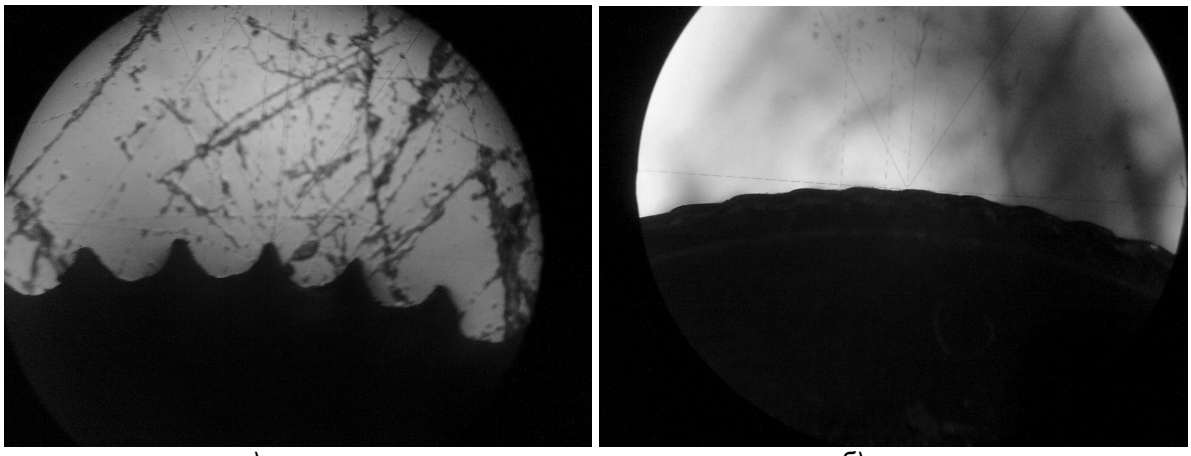
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НАКАТНОГО ИНСТРУМЕНТА

А. М. Марков, Е. А. Ишутин, С. Г. Иванов
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
г. Барнаул, Россия

В настоящее время в машиностроении требуется существенное усовершенствование технологических процессов (внедрение новой техники, применение прогрессивной обработки), с целью оптимизации производства. Безусловно, применение станков с ЧПУ дает экономическую эффективность, но тем не менее коэффициент использования металла остается низким, так как значительная часть металла (до 30%) при обработке удаляется в стружку. Совершенствование технологических процессов сводится к существенному сокращению отходов и потерь металла за счет замены технологических операций, основанных на резании, экономичными методами безотходного формообразования деталей.

Механическая обработка деталей с регулярным рельефом методом накатывания профильных элементов (канавок, насечек, резьб, шлицев, зубьев и т.п.) по сравнению с их нарезанием имеет ряд приемуществ: экономию металла, повышение производительности труда, повышение точности и долговечности обрабатываемых деталей и уменьшение расходов на инструмент.

В процессе эксплуатации накатного инструмента наиболее интенсивно подвергаются температурно-силовым воздействиям поверхностные слои, поэтому структура и свойства поверхностных слоев оказывает очень важное влияние на его эксплуатационную стойкость. На рисунке 1 представлены образцы рельефов по верхностей накатных роликов для накатывания прямых насечек.



а) *б)*

Рисунок 1: *а)* - рельеф поверхности нового накатного ролика; *б)* - рельеф поверхности изношенного накатного ролика.

Для изготовления накатного инструмента наиболее часто используются следующие марки сталей: Х12М, Х6ВФ, Р6М5 и др. Данные материалы имеют довольно высокую стоимость. В связи с этим возникает проблема снижения себестоимости изготовления инструмента. Вариантом решения этой задачи может являться применение более дешевого материала в комплексе с различными упрочняющими операциями.

В качестве экспериментальных, сравнительных образцов предлагается использовать накатные ролики, изготовленные из рекомендованной стали Х12М и более дешевой - стали 45, подвергнутые традиционной термической обработке и химико-термической обработке (ХТО) – борохромированию с тремя различными составами:

- карбид бора, УДП углерода, активаторы и ультромелкодисперсный борид хрома;
- карбид бора, УДП углерода, активаторы и диборид титана;

- карбид бора, УДП углерода, активаторы, аморфный бор, мелкодисперсный титан и хром.

