

Создание системы высокоэнергетического облучения полимерных материалов, армированных металлическими нитями

Ушеренко Ю.С.¹, Боровик Д.И.²

¹Филиал БНТУ «Институт повышения квалификации и переподготовки кадров по новым направлениям развития техники, технологии и экономики», ²Белорусский национальный технический университет

Известно, что высокочастотное облучение пластмасс приводит к изменению структур и уровня физико-химических свойств. Композиционные материалы на основе пластмассовой матрицы, армируются высокопрочными металлическими волокнами. Такие материалы имеют повышенный уровень свойств. Одновременно известно, что металлические волокна являются эффективным массопроводом для массопереноса дискретных микрочастиц. В этом случае массоперенос реализуется со скоростями, которые сопоставимы со скоростью ударной волны в металле.

В режиме сверхглубокого проникания сгустки микрочастиц порошка при введении в верхний металлический торец детали начинают со скоростями 1000 – 2000 м/с избирательно перемещаться по металлическому волокну, что приводит к легированию металла. При таком перемещении миллионов дискретных частиц в замкнутой металлической системе происходит интенсивное трение между поверхностью частиц и стенками, формируемого канала. В результате интенсивного износа в закрытой системе эти частицы заряжаются. Перемещение потока заряженных частиц приводит к формированию потока движущихся электрических зарядов и, соответственно, к сильному электромагнитному полю. Электрическое поле воздействует на пластмассовую матрицу в режиме реального времени с частотой в мегагерцы.

Таким образом, введение сгустков порошковых частиц в композиционный материал приводит к генерации дополнительной энергии, излишки которой выводятся из деталей в основном в форме интенсивного электрического поля. Благодаря этому металлические частицы в воздушном зазоре и в неметаллической матрице также дополнительно разгоняются, обеспечивая в конечной стадии приваривание разгоняемых частиц к твердым поверхностям.

Появляется дополнительная возможность разгона микроударников до высоких скоростей, а, следовательно, возможность моделировать поведение современных материалов при высоких скоростях соударения, определять динамические условия нагружения. Такой подход позволит также определить дополнительные условия затвердевания современных пластических масс.