

УДК 539.21:669.018

DOI: 10.17223/00213411/64/1/78

Д.В. ЩУР<sup>1,4</sup>, С.Ю. ЗАГИНАЙЧЕНКО<sup>1</sup>, АЙФЕР ВЕЗИРОГЛУ<sup>2</sup>, Т.Н. ВЕЗИРОГЛУ<sup>2</sup>, Н.А. ГАВРЬЛЮК<sup>1</sup>,  
А.Д. ЗОЛОТАРЕНКО<sup>1</sup>, М.Т. ГАБДУЛЛИН<sup>3,4</sup>, Т.С. РАМАЗАНОВ<sup>4</sup>, Ал.Д. ЗОЛОТАРЕНКО<sup>1</sup>, Ан.Д. ЗОЛОТАРЕНКО<sup>1</sup>

### ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДНО-АММИАЧНОГО ТОПЛИВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛИТИЙ-АЛЮМИНИЕВОГО АМИДА

Разработана статистическая теория фазового превращения литий-алюминиевого амида с выделением аммиака. Рассчитаны свободные энергии фаз, установлена их зависимость от температуры, давления, концентрации водорода и энергетических параметров. Построена фазовая диаграмма. Рассчитаны уравнения термодинамического равновесного состояния. Исследованы изопроцессы в фазах. Получены коэффициенты прямоугольности и униструктурности изотерм. Установлена особенность температурной зависимости концентрации водорода в фазах.

**Ключевые слова:** статистическая теория, литий-алюминиевый амид, энергии фаз, температура, давление, концентрации водорода, изопроцессы, изотермы.

#### Введение

Интерес к исследованиям двойного литий-алюминиевого амида многими авторами, например [1–12], объясняется тем фактом, что с повышением температуры происходит фазовое превращение и выделяется аммиак – перспективный вторичный накопитель водорода.

Аммиак с ростом температуры примерно при 80 °С распадается на составляющие



образуется водородно-аммиачная смесь, которая может быть использована в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания [13, 14]. Простота получения топлива, высокое содержание водорода, небольшой вес топлива для его хранения, невысокая температура химической реакции, отсутствие вредных компонентов в продуктах сгорания – преимущества горючего, определяющие перспективность его использования. При этом катализаторы (платина, рутений, благородные металлы) могут ускорить протекание реакции.

Распад аммиака на компоненты зависит от температуры и давления (рис. 1). Температура способствует распаду – уже при 80–100 °С аммиак распадается полностью. Давление же, наоборот, тормозит реакцию распада, поэтому выгодно проводить реакцию при низких давлениях.

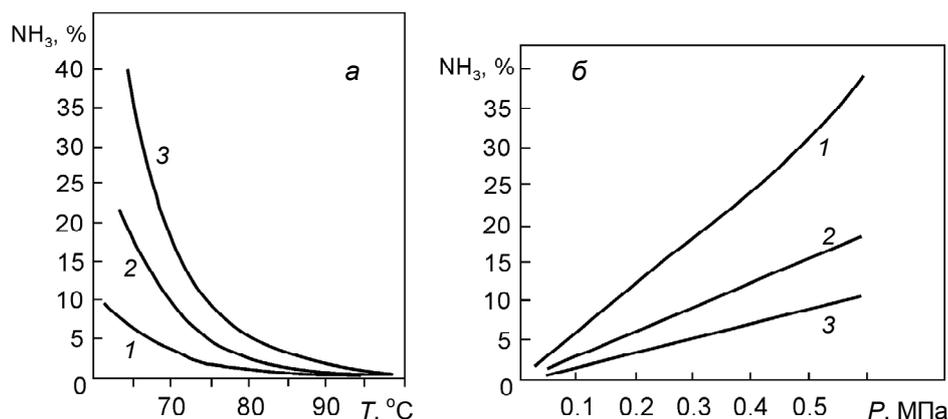


Рис. 1. Графики распада аммиака в зависимости от температуры (а) при давлении, равном 0.1, 0.3 и 0.6 МПа (кр. 1, 2, 3 соответственно), и от давления (б) при температуре, равной 650, 700 и 750 °С (кр. 1, 2, 3 соответственно) [14]

Для использования кристалла  $\text{LiAl}(\text{NH}_2)_4$  в получении смешанного горючего вначале синтезируют этот кристалл: измельченные металлы лития и алюминия с аммиаком при ~ 80 °С инициируют образование амида

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала  
**«Известия высших учебных заведений. Физика»**  
осуществляется на платформе  
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU  
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>