

УДК 533.15:536.25

<sup>1</sup>Асембаева М.К., <sup>2</sup>Молдабекова М.С., <sup>1</sup>Федоренко О.В.

<sup>1</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби,  
Республика Казахстан, г. Алматы

<sup>2</sup>Казахский национальный педагогический университет  
имени Абая, Республика Казахстан, г. Алматы

\*E-mail: zhavrin@bk.ru

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ МЕХАНИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ МНОГО- КОМПОНЕНТНЫХ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ, СОДЕРЖАЩИХ УГЛЕВОДОРОДЫ

Используя балластный газ как индикатор при многокомпонентной диффузии, можно определить собственно молекулярный перенос компонентов и выделить гидродинамическую составляющую, с помощью которой можно исследовать некоторые сопутствующие эффекты: бароэффект, противодиффузия, диффузионный затвор и, наконец, неустойчивое протекание диффузии, когда на молекулярный перенос накладываются мощные конвективные потоки, существенным образом искажающие процесс смешения. Важнейшим из этих эффектов является неустойчивость механического равновесия, приводящая к возникновению в поле силы тяжести гравитационной концентрационной конвекции. Для некоторых диффундирующих систем она возникает при изначально устойчивой стратификации плотности. Из экспериментальных результатов следует, что при неустойчивом диффузионном процессе концентрация балластного газа возрастает в нижней колбе диффузионного аппарата (при обычной диффузии, наоборот, в верхней колбе), т.е. проявляется одна из особенностей многокомпонентного массопереноса, так называемая, «противодиффузия» или «обратная диффузия» [1-3].

В настоящей работе представлено экспериментальное исследование на устойчивость диффузионного процесса для газовых систем, содержащих в качестве основных газов метан и гелий. Основные компоненты разбавлялись в одном случае аргоном, а в другом случае газы разбавители  $N_2O$  и  $C_3H_8$  имеют примерно одинаковые теплофизические свойства (плотность, вязкость) и по своим диффузионным способностям, по отношению к основным диффундирующим газам, мало отличаются друг от друга. Даже, если при всех прочих равных условиях начальный градиент балластного газа равен нулю, и эти два компонента имеют одинаковые собственные градиенты в противоположных направлениях, возможно влияние их на состояние механического равновесия при диффузионном смешении газов.

Эксперименты проводились в двухколбовом диффузионном аппарате с объемами колб  $V_1 = V_2 = 62,0 \text{ см}^3$ . Колбы соединялись диффузионным каналом длиной  $L = 0,613 \text{ см}$  и диаметром  $d = 0,04 \text{ см}$ . Схема экспериментальной установки приведена на