

Д. В. Косенков, П. И. Бударин, К. Б. Панфилович

СПЕКТРАЛЬНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ПОГЛОЩЕНИЯ ПРОПИЛЕНА
В ДОКРИТИЧЕСКОЙ И ЗАКРИТИЧЕСКОЙ ОБЛАСТЯХ

Ключевые слова: пропилен, коэффициент поглощения.

Даны коэффициенты поглощения пропилена (газовая и жидкая фазы) в интервале температур 348-413 К при давлении от 0,1 до 8 МПа и волновом числе 2030 см⁻¹.

Keywords: propylene, coefficient absorption.

Absorption coefficients of propylene (gas and liquid phases) at pressures 0,1 - 8 MPa within the range of temperatures 348-413 K and wave number 2030 cm⁻¹ have been given in the article.

Тенденция современного развития химического производства требует экономически обоснованного потребления энергоресурсов. Большинство технологических процессов связано с повышенными параметрами состояния веществ. Знания спектральных коэффициентов поглощения необходимы для расчета процессов радиационно-кондуктивного теплообмена.

Пропускание газов и жидкостей зависит от температуры, давления и толщины исследуемого слоя. С ростом давления происходит сильное изменение спектров пропускания.

Спектры пропускания получены на спектрофотометре SPECORD M80. Использована специально спроектированная кювета [1], позволяющая измерять спектры пропускания любого непереломного углеводорода при давлении до 10 МПа и температур 293-500 К.

Спектры пропускания пропилена в газовой фазе записаны при толщине слоя 0,01 м, в жидкой фазе при 0,0001 м [2], в интервалах давлений 0,1-8 МПа и температур 348-413 К.

По полученным спектрам поглощения рассчитаны спектральные коэффициенты поглощения (k , м⁻¹) в газовой и жидкой фазах и в закритическом состоянии при волновом числе $\omega=2030$ см⁻¹ (рис. 1).

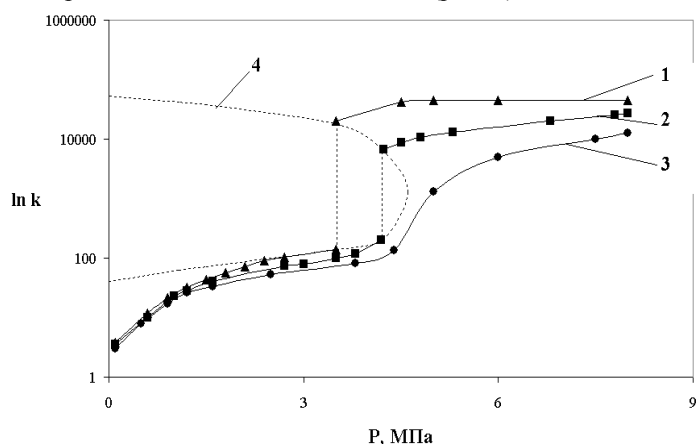


Рис. 1 - Спектральные коэффициенты поглощения пропилена при температурах: 1 – 348 К; 2 – 358 К; 3 – 413 К; 4 – пограничная кривая

Фазовые переходы сопровождаются скачкообразным изменением коэффициента поглощения. Влияние давления на спектральные коэффициенты поглощения объяснено уширением спектральных линий и отклонением поведения пропилена от идеально-газового состояния. Величина скачка зависит от близости к критической точки. В жидкой фазе спектральные коэффициенты поглощения при давлении до 8 МПа изменяются слабо.

Поведение спектральных коэффициентов поглощения для закритической области при $T=413$ К имеет различия в поведении от докритической изотермы. Особенно это заметно вблизи критической точки. Причиной является частичное или полное перекрытие спектральных линий в полосах поглощения.

Характер изменения спектральных коэффициентов поглощения качественно соответствует изменению других теплофизических свойств: плотность, вязкость и др. Результаты измерений характеризуют изменение спектральных коэффициентов поглощения пропилена в зависимости от температуры и давления в докритической и закритической областях.

Располагая данными по радиационным характеристикам любого органического вещества и коэффициентами преломления можно рассчитать радиационную составляющую коэффициента теплопроводности [3], вклад которой достигает порядка 10 - 20 %.

Литература

1. Косенков Д.В. Установка для измерения ИК-спектров пропускания газообразных веществ при повышенных давлениях и температурах / Д.В. Косенков, П.А. Бударин, К.Б. Панфилович // Вестник Казан. технол. ун-та. 2011; № 22. С.36-40.
2. Косенков Д.В. Спектральные характеристики сжатого пропилена / Д.В. Косенков, П.А. Бударин, К.Б. Панфилович // Вестник Казан. технол. ун-та. 2012; № 15. С.48-49.
3. Аляев В.А., Панфилович К.Б. Радиационно-кондуктивный теплообмен в полупрозрачных органических жидкостях. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2003. – 195 с.