

УДК 621.9

Производительность непрерывной обработки резанием стеклонаполненных полимеров

А.С. Янюшкин^а, Д.А. Рычков^б, Д.В. Лобанов^с

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аyanyushkin@brstu.ru, ^бdielektrik84@mail.ru, ^сmf_nauka@brstu.ru

Статья поступила 26.03.2015, принята 4.05.,2015

Требования к современным конструкциям и изделиям производственного назначения направлены на снижение их массы, увеличение прочности и сохранение свойств при воздействии агрессивных сред и температуры. В качестве конструкционных материалов, обеспечивающих эти характеристики, широко применяются полимерные композиционные материалы с наполнителями из стеклянных волокон и тканей. При их обработке резанием трудно обеспечить высокую производительность, работоспособность инструмента и качество поверхности в связи с особенностями свойств и структуры композитов. Решение этих проблем возможно за счет подбора рациональных режимов обработки, обеспечивающих производительное резание с гарантированным качеством обработанной поверхности. Предложена методика расчета производительности непрерывной обработки с учетом технологического периода стойкости режущего инструмента и вспомогательного времени на его смену, причем вспомогательное время сокращается с увеличением серийности производства за счет применения специальных приспособлений, поэтому условно производительность непрерывной обработки рассчитана для единичного, серийного и массового типов производства. Для выявления взаимозависимости между режимами резания и технологическим периодом стойкости поставлен эксперимент, в котором осуществлялось фрезерование композиционного материала, стеклотекстолита, сборным инструментом с варьированием подачи на зуб, глубины резания и материала режущей части. Подача на зуб фрезы изменялась в пределах 0,16...0,33, глубина резания — 0,5...1,5, в качестве инструментальных материалов применялись твердые сплавы марок ВК3М, ВК8 и ВК15. Исследование проводилось на экспериментальном стенде, созданном на базе станка модели 3Д642Е, модернизированном под процессы фрезерования композиционных материалов с возможностью установления высоких оборотов шпинделя и оснащенный местной вентиляцией. Полученные математические зависимости технологического периода стойкости от режимов резания позволили определить производительность непрерывной обработки при различных условиях и разработать рекомендации по проектированию технологического процесса высокопроизводительной обработки стеклонаполненных полимеров.

Ключевые слова: фрезерование; производительность обработки; стеклотекстолит; период стойкости инструмента; режимы резания.

Continuous machining performance for glass-filled polymers

A.S. Yanyushkin^a, D.A. Rychkov^b, D.V. Lobanov^c

Bratsk State University; 40, Makarenko St., Bratsk, Russia

^ayanyushkin@brstu.ru, ^bdielektrik84@mail.ru, ^cmf_nauka@brstu.ru

Received 26.03.2015, accepted 4.05.2015

Requirements for modern designs and products are aimed at reducing their weight, increasing their strength, retaining their properties when exposed to corrosive environments and temperature. As structural materials providing these characteristics polymer composites with fillers of glass fibers and fabrics are widely used. While machining, it is difficult to provide high performance, tool runnability and surface quality due to the specific properties and structure of the composites. To solve these problems, it is possible by choosing rational machining modes which provide cutting performance with guaranteed quality of the surface machined. The method for calculating continuous machining performance has been proposed with technological cutting tool life and nonproductive machine time for tool changing taken into consideration. Nonproductive machine time is reduced with increasing batch production through the use of special machine units. Continuous machining performance is calculated for individual, batch and mass production. To identify the relationship between machining modes and technological resistance period, an experiment has been set up. Milling of composite material and fiberglass has been conducted with a modular tool with varying chip load, cutting depth and cutting material. Chip load of a milling cutter has ranged 0.16 ... 0.33, cutting depth has ranged 0.5 ... 1.5. Hard alloys ВК3М, ВК8 and ВК15 have been used as tool materials. Research has been conducted on the test bench created on the basis of a machine of 3Д642Е model, modernized for milling processes of composite materials with the possibility to set high spindle speed and equipped with local ventilation. Mathematical relationships between technological tool life and machining modes have made it possible to determine continuous machining performance under various conditions and develop recommendations on technological process design for high-performance processing of glass-filled polymers.

Key words: milling; machining performance; fiber glass; tool life; cutting modes.