

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЗА СЧЕТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ СТРУКТУРЫ

Титаренко О.В.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Детекторы ионизирующих излучений на органической основе (полистирол, полиметметакрилат) прочно закрепили свои позиции перед неорганическими кристаллическими аналогами благодаря кратковременности выявления b -излучений (2–4 нс), высокой стойкости к радиационному излучению (до 10^2 – 10^3 Гр), вакууму, влажности, температуре, механическому нагружению и невысокой зависимости от температуры светового выхода (от -20 °С до размягчения полимера). Поддержание высоких эксплуатационных характеристик изделия в течение десятков лет – актуальная производственная задача.

Пластическая деформация поверхностного слоя полимерного материала в процессе обработки приводит к росту его внутренней энергии за счет возникновения структурных дефектов различного типа. Релаксация измененного термодинамического состояния может протекать с появлением в разные промежутки времени нано-, микро-, а затем и макротрещин. Роль температурно-силового фактора от воздействия лезвийного инструмента при этом является первичной.

Представляется интересным оценка степени влияния параметров режима резания на внутреннее энергетическое состояние поверхностного слоя полимеров. Количество остаточной энергии деформации можно определить теплофизическим методом дифференциальной сканирующей калориметрии по изменению энтальпии образцов до и после обработки. Исследуя фрезерную обработку, установлено, что в области невысоких скоростей резания $v \leq 50$ м/мин термодинамическое состояние материалов изменяется незначительно, основное влияние на рост энтальпии оказывает величина подачи. Область средних скоростей резания $v = 400 \dots 550$ м/мин наименее предпочтительна для обработки в связи с большой неоднородностью значений энтальпии в пределах образцов. В диапазоне скоростей $v = 800 \dots 1500$ м/мин и подач $S = 0,03 \dots 0,05$ мм/об наблюдается не только минимальные изменения энтальпии, но и увеличение температуры стеклования полимеров, что свидетельствует об их упрочнении за счет ориентационных процессов в макромолекулярной цепи, а значит и увеличении долговечности.