

МЕХАНИЗМ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ ПАРАФИНОПОДОБНОГО ТОПЛИВА ПРИ ЕГО СЖИГАНИИ

Л.А. Булавин ⁽¹⁾, О.Ю. Актан ⁽¹⁾, В.Я. Черняк ⁽²⁾, С.Г. Орловская ⁽³⁾,
О.С. Свечникова ⁽¹⁾, С.А. Пословский ⁽¹⁾, Н.Л. Шейко ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко
физический факультет, aktanl@yahoo.com

⁽²⁾ Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко,
радиофизический факультет

⁽³⁾ Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова,
физический факультет,

Твердые парафины используются в настоящее время в качестве экологического топлива для гибридных ракет [1]. Испытание ракетных двигателей показали эффективность топлива, содержащие длинноцепочечные парафины с количеством атомов углерода, равным 33.

В данном сообщении исследуются причины, обеспечивающие более эффективное горение длинноцепочечных парафинов по сравнению с короткоцепными.

Исследовались два типа парафинов с различным количеством атомов углерода $C_{22}H_{46}$ и $C_{18}H_{38}$. Измерялся модуль сдвига указанных парафинов по методике, запатентованной авторами [2]. Исследовалась временная зависимость модуля сдвига при температурах, превышающих температуру плавления.

Результаты приведены на рис.1, и рис.2. Параллельно с измерением модуля сдвига проводилось визуальное наблюдение за процессом плавления.

В результате этих наблюдений было установлено, что образец $C_{18}H_{38}$ полностью расплавляется через 14 минут, а образец $C_{22}H_{46}$ - через 28 минут. Как видно из рис.1 и рис.2 модуль сдвига расплавленного $C_{18}H_{38}$ в пределах точности эксперимента равен нулю. Модуль же расплавленного $C_{22}H_{46}$ существенно отличается от нуля.

Процесс сжигания парафиноподобного топлива условно можно разделить на три этапа – плавление, диспергирование (распыление) и горение. Благодаря различию модулей сдвига расплавленных $C_{18}H_{38}$ и $C_{22}H_{46}$, различными оказываются механизмы диспергирования. Для первого этот механизм связан с образованием капиллярных волн, а для второго – с потерей устойчивости расплавленного слоя. Последний механизм носит взрывной характер, что и определяет эффективность горения длинноце-

почечных парафинов.

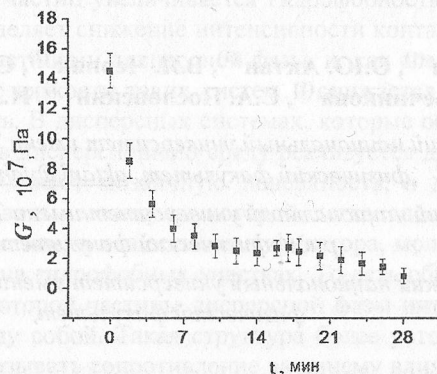


Рис.1. Временная зависимость модуля сдвига $C_{22}H_{46}$ (докозан) при температуре 321К.

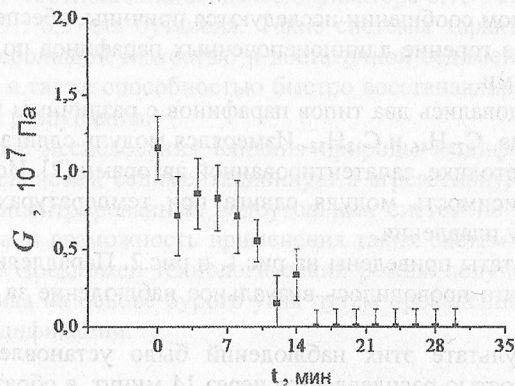


Рис.2. Временная зависимость модуля сдвига $C_{18}H_{38}$ (октодекан) при температуре 306К.

Литература:

1. David R.Greatrix. Regression rate estimation for standard-flow hybrid rockets engines // *Aerospace Science and Technology*. – 2009. – Volume 13, Issue 7. – P. 358 – 363.
2. Пат. 78094 Україна, МПК ⁷ G01N11/16 / Булавін Л.А., Актан О.Ю., Забашта Ю.Ф., Ніколаєнко Т.Ю. – Опубл.15.02.2007, Бюл.№2.