

УДК 621.919.1.001.573

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ РЕЖУЩИХ ЗУБЬЕВ ПРОШИВНОГО ИНСТРУМЕНТА НА КАЧЕСТВО ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ПОВЕРХНОСТИ И РЕСУРС РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПРОШИВКИ

Изотов Роман Игоревич

*Студент 3 курса, бакалавриат
кафедра «Технологии обработки материалов»
Московский государственный технический университет*

*Научный руководитель: Бекаев Андрей Анатольевич
доцент, к.т.н. МГТУ им. Н.Э. Баумана, кафедра «Технологии обработки материалов»*

Основной целью настоящей работы является обоснованное усовершенствование геометрических параметров режущих зубьев многолезвийного инструмента на основе результатов математического моделирования процесса формообразования при прошивании.

К основным задачам, реализующим цель исследований отнесены: построение, с помощью, указанной математической модели, геометрических профилей (расчетных профилей) обработанной поверхности при заданных передних и задних углах режущего зуба; формулирование рекомендаций по выбору рациональных параметров режущих зубьев, обеспечивающих, с одной стороны, получение наименьшей высоты неровностей на обработанной поверхности детали, а с другой – наибольший ресурс работоспособности режущего инструмента.

При моделировании расчетных профилей поверхности детали, в качестве исходных данных, задавались различными значениями угловых параметров режущих зубьев инструмента. Так, согласно рекомендациям справочника [1], передний и задний углы зубьев прошивки (материал инструмента – быстрорежущая сталь Р6М5), задавались в диапазонах от 5° до 20° (передний угол γ) и от 2° до 3° (задний угол α) при обработке среднеуглеродистой стали 45.

На рис. 1 приведены примеры построенных расчетных профилей обработанной поверхности детали в момент врезания режущего зуба (ударная нагрузка) в торец отверстия детали. Анализ полученных профилей показывает, что с увеличением переднего и заднего углов инструмента происходит увеличение высоты неровностей на поверхности детали (ухудшается качество обработки), что объясняется некоторым увеличением усилий резания (величины углов входят в формулы по определению сил резания [2]), а также уменьшением жесткости зубьев инструмента (происходит утонение и заострение режущих зубьев, рис. 2).

Из полученных результатов исследований можно заключить, что для обеспечения достаточной жесткости зубьев инструмента, передний и задний углы режущих зубьев прошивки должны иметь наименьшее (вплоть до нуля) значения. Однако, уменьшение углов заточки может привести к обратному эффекту – увеличению трения, как по передней, так и по задней поверхностям режущего зуба, возникновению значительных адгезионных явлений, нарастанию усилий обработки (а значит, к увеличению отклонений вершин режущих зубьев) и повышенному износу зубьев инструмента (уменьшение ресурса работоспособности).

Решение данного противоречия видится в проведении сравнительного анализа геометрических параметров расчетных профилей (выбираем углы заточки режущих зубьев, обеспечивающих получение наименьшей высоты неровностей и наибольший ресурс инструмента), построенных с помощью математической модели процесса формообразования при прошивании.

По результатам выполненных исследований можно заключить, что на получаемые геометрические параметры качества обрабатываемой поверхности и ресурс работы инструмента существенное влияние оказывают величины углов режущих зубьев прошивного инструмента, а предложенный способ обоснованного назначения величин этих углов может быть использован на машиностроительных производствах, где производят обработку протяжно-прошивным инструментом.

