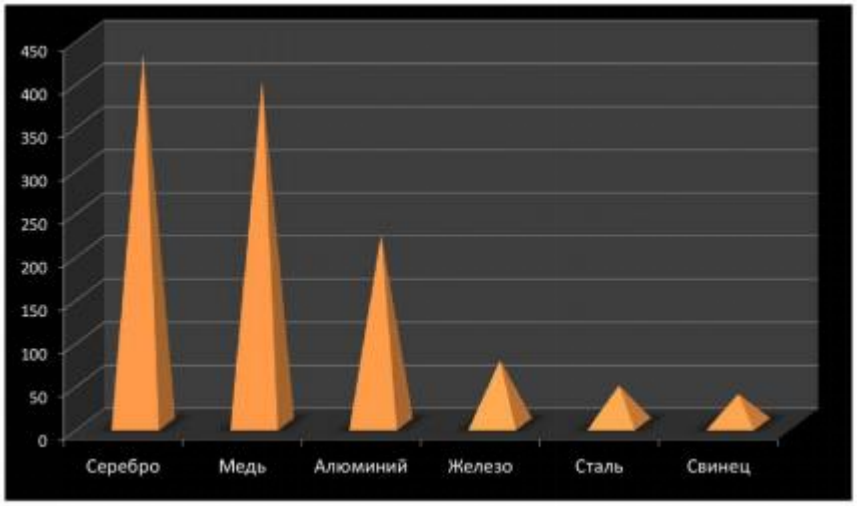


Рис.1. Теплопроводность алюминия и других цветных металлов

Исследование теплопроводных свойств алюминиевых сплавов, определение влияния легирующих элементов и выбор оптимальных составов с высокими теплофизическими характеристиками.

изучить физические и тепловые свойства алюминиевых сплавов;

определить факторы, влияющие на теплопроводность;

провести сравнительный анализ различных алюминиевых сплавов;

исследовать влияние микроструктуры на процессы теплопередачи;

оценить влияние термической обработки на теплопроводность.

Алюминий относится к III группе периодической системы и обладает следующими свойствами: плотность — 2,7 г/см³; температура плавления — 660 °C; высокая электро- и теплопроводность; коррозионная стойкость;

хорошая пластичность и технологичность.

Высокая теплопроводность алюминия обусловлена свободным движением электронов в кристаллической решетке, благодаря чему тепло быстро распространяется по материалу.

Основные группы алюминиевых сплавов:

Al–Cu — высокопрочные сплавы;

Al–Mg — коррозионностойкие сплавы;

Al–Si — литейные сплавы с хорошими технологическими свойствами;

Al–Mg–Si — термически упрочняемые сплавы;

Al–Zn–Mg — сплавы авиационного назначения.

Легирующие элементы создают дефекты в кристаллической решетке и препятствуют свободному движению электронов, что приводит к снижению теплопроводности. При этом механическая прочность сплавов возрастает.

Факторы, влияющие на теплопроводность

Химический состав

С увеличением количества легирующих элементов теплопроводность алюминиевых сплавов уменьшается. Особенно заметное влияние оказывают медь и цинк.

Микроструктура

Измельчение зерен увеличивает количество границ зерен, которые препятствуют переносу тепла и снижают теплопроводность.

Пористость

Наличие пор в литых сплавах уменьшает интенсивность теплового потока и повышает тепловое сопротивление материала.

Список использованной литературы

1. Ашби М., Джонс Д. Инженерные материалы. — М.: Техносфера, 2012.
2. Каллистер У. Материаловедение и технология материалов. — М.: Бином, 2018.
3. Davis J.R. Aluminum and Aluminum Alloys. ASM International, 1993.
4. Totten G., MacKenzie D. Handbook of Aluminum. Marcel Dekker, 2003.
5. Polmear I. Light Alloys. Elsevier, 2017.
6. Каблов Е.Н. Материаловедение в машиностроении. — М.: Машиностроение, 2016.