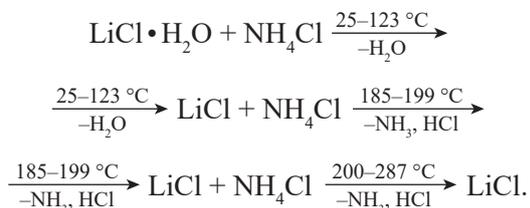


затор и проводили запись термогравиметрических кривых.

Согласно проведенному анализу взаимодействия хлорида аммония с кристаллогидратом хлорида лития с получением безводной соли происходит по следующей схеме:



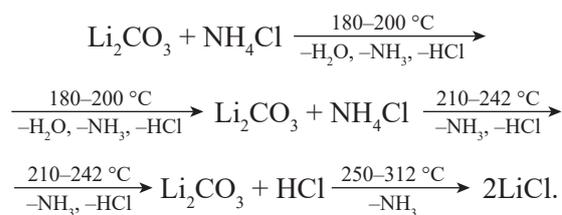
Было рассчитано теоретическое и практическое количество воды, испарившееся из структуры кристаллогидрата. Экспериментально испарилось меньше воды, чем составило теоретическое значение. Возможно это было связано с тем, что при нагревании в термоанализатор подавали воздух, который содержал в своем составе воду. Приняв во внимание данный факт было предложено отказаться от обезвоживания хлорида лития его спеканием с хлоридом аммония, а использовать для получения безводного хлорида лития спекание хлорида аммония с безводным карбонатом лития.

Суть способа заключается в том, что по мере разложения хлорида аммония выделяется хлороводород, который может вступать в реакцию с карбонатом лития. Механизм взаимодействия регистрировали с помощью ТГА/ДСК/ДТА анализатора марки SDT Q600 со скоростью нагре-

ва 10 °/минуту в токе атмосферного воздуха до 400 °С.

Для осуществления твердофазной реакции были отобраны на аналитических весах навески солей в мольном соотношении 1:1 и перетерты в агатовой ступке.

Согласно полученным данным на кривой ДСК имеется 3 пика. Первый пик соответствует началу разложения хлорида аммония, что подтверждается уменьшением массы образца. Второй пик соответствует полному разложению хлорида аммония до газообразного хлороводорода, который начинает взаимодействовать с карбонатом лития. При температуре выше 280 °С на кривой ТГ изменение массы не регистрируется, что указывает на образование безводного хлорида лития. Ниже представлены вероятные стадии взаимодействия карбоната аммония с карбонатом лития с получением безводного хлорида лития:



Таким образом, данные полученные термогравиметрическим анализом показывают, что возможно получить безводный хлорид лития по твердофазной реакции взаимодействия карбоната лития с хлоридом аммония.

### Список литературы

1. Остроушко Ю.И., Бучихин П.И., Алексеева В.В. Литий, его химия и технология. – М. : Атомиздат, 1960. – 199 с.
2. Плющев В.Е., Степин Б.Д. Химия и технология соединений лития, рубидия и цезия. – М. : Химия, 1970. – 407 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ ИНЕРТНОСТИ ТРУБЧАТОГО ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЯ, СОСТОЯЩЕГО ИЗ ЛАНТАНА И ХРОМА

Т. Е. Ултургашев

Научный руководитель – к.х.н., доцент ОЯТЦ ТПУ В. В. Шагалов

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

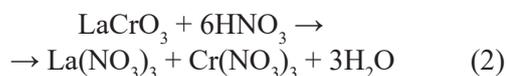
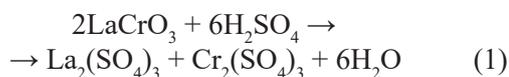
teu1@tpu.ru

Одним из наиболее перспективных материалов для производства нагревательных элементов является хромит лантана – LaCrO<sub>3</sub> (ХЛ). Он имеет максимальную температуру плавления среди

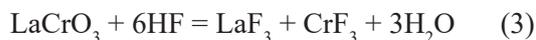
хромитов редкоземельных элементов – 2500 °С. ХЛ также применяют в настоящее время для изготовления топливных элементов с твердым электролитом, электродов МГД-генераторов,

ИК-излучателей, катализаторов дожигания отходящих газов автомобилей [1].

Исследование химической инертности трубчатого электронагревателя (ТЭН) проводилось с помощью таких реагентов как кислоты, щелочи, соли. Для удобства проведения растворения ТЭН предварительно измельчили в железной ступке. Растворение велось в термостойкой колбе или в тефлоновом стакане на песочной бане. Для начала провели реакции (1), (2) с азотной и серной кислотами при температуре равной 200 °С в течении 4 часов, но нагреватель практически не растворился в реагентах, раствор принял зеленый цвет, что говорило о присутствии трехвалентного хрома в малом объеме [2].



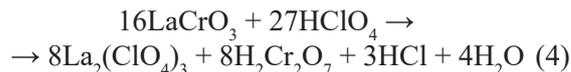
В третьем опыте (3) использовали плавиковую кислоту для растворения ТЭНа при 150 °С в течении 4 часов т. к. фтор реагирует со стеклом, то был использован тефлоновый стакан. Этот способ также не смог растворить исходный компонент в нужном количестве.



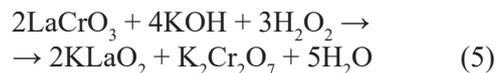
Для следующей реакции (4) нагреватель взаимодействовали с хлорной кислотой в течении 4 часов и температуре 200 °С. Этот реагент растворил ТЭН немного, но раствор стал оранжевого цвета, следовательно, было образование шестивалентного хрома [2]. Эта кислота окислила хром, который был изначально трехвалентный.

### Список литературы

1. Шевчик А.П. Дисс. резистивные материалы и изделия на основе хромита лантана, доктор технических наук. – М. : Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, 2012. – 40 с.
2. Лаврухина А.К., Юкина Л.В. Аналитическая химия хрома. – М. : Наука, 1979. – 219 с.



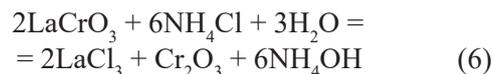
После кислот использовали щелочь с пероксидом водорода (5). Смесь измельченного трубчатого электронагревателя с гидроксидом калия поместили в тефлоновый стакан, а затем по каплям начали добавлять  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Также не было никаких видимых результатов.



Далее попытались использовать реакцию сплавления нагревателя с солью хлорида аммония в стакане из стеклоуглерода (6) при температуре 250 °С. Для этого взяли навеску исходного компонент равной 3 грамма, рассчитали сколько нужно взять  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , по стехиометрии получилось 2,02 грамма.

$$n(\text{LaCrO}_3) = m(\text{LaCrO}_3)/M(\text{LaCrO}_3) = 3/239 = 0,0126 \text{ моль.}$$

$$m(\text{NH}_4\text{Cl}) = M(\text{NH}_4\text{Cl}) \cdot 6 \cdot 0,0126/2 = 2,02 \text{ г.}$$



Этому опыту также не удалось перевести ТЭН из твердого состояния в жидкое.

Исходя из всех полученных результатов трубчатый электронагреватель из хромит лантана является чрезвычайно химически инертным материалом к различным реагентам (кислоты, щелочи, соли) в условиях как растворения, так и сплавления. Обладая такими свойствами, хромит лантана можно применять как материал для тиглей, которые можно использовать в агрессивных средах.