

наук: сборник научных трудов XI Международной конференции студентов и молодых ученых, Томск, 22-25  
Апреля 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - С. 117-119.

## ДИНАМИЧЕСКАЯ ВЯЗКОСТЬ СПЛАВА ГАЛЛИЯ С ЛИТИЕМ

А.А. Орлов, Д.Г. Видяев, А.Э. Лемякин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: [vidyaevdg@tpu.ru](mailto:vidyaevdg@tpu.ru)

Для описания и контроля протекания процесса разделения в обменных колоннах существенное значение имеет вязкость взаимодействующих фаз, так как она определяет скорость течения фаз при их движении через контактные устройства в колонне, через различную арматуру и трубы. Поэтому, при разработке нами нового галламно-обменного метода разделения и очистки щелочных металлов [1], основанного на элементный обмен между двумя несмешивающимися фазами: раствором гидроксида щелочного металла и галламой - сплавом галлия со щелочным металлом, были проведены исследования влияние различных факторов на вязкость галламы.

Данная работа посвящена изучению зависимости динамической вязкости сплава галлия с литием от температуры и концентрации в нем лития. Измерения вязкости проводили с помощью амплитудно-амплитудного варианта низкочастотного вибрационного метода [2], в интервале температур 40–80°C при различной концентрации лития в сплаве (0; 0,6; 0,8; 1,0 моль/л). Ошибка измерений не превышала 1,5 %.

На основании полученных данных установлено, что вязкость галламы лития отличается от вязкости жидкого галлия. С ростом температуры значение вязкости сплава уменьшается и чем выше содержание в сплаве лития, тем в большей степени его вязкость зависит от температуры.

Кроме того, была исследована зависимости вязкости сплава от концентрации в нем лития при постоянной температуре. Показано, что до концентрации 0,6 моль/л вязкость сплава практически линейно растет с увеличением концентрации в нем лития. В дальнейшем, кривые вязкости более круто отклоняются вверх, что связано с началом образования твердой фазы. При концентрациях выше 1,5 моль/л сплав переходит в твердое состояние.

В результате проведенных экспериментов установлено, что в исследованном интервале температур вязкость сплава галлия с литием подчиняется уравнению Френкеля-Эйринга [3], для которого найдены значения энергии активации вязкого течения и предэкспоненциального множителя. Так, при концентрации лития в сплаве с галлием 0,6 моль/л величины энергии активации и предэкспоненциального множителя составили  $1,05 \cdot 10^{-20}$  Дж и  $3,46 \cdot 10^{-4}$  Па·с, соответственно.

Таким образом, показано, что с увеличением содержания лития в сплаве с галлием происходит увеличение вязкости сплава, а с увеличением температуры, наоборот, вязкость сплава уменьшается.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тихомиров И.А., Орлов А.А., Видяев Д.Г. Галламно-обменный метод разделения щелочных металлов // Журн. физ. химии. – 2003. – Т.77. – № 5. – С. 939-942.
2. Богословский А.В., Алтунина Л.К. Низкочастотный вибрационный метод исследования несмешивающихся жидкостей и границы их раздела // Межмолекулярные взаимодействия и электродные процессы в растворах. – Новосибирск: Наука, 1987. – С. 55-59.
3. Френкель Я.И. Кинетическая теория жидкостей. – Л.: Наука, 1975. – 592 с.