

СОЕДИНЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ АРМИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ С ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЕЙ

М. М. Рыженко

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Объектами исследований в данной работе служили антикоррозионные покрытия из эпоксидного композита, армированного стекловолокном. Критерием качества соединения полимер–волокно выбрана величина разрушающего напряжения на сдвиг ($\sigma_{сдв}$). Прочность соединения полимер–волокно является функцией многих переменных и зависит от амплитуды колебаний, давления на полимер в литевой форме, времени воздействия ультразвука, физического состояния связующего и химиче-

ской природы волокна. Для улучшения соединения стекловолокна с эпоксидным композитом применялась ультразвуковая очистка.

Полимерное эпоксидное покрытие наносили на армирующее стекловолокно в литьевой форме под давлением. Ультразвук подводили к литьевой форме при помощи магнитострикционного преобразователя ПМС-15А-18. Питание магнитостриктора осуществлялось от генератора УЗГ-4 м, который позволял изменять амплитуду колебаний концентратора от 13 до 24 мкм на частоте 19,5 кГц. Измерение амплитуды колебаний концентратора проводилось с помощью оптического микроскопа МБИ-1 при увеличении $\times 320$.

Перед нанесением защитного покрытия из эпоксидного композита в литьевую форму помещали стекловолокно $\varnothing 10$ мкм длиной 100 мм, концы которого зажимались прижимными кольцами. Литьевая форма герметично закрывалась и подавался эпоксидный композит под давлением, фиксируемым манометром и подводили ультразвук. Ультразвуковое воздействие приводило к внутреннему разогреву на поверхности раздела полимер–волокно из-за различия их акустического сопротивления. Кроме того, ультразвук вызывает колебания дисперсных частиц наполнителей, что приводит к удалению загрязнений и пластификаторов с поверхности стекловолокна. После отверждения покрытия образцы подвергались испытаниям на сдвиговую прочность. Исследования показали, что изменение амплитуды от 15 до 25 мкм в течение 1–5 с и давлении связующего $P = 0,5$ МПа приводит к повышению сдвиговой прочности в 2 раза. При больших давлениях порядка 1 МПа происходит снижение сдвиговой прочности в результате подавления амплитуды колебаний, что делает невозможным очистку поверхности волокна, а также в силу незначительного прогрева. Увеличение продолжительности воздействия ультразвука приводит к уменьшению сдвиговой прочности за счет разрушения связи связующее–волокно.

Таким образом, при указанных параметрах ультразвуковых колебаний и давлении полимера прочность соединения полимерной матрицы и армирующего материала увеличивается в 2 раза.