На образцы накатных роликов наносятся полученные составы, после чего производится садка, обработанных составами, роликов в предварительно прогретую печь до 920-950 °С, с выдержкой при этой температуре в течение 2-2,5 часов, затем закалка на воду и низкий отпуск при температуре 200-250 °С в течение 1,5-2 часов.

Данные образцы предлагается испытать на экспериментальной установке Рис.2, на базе токарного станка 16К20 с приспособлением для обеспечения одинакового усилия на деталь (твердостью 39÷42 HRC) каждого из образцов.

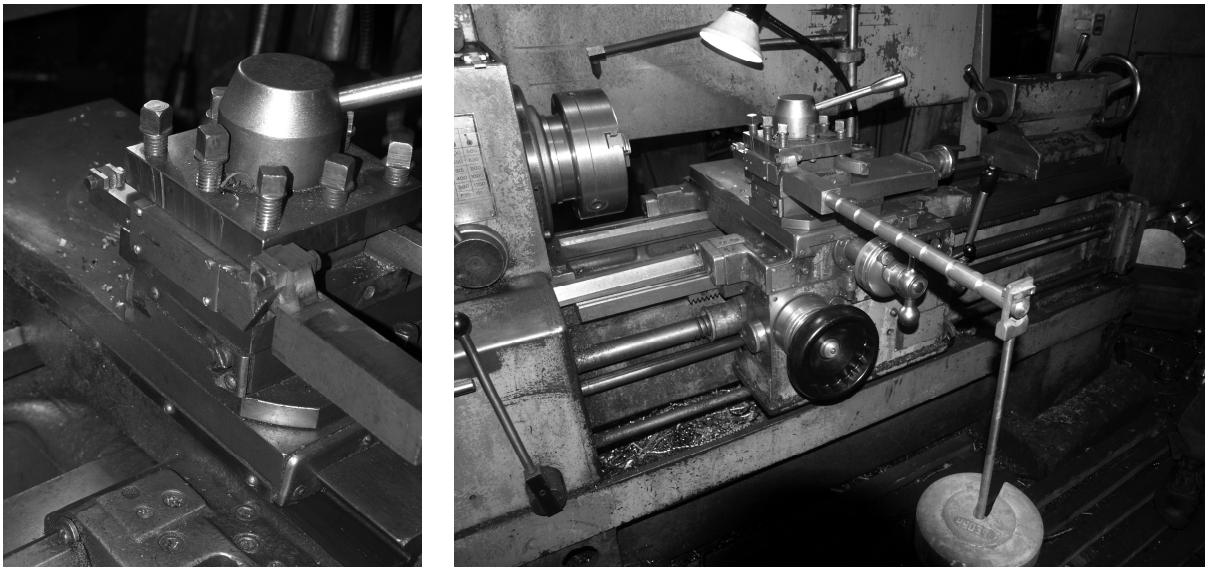


Рисунок 2 – Экспериментальная установка

Испытания представляют собой типичный процесс накатывания насечек на определенных режимах.

Известно, что геометрические параметры инструмента и скорость накатывания не оказывают существенного влияния на стойкость инструмента, а основное влияние оказывает сила, необходимая для пластического деформирования обрабатываемого металла при формировании профиля. Исходя, из этих фактов назначены следующие режимы накатывания:

- частота вращения обрабатываемой детали $n_{об.д.}$=60 мин$^{-1}$;
- радиальное усилие накатывания $P_р$=4,0 кН;
- время накатывания t=3 с.

Износ образцов оценивается по высоте профиля (зубца) накатного ролика, до и после накатывания данными образцами.

Предполагается, что результаты исследований позволят снизить затраты на изготовление накатного инструмента, а также обеспечить повышение износостойкости рабочей поверхности инструмента.