

структуре отечественного широкоуниверсального зубошлицефрезерного станка модели ВС50, настроенного на полигональное точение [1], что позволяет обрабатывать на нем моментопередающие поверхности с профилем в виде треугольника Рело поверхностным пластическим деформированием.

1. Данилов, А.А. Анализ и реализация схем полигонального точения многогранных поверхностей / А.А. Данилов // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В. – Промышленность. Прикладные науки. – 2016. – № 11, с. 19-27.

УДК 621.91.04

РЕАЛИЗАЦИЯ СХЕМ ОБРАБОТКИ ПРОФИЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ РЕЗАНИЕМ НА УНИВЕРСАЛЬНЫХ СТАНКАХ

Данилов А.А.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Профильные моментопередающие соединения по сравнению со шлицевыми соединениями имеют существенные преимущества по усталостной прочности, уровню шума и другим эксплуатационным характеристикам при меньшей до 50% себестоимости. Для их изготовления за рубежом применяют специализированные станки, которые в СНГ не производятся, что сдерживает применение профильных соединений в отечественном машиностроении. В этой связи актуально применение для обработки профильных поверхностей универсальных станков иного назначения за счет расширения их технологических возможностей.

Рекомендуемый вариант выбора универсального станка для обработки профильной поверхности заданным методом формообразования включает следующие этапы:

- разработать схему обработки заданной поверхности, например, с профилем в виде треугольника Рело, в соответствии с принятым методом ее формообразования;
- установить настраиваемые параметры исполнительных движений и соответствующие органы настройки;
- разработать типовую кинематической структуру формообразующей системы станка для реализации принятой схемы обработки;
- на основе анализа кинематики и компоновки известных универсальных станков установить соответствие их кинематической структуры разработанной структуре специального станка и выбрать из них станок, обеспечивающий возможность формообразования заданной поверхности и настройки соответствующими органами параметров исполнительных движений;

- на основе анализа технологических возможностей выбранного станка установить необходимость оснащения его дополнительными устройствами, например, для выполнения не реализуемой станком функции деления при обработке поверхностей с периодически повторяющимся профилем;

- исходя из формы и расположения производящих элементов инструмента разработать его конструктивную схему или обосновать возможность применения универсального инструмента для обработки на станке заданной поверхности реализуемым методом;

- уточнить параметры схемы обработки заданной поверхности с учетом конструктивных и кинематических особенностей используемого станка, инструмента и дополнительных устройств.

Для реализации технологии формообразования заданной поверхности на выбранном станке определяются также режимные параметры схемы обработки и выполняется экспериментальная проверка ее осуществимости на этом станке.

В соответствии с изложенным разработаны варианты реализации различных методов формообразования профильных поверхностей на универсальных станках. Рассмотрим вариант решения задачи выбора станка для обработки наружной поверхности с профилем в виде треугольника Рело (Рело-профилем), формируемой сочетанием метода огибания окружностью и метода следа [1] (рисунок 1, а).

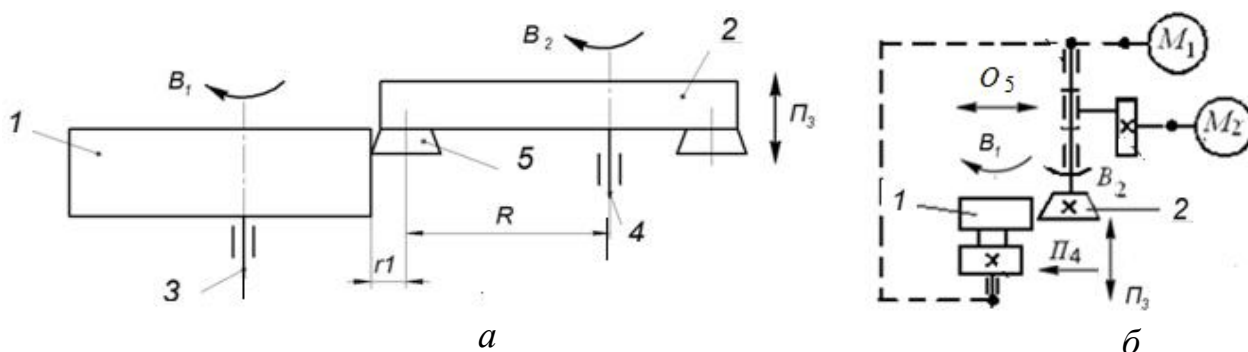


Рисунок 1 – Схема обработки поверхности с Рело-профилем (а) и кинематическая структура станка для ее реализации (б)

Для формирования Рело-профиля методом огибания заготовке 1 (рисунок 1, а) и инструменту 2 сообщают одинаково направленные вращательные движения B_1 и B_2 с равными угловыми скоростями вокруг параллельных осей 3 и 4. Для формирования поверхности по длине методом следа инструменту 2 сообщают вдоль нее движение P_3 со скоростью резания.

Инструмент имеет три круглых режущих лезвия 5 радиусом r_1 , центры которых равномерно расположены по окружности радиусом R . Такая конструктивная схема режущего инструмента обусловлена тем, что Рело-профиль формируется методом огибания производящей окружностью, имеет три конгруэнтные стороны, а угловые скорости инструмента и заготовки равны.

Кинематическая структура формообразующей системы специального станка для реализации схемы обработки (рисунок 1, б) содержит

кинематические группы: главного движения $\Phi_v(\Pi_1)$ для формирования поверхности по длине; движения профилирования $\Phi_s(B_2B_3)$, движения врезания $Bp(\Pi_4)$ и вспомогательного движения отскока $Bcn(O_5)$. Аналогичную кинематическую структуру имеют универсальные зубодолбежные станки обкатного типа, что позволило реализовать технологию формообразования наружных моментопередающих поверхностей с Рело-профилем на зубодолбежном станке.

1. Способ обработки некруглых деталей с треугольным профилем равной ширины: Евразийский патент 031383 / А.А. Данилов, В.А. Данилов. – Оpubл. 28.12.2018.

УДК 621.91.04

МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ФОРМООБРАЗОВАНИЕМ СЛОЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ РЕЗАНИЕМ

Данилов В.А.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Формообразование сложной поверхности осуществляется в результате относительного движения инструмента и заготовки (движения формообразования) и срезания с нее слоя металла. Производящие элементы инструмента в процессе обработки контактируют непрерывно или периодически с номинальной поверхностью изделия, осуществляя обычно частичное (неполное) формообразование с допускаемыми отклонениями обработанной поверхности от номинальной. Поэтому одна из задач управления формообразованием сложных поверхностей – минимизация этих отклонений до допустимых значений для обеспечения требуемой точности обработки.

Вторая задача управления формообразованием – обеспечение рациональных условий резания, в частности, путем стабилизация значений рабочих углов режущих лезвий при обработке поверхностей с переменной кривизной производящих линий.

Третья задача – формирование топологии обработанной поверхности, т.е. формы и размеров ее отклонений («ячеек формообразования» [1]) от номинальной поверхности в виде не срезанной части припуска, обусловленных схемой формообразования поверхности и определяющих микрорельеф обработанной поверхности.

Четвертая задача – повышение производительности формообразования (площади поверхности, обрабатываемой в единицу времени) за счет параметров схемы и цикла обработки.