

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ КАПРОЛОНА *Еренков О.Ю., Исаев С.П.*

**Ключевые слова:** режущий инструмент, токарная обработка, качество, капролон, шероховатость поверхности.

**Аннотация.** Статья посвящена обоснованию применения режущего инструмента, оснащенного сменными режущими пластинами из керамического материала, при токарной обработке капролона.

## QUALITY IMPROVEMENT TURNING OF CAPROLON *Erenkov O.Yu., Isaev S.P.*

**Keywords:** cutting tool, turning, quality, caprolon, surface roughness.

**Abstract.** Article is devoted to the justification of the use of a cutting tool equipped with replaceable cutting plates made of ceramic material for turning caprolon.

Вопрос обработки материалов резанием и в частности обработка заготовок из пластмасс точением сопровождается образованием опережающей трещины в зоне резания, что снижает качество обработанной поверхности.

Первоначально попытка повышения качества обработанной поверхности пластмасс после точения была предпринята за счет применения режущего инструмента, изготовленного из быстрорежущей стали [1]. Но в результате было установлено, что применение данного инструмента не позволяет обеспечивать высокую производительность и получать высокое качество обработанной поверхности, так как выполненный из быстрорежущей стали инструмент имеет низкую стойкость. Дальнейшие исследования по обработке заготовок из пластмасс выполняли с применением режущего инструмента, выполненного из твердого сплава [1]. При этом было установлено, что реализация такого способа обеспечивает качественную обработанную поверхность и повышение производительности процесса точения, но отмечалось, что при повышении скорости резания, виду низкой теплопроводности капролона, имеет место двоякий эффект: с одной стороны, происходит интенсивный нагрев, а это приводит к концентрации теплоты, образующейся в зоне резания, и как результат, происходит интенсивный нагрев, и соответственно износ рабочих граней режущего инструмента, размягчение, оплавление и последующий износ режущих граней инструмента; с другой – образование различных поверхностных дефектов в виде прижогов, оплавлений и т.п. на поверхности капролона в зоне резания. При этом образуется значительная шероховатость поверхности, элементы которой создают концентраторы напряжений, негативно влияющие на эксплуатационные и прочностные характеристики готовой детали в целом.

Решение задачи повышения производительности обработки и качества обработанной поверхности капролона точением было найдено в результате

проведенных исследований. Следствие явилось установление режима обработки капролона, при котором заготовке и режущему инструменту сообщают относительное движение формообразования при скорости резания до 300 м/мин., а подачу осуществляют дискретно, при этом применяют режущий инструмент, оснащенный сменными режущими пластинами из керамического материала.

Следует отметить, что режущая керамика характеризуется высокой твердостью, в том числе при нагреве, износостойкостью, химической инертностью к полимерным материалам в процессе резания. По комплексу этих свойств керамика существенно превосходит традиционные режущие материалы – быстрорежущие стали и твердые сплавы. Это обосновывает целесообразность применения сменных режущих пластин при повышении скорости резания до 300 м/мин, что подтверждается данными экспериментальных исследований.

Эксперименты выполняли в следующем порядке.

Первоначально заготовку из капролона закрепляли в токарном станке и осуществляли токарную обработку заготовки режущим инструментом, оснащенный пластина из сплава ВК8, при точении на скорости резания 150 м/мин. Затем заготовку из капролона аналогично закрепляли в токарном станке, но токарную обработку осуществляли режущим инструментом, оснащенный пластиной из сплава КНТ60, при той же точении скорости резания в 150 м/мин.

Структура стружки, получаемой при токарной обработке капролона показано на рисунке 1.

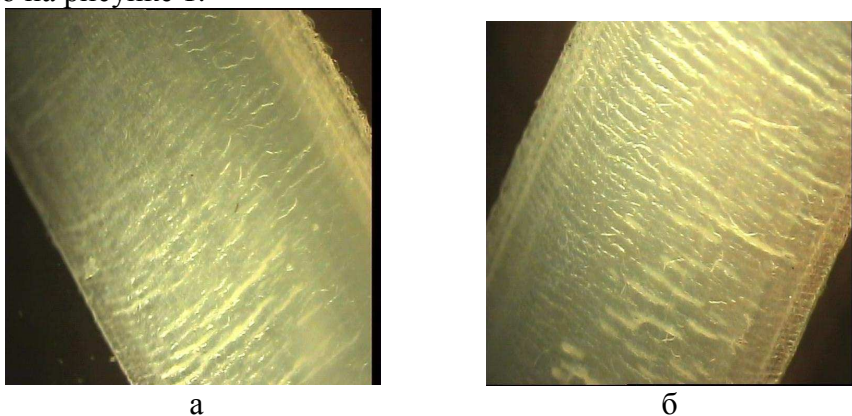


Рис. 1. Стружка капролона, полученная при точении на скорости резания 150м/мин: а- пластина из сплава ВК8; б- пластина из сплава КНТ60

Анализ микрофотографий стружки показал, что характер стружкообразования при токарной обработке капролона с указанной скоростью резания для обеих пластин практически аналогичный. Об этом свидетельствует факт образования одного типа стружки – непрерывная скалывания, характер регулярности распределения сдвиговых элементов и их геометрические параметры.

