

УДК 621.9
К ВОПРОСУ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ
ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Д. В. БОЯРКО, А. И. ЛАТЫПОВ, Д. В. СЛУЦКАЯ

Научный руководитель А. А. ЖОЛОБОВ, канд. техн. наук, проф.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

До недавнего времени эволюция металлообработки развивалась по схеме: объект производства – станок – технологическая оснастка – инструмент. В последнее десятилетие, в связи с успехами нано-технологий в создании высокоэффективных инструментальных материалов, способных работать в режимах (ВСО), встал вопрос создания металлорежущих технологических систем, эффективно обеспечивающих высокую скорость вращения рабочих шпинделей, обладая при этом достаточной жёсткостью и виброустойчивостью.

Так, использование в качестве режущего материала нано-кубического нитрида бора, имеющего теплостойкость порядка 1500 °С, что на 40 % выше теплостойкости алмаза синтетического, позволяет вести обработку конструкционных сталей со скоростью главного движения до 400 м/мин или обрабатывать детали закаленные до твердости 45–56 HRC на обычных режимах резания ранее используемых при формировании стальных не закаленных поверхностей.

Кроме новых инструментальных материалов с использованием нано-покрытий типа TiA(C,N), Ti(C,N), NbN и других с использованием PVD(Physical vapour deposition) и CVD(chemical vapour deposition) технологий стало возможным нанесение нескольких сотен слоев нано-покрытий на поверхности металло- и минералокерамических режущих пластин инструментов придав последним возможность повышения скорости резания в 1,5–2 и более раз.

Указанные возможности инструментов привели к созданию новых конструкций шпиндельных узлов станков, работающих с частотой вращения до 100000 мин⁻¹.

Долгое время проблемными считались вопросы создания жестких и виброустойчивых станин при условии минимизации их массы и стоимости.

Первая задача сравнительно быстро была решена конструкторами за счет 3-D моделирования, а вторая – за счет внедрения в производство станин так называемого холодного минерального литья. Суть этого процесса заключается в формировании станин из мраморной или гранитной крошки и полиэфирной смолы (типа эпоскидной).

Такие станины имеют виброустойчивость в 6 раз выше чугунных и в 10 раз выше стальных сварных.

Все перечисленные мероприятия, а так же разработанные способы охлаждения инструмента через его тело посредством сжатого воздуха или масляного тумана позволили в последнее десятилетие эффективно внедрить ВСО в машиностроение.