

УДК 621.924.
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО РАЗРУШЕНИЯ
ОБЛОЯ НА ДЕТАЛЯХ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Е.А. ЗВЕРОВЩИКОВ

Научный руководитель В.О. СОКОЛОВ, д-р техн.наук, проф.
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пенза, Россия

Обработка деталей из полимерных материалов после формовки широко распространена в промышленности. Эффективным способом удаления штамповочного облоя является объемная обработка в условиях низких температур. Кинематика и динамика взаимодействия деталей с рабочей средой зависит от способа обработки. Технологические режимы для известных технологических способов определяются экспериментально на опытной партии, что связано с затратами на технологическую подготовку производства. Имеется потребность в моделировании процесса взаимодействия частиц загрузки для прогнозирования результатов удаления облоя и выбора метода обработки.

Моделирование взаимодействия проводилось в среде MSC Nastran для резиновых колец диаметром 10 мм и сечением 2,5 мм из бутадиен-нитрильной резины. В качестве рабочего тела принят стальной шар диаметром 5 мм.

Для моделирования в условиях низких температур сделан ряд допущений и введены граничные условия. Свойства материала изотропны по сечению изделия. Для моделирования использовался твердотельный объект типа solid. Форма элементов для объема кольца – параболический тетраэдр, для моделирования участка облоя – линейный клин.

Рассматривались несколько схем взаимодействия рабочего тела и обрабатываемого объекта. Как наилучший вариант для сохранения целостности самого изделия рассматривалась схема прямого взаимодействия. Имитировалось закрепление в массиве загрузки по наружной поверхности кольца. Способ приложения нагрузки определялся объемной поверхностью контакта при упругопластической деформации. Экспериментально определен хрупкий характер разрушения при температуре ниже -80°C , соответственно, использован тип нагрузки по кривой. Нагрузка задавалась как переменная-распределенная вдоль указанной линии. Характер распределения аппроксимирован линейным законом, который учитывался безразмерным коэффициентом. Нагрузка, распределенная по длине контакта определялась усилием, которое оказывает единичный шарик рабочей среды при контакте с обломом. Принятые допущения позволяют прибегнуть к статическому анализу процесса, используя линейный характер нагрузки.