

ОЦЕНКА ДОСТОВЕРНОСТИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРИСТАЛЛОИДРАТОВ СОЛЕЙ $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ И $MgCl_2 \cdot 6H_2O$

Кулида Д.А., Шиленина М.С., Тестов Д.С., Моржухин А.М., Моржухина С.В.

Государственный университет «Дубна»
141980, г. Дубна, ул. Университетская, д.19

Системы хранения тепловой энергии (СХТЭ) набирают всё большую популярность в связи с их способностью решать одну из главных проблем современной энергетики – неравномерность производства и потребления энергии. Ядром СХТЭ является фазопереходный теплоаккумулирующий материал (ФТАМ), наиболее перспективными из которых являются кристаллогидраты солей. Разработку ФТАМ усложняет большое количество опубликованных рассогласованных данных по свойствам кристаллогидратов солей, а расчёты с неточными данными могут привести к снижению эффективности разрабатываемых систем.

Оценка достоверности физико-химических данных производилась по кристаллогидратам солей $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ и $MgCl_2 \cdot 6H_2O$, начиная с 2020 года. Рассматривались такие характеристики как температура плавления и энтальпия плавления ($t_{пл}$ и $\Delta H_{пл}$), теплопроводность, плотность и удельная теплоёмкость твёрдой ($\lambda(ТВ)$, $\rho(ТВ)$, $c_p(ТВ)$) и жидкой ($\lambda(Ж)$, $\rho(Ж)$, $c_p(Ж)$) фаз. Результат оценки достоверности физико-химических свойств представлен в таблице.

Результат оценки достоверности физико-химических свойств

Характеристика	Итоговое значение	
	$Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	$MgCl_2 \cdot 6H_2O$
$t_{пл}, ^\circ C$	89.55 ± 0.6	117.03 ± 0.8
$\Delta H_{пл}, Дж/г$	153.5 ± 7	169.8 ± 1
$\lambda(ТВ), Вт/(м \cdot ^\circ C)$	$3.1 \cdot 10^{-3} \cdot t + 0.4956$ ^(37–55.6)	0.69 ± 0.07 ⁽⁹⁰⁾
$\lambda(Ж), Вт/(м \cdot ^\circ C)$	$8 \cdot 10^{-4} \cdot t + 0.4141$ ^(95–110)	0.57 ± 0.06 ⁽¹²⁰⁾
$\rho(ТВ), г/см^3$	$-4 \cdot 10^{-4} \cdot t + 1.6482$ ^(20–35)	1.57 ± 0.01 ⁽²⁰⁾
$\rho(Ж), г/см^3$	$-10^{-3} \cdot t + 1.6115$ ^(85–96) ; $-5 \cdot 10^{-4} \cdot t + 1.5701$ ^(96.8–104.7) ; $-3 \cdot 10^{-5} \cdot t^2 + 6.3 \cdot 10^{-3} \cdot t + 1.1998$ ^(110–131)	1.45 ± 0.01 ⁽¹²⁰⁾
$c_p(ТВ), Дж/(г \cdot ^\circ C)$	$-1.333 \cdot 10^{-1} \cdot t + 13.827$ ^(89.3–89.9)	2.08 ± 0.03 ⁽¹²⁰⁾
$c_p(Ж), Дж/(г \cdot ^\circ C)$	$2 \cdot 10^{-1} \cdot t - 15.47$ ^(89.3–89.9)	2.69 ± 0.05 ⁽¹²⁰⁾

* – В скобках надстрочным шрифтом указаны температурные диапазоны.

** – Свойства, представленные в таблице получены посредством расчётов средних значений, в связи с этим указаны значения превышающие погрешности.

Государственное задание федерального государственного бюджетного учреждения «Российская академия наук» по проектам научных тем по научным исследованиям (№ FEEM-2024-0008), Регистрационный номер 102312200005-0-1.4.3.