

УДК 536.3
ББК 22.317
С13

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Казанского национального исследовательского технологического университета*

Рецензенты:

д-р техн. наук, проф. Ю. Ф. Гортышов

д-р техн. наук, проф. А. В. Дмитриев

Сагадеев В. В.

С13 Тепловое моделирование излучения вещества в твердой и жидкой фазах : монография / В. В. Сагадеев, В. А. Аляев; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2020. – 92 с.

ISBN 978-5-7882-2967-6

Рассмотрена возможность применения теории размерностей для расчета теплового моделирования излучательной способности металлов и их сплавов в широком диапазоне температур, включая фазовый переход в системе «твердое тело – жидкость». Проанализировано использование температур Дебая металлов по отношению к периодическому закону Д. И. Менделеева.

Предназначена для широкого круга научных работников и специалистов, занимающихся проектированием и расчетом теплонагруженного промышленного оборудования, а также для бакалавров направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и аспирантов.

Подготовлена на кафедре инженерной компьютерной графики и автоматизированного проектирования.

**УДК 536.3
ББК 22.317**

ISBN 978-5-7882-2967-6

© Сагадеев В. В., Аляев В. А., 2020

© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. ЭНТРОПИЯ ПЛАВЛЕНИЯ ПРОСТЫХ ВЕЩЕСТВ	5
1.1. Развитие теории энтропии плавления.....	5
1.1.1. Статический подход к интерпретации энтропии плавления.....	6
1.1.2. Модель Мотта–Френкеля.....	10
1.1.3. Модель Боррелиуса.....	16
1.2. Современные модели энтропии плавления	19
1.3. Энтропия плавления и структура кристаллов	22
1.4. Энтропия плавления простых веществ и периодическая система Д. И. Менделеева.....	25
1.5. Энтропия плавления простых веществ и соединений как аддитивная функция нескольких механизмов разупорядочения.....	31
2. ТЕОРИЯ ЭНТРОПИЙНОЙ ОБРАБОТКИ ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ ТВЕРДЫХ ЧИСТЫХ МЕТАЛЛОВ	34
2.1. Применение теории в описании теплового излучения металлов	34
2.2. Обобщенная зависимость для чистых полированных металлов.....	37
2.3. Расчет тепловых потоков высокотемпературных веществ	39
2.4. Периодичность изменения масштабных потоков	43
2.5. Взаимосвязь масштабных потоков и температуры Дебая	43
3. ОБОЩЕННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ДЛЯ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ПОТОКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ ЖИДКИХ МЕТАЛЛОВ	49
3.1. Применение теории в описании теплового излучения жидких металлов	49
4. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ЖИДКИХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ	53
4.1. Модифицированные соотношения для расчета теплового излучения жидких металлов и сплавов	53
4.2. Расчетные соотношения для теплового излучения жидких металлов	54
4.3. Возможности применения электромагнитной теории для расчета теплового излучения жидких сплавов	62
4.4. Расчетные соотношения для теплового излучения жидких сплавов металлов	62
5. РАСЧЕТ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОКСИДОВ, НИТРИДОВ, КАРБИДОВ МЕТАЛЛОВ	74
5.1. Расчет теплового излучения оксидов металлов	74
5.2. Расчет теплового излучения нитридов металлов.....	78
5.3. Расчет теплового излучения карбидов металлов	82
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	87