На следующем этапе эксперимента токарную обработку заготовки режущим инструментом при точении на скорости резания 300 м/мин.

При точении капролона режущим инструментом, оснащенным сменными режущими пластинами из керамического материала безвольфрамового твердого сплава КНТ60, работа резания превращается в тепловую энергию, значительная часть которой поглощается режущими кромками пластины, однако благодаря высокой теплостойкости керамического материала износ режущих кромок, увеличение шероховатости и образование дефектов на обработанной поверхности капролона не происходят, при котором образуется непрерывная сливная стружка.

Данный вывод подтверждается электронными фотографиями стружек капролона, представленные на рисунке 2.

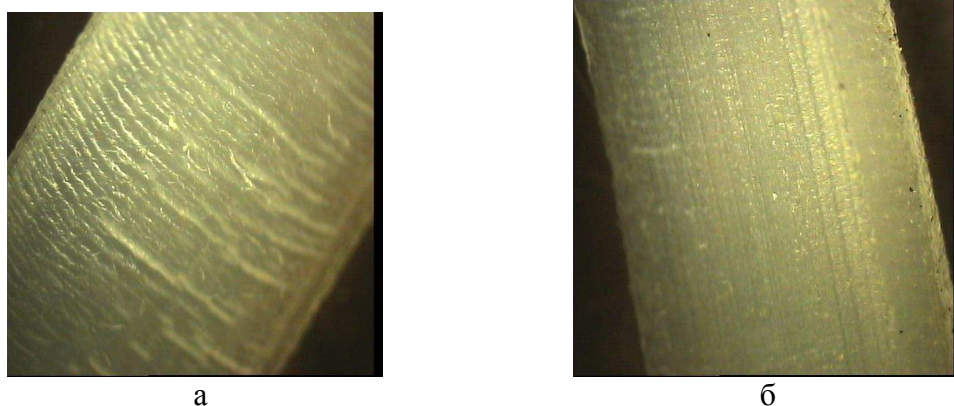


Рис. 2. Стружка капролона, полученная при точении на скорости резания 300м/мин: а- пластина из сплава ВК8; б- пластина из сплава КНТ60

Как известно, образование непрерывной сливной стружки при точении свидетельствует также о стабильности процесса резания и обеспечении высокого качества обработанной поверхности детали [2].

Таким образом, предлагаемый режущий инструмент позволяет повысить скорость резания и, следовательно, производительность процесса точения, а также качество обработанной поверхности капролона за счет применения сменных многогранных пластин из керамического материала. При скорости резания до 300м/мин применение керамической пластины является более предпочтительным по сравнению с пластиной из твердого сплава ВК8, о чем свидетельствует тип полученной стружки. Реализация данного способа токарной обработки капролона позволяет расширить номенклатуру используемых инструментов и повысить эффективность токарной обработки в целом.

### Список литературы

1. Степанов А.А. Обработка резанием высокопрочных композиционных полимерных материалов. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1987. – 176 с.

2. Кудинов В.А. Схема стружкообразования (динамическая модель процесса резания) // Станки и инструменты. – 1992. – №10. – С.26-29.

### References

1. Stepanov A.A. Cutting of high-strength composite polymer materials. - L.: Mechanical Engineering, Leningr. Department, 1987. - 176 p.
2. Kudinov V.A. Scheme of chip formation (the dynamic model of the cutting process) // Machines and tools.1992. No. 10. P. 26-29.

|  |   |
|--|---|
| <b>Еренков Олег Юрьевич</b> – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Химия и химические технологии», 000360@pnu.edu.ru               | <b>Erenkov Oleg Yurievich</b> – Doctor of Sciences (Technical), Professor, Head of the Department "Chemistry and chemical technologies», 000360@pnu.edu.ru                  |
| <b>Исаев Сергей Петрович</b> – доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии лесопользования и ландшафтного строительства», 000350@pnu.edu.ru | <b>Isaev Sergey Petrovich</b> – Doctor of Sciences (Technical), Professor of the Department "Technology of forest management and landscape construction", 000350@pnu.edu.ru |
| Тихоокеанский государственный университет, г. Хабаровск, Россия  | Pacific National University, Khabarovsk, Russia   |

*Received 31.01.2019*