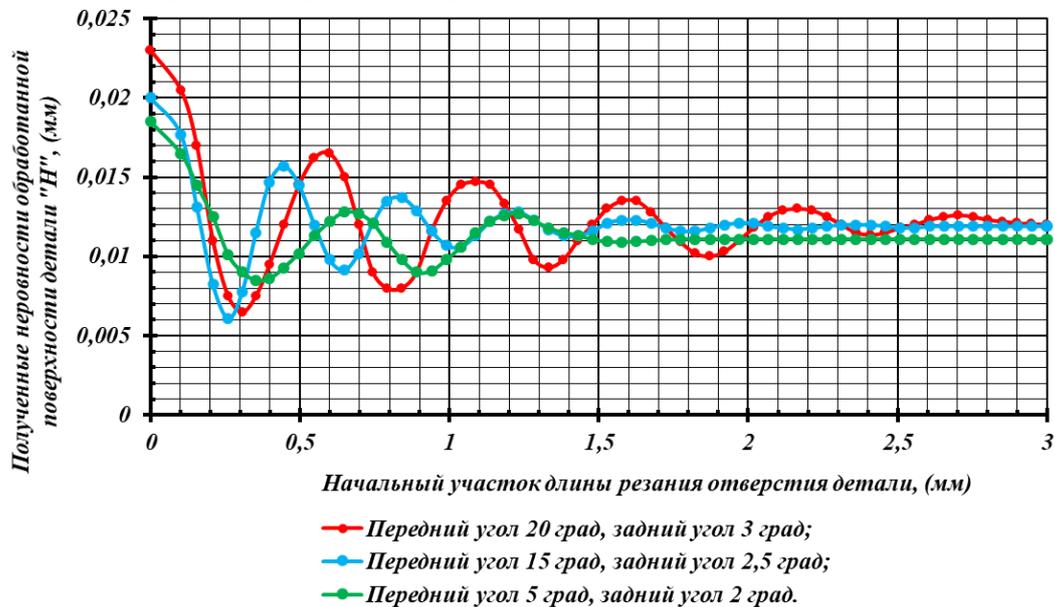


Рис. 1. Расчетный профиль поверхности детали, полученный с помощью матмоделирования при различных угловых параметрах режущих зубьев инструмента.

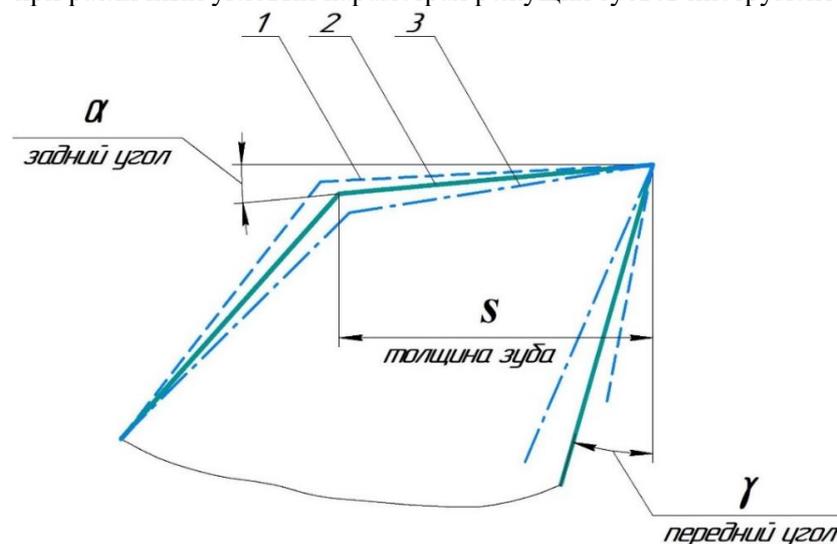


Рис. 2. Эскиз режущего зуба прошивки при различных углах заточки:
1 – $\gamma = 20^\circ$, $\alpha = 3^\circ$; 2 – $\gamma = 15^\circ$, $\alpha = 2,5^\circ$; 3 – $\gamma = 5^\circ$, $\alpha = 2^\circ$.

Литература

- 1) Резание материалов / Схиртладзе А.Г., под ред. Чемборисова Н.А. М.: Юрайт, 2020. 263 с.
- 2) Бекаев А.А., Кантеева Е.А. Прогнозирование получаемого качества обрабатываемой поверхности детали в процессе прошивания / Материалы ежегодной Всероссийской научно-технической конференции «Студенческая научная весна 2021: Машиностроительные технологии», Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана, апрель 6-9, 2021 – М.: ООО «Кванторформ».