**Ударная сжимаемость и откольная прочность сверхвысокомолекулярного полиэтилена при температуре от -120ºС до 145ºС**

***Черепанов И.А.***

*Младший научный сотрудник*

*Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии РАН, Черноголовка, Россия*

*E-mail: i.cherepanov95@yandex.ru*

Одним из самых перспективных конструкционных полимерных материалов является сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ), который широко используется в военной сфере, машиностроении и многих других отраслях промышленности. В связи с использованием изделий и конструкций из СВМПЭ при эксплуатации, в том числе при высоких скоростях деформирования, стоит вопрос об изучении его свойств при высокоскоростном ударе в широком диапазоне температур [1-2]

Проведены эксперименты по ударно-волновому нагружению образцов СВМПЭ амплитудой до 0.8 ГПа в диапазоне температур -120 ºC − 145 ºC с использованием пневматической ствольной установки диаметром 50 мм. В процессе нагружения образцов с помощью лазерного доплеровского измерителя скорости VISАR [3], регистрировались профили скорости свободной поверхности. Измерены ударные адиабаты СВМПЭ в диапазоне максимальных напряжений ударного сжатия (σ*max)* до 1.3 ГПа в диапазоне температур -95 ºC − 95 ºC. Показано, что с ростом температуры объемная скорость звука – первый член линейной зависимости *US=c0 + bup* – падает, а коэффициент *b* снижается при приближении к температуре плавления. Из анализа волновых профилей, полученных при σ*max* ~ 0.8 ГПа, установлена обратная зависимость величины откольной прочности (σ*sp)* от температуры, при этом при начале процесса плавления меняется характер зависимости: плавное снижение σ*sp* сменяется резким падением. Предложен механизм откола внутри образцов СВМПЭ, основанный на предположении о деформации и переориентации проходных цепей внутри аморфной части полимера. С ростом максимального напряжения сжатия до ~ 1.6 ГПа при комнатной температуре регистрируется двукратное уменьшение откольной прочности, в то время как при начальной температуре -54 ºС она меняется незначительно.

**Литература**

1. Han P. F. et al. Shock and spallation behavior of ultrahigh molecular weight polyethylene //International Journal of Mechanical Sciences. 2024. № 267. p. 108984.

2. Hooks D. E. et al. High pressure deep-release impact experiments on high density and ultra-high molecular weight polyethylene //AIP Conference Proceedings. 2018. №1979 (1) p. 030004.

3. Bаrker L.M. аnd Hollenbаch R.E. Lаser interferometer for meаsuring high velocities of

4. аny reflecting surfаce // J. Аppl. Phys. 1972, № 43(11). p. 4669