

УДК 621.75

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТОЧНОСТИ И КАЧЕСТВА СЛОЖНОПРОФИЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ ПРИ КОНТУРНОМ ФРЕЗЕРОВАНИИ

Е. А. ПОЛЬСКИЙ, С. В. СОРОКИН, А. З. СИМКИН
Брянский государственный технический университет
Брянск, Россия

Формирование установленных конструктором параметров точности и качества сложнопрофильных функциональных поверхностей для достижения требуемых показателей надежности соединения и узла в целом является достаточно актуальной научной проблемой. Все исследования по технологическому обеспечению этих параметров можно разделить на несколько направлений – управление радиальной составляющей силы резания за счет корректировки режимов механической обработки, анализ изменения дуги контакта инструмента с обрабатываемой поверхностью и внесение корректировки в последовательность обработки (разбивка припуска по переходам и применение инструмента с различной геометрией), а также применение инструмента со специализированными пластинами (увеличенный передний угол и тангенциальная установка самой пластины).

Основным недостатком этих рекомендаций является формирование переменных значений геометрических и физико-механических параметров качества поверхностного слоя, обеспечивающихся комбинацией режимов резания и технологическими параметрами инструмента.

В проводимых исследованиях предлагается способ компенсации элементарных составляющих суммарной погрешности обработки, возникающих в процессе формирования поверхности за счет введения поправок в координаты перемещения управляющей программы станка с ЧПУ (рис. 1). На данный момент нет научно обоснованных методик по согласованию статических координат перемещения инструмента, полученных на этапе проектирования технологического процесса и выполнения размерно-точностного анализа, и динамических факторов процесса обработки для корректировки траектории инструмента в процессе формирования сложнопрофильных поверхностей. Причем важным для большинства таких изделий является поддержание стабильности качества всей поверхности по контуру и точности обработки в совокупности с учетом возникающих упругих деформаций и износа инструмента.

Реализация адаптивного управления процессом обработки и внедрения управляющей программы на станке представляется совокупностью взаимосвязанных процессов: проведение размерно-точностного анализа с учетом погрешности установки заготовки на станке (в приспособлении), определение статического настроечного размера инструмента с учетом определения параметров распределения погрешностей износа и температурных деформаций, расчет погрешностей от упругих деформаций и геометрической

неточности станка и технологически обоснованная корректировка статического размера на определенных участках траектории с учетом формирования заданных эксплуатационных свойств.

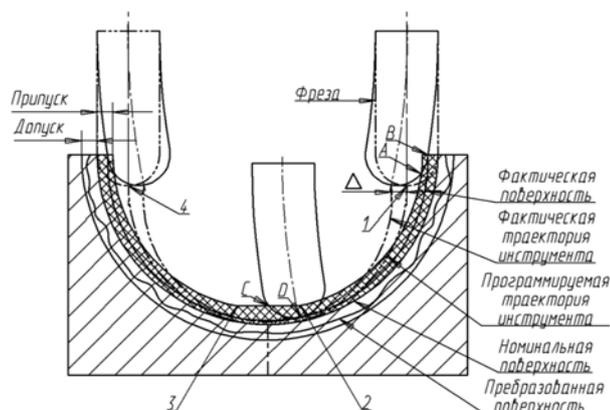


Рис. 1. Влияние смещения траектории инструмента вследствие упругих деформаций на формируемую поверхность

В качестве объекта исследования выбраны детали элементов перемешивания экструдера – заборный винт и сектор шнека экструдера, представляющие собой детали типа тел вращения с функциональными элементами в виде сложнопрофильных поверхностей – спиральных перьев и заборного винта с переменным шагом подъема витка.

На этапе разработки технологических рекомендаций по формированию отдельных конструктивных элементов деталей шнека экструдера смоделировано влияние упругих деформаций и возникающих сил резания на точность формируемой поверхности и параметры качества поверхностного слоя. В качестве инструмента применяется мультиинструмент с возможностью замены режущей головки на одной оправке (рис. 2).

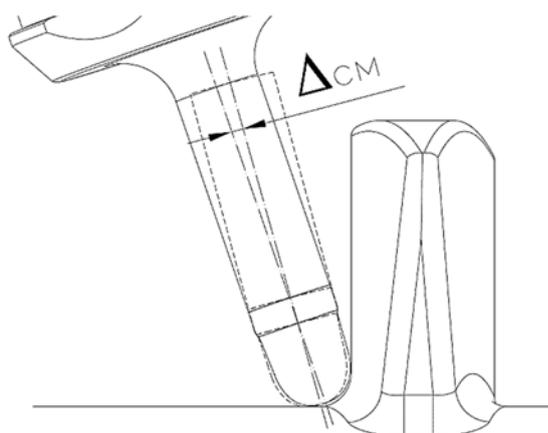


Рис. 2. Смещение траектории на величину Δ_{CM}

Результатом исследований является модуль корректировки управляющей программы, согласованный с объемной моделью детали и расчетным блоком по определению отдельных составляющих суммарной погрешности обработки для заданных условий.