

УДК 621.9.042:621.78.02

РАЗРАБОТКА СПОСОБА СОЗДАНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРЕНИЯ МЕТОДОМ ДЕФОРМИРУЮЩЕГО РЕЗАНИЯ И ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СТАЛИ 20

Ляззат Диисовна Байсакова

*Студентка 5 курса,**кафедра «Инструментальная техника и технологии»**Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана**Научный руководитель: Я. И. Шуляк,**кандидат технических наук, ассистент кафедры «Инструментальная техника и технологии»*

Актуальной задачей в машиностроении является повышение износостойкости поверхностей трения. Для ее решения широко применяются методы химико-термической обработки (ХТО). В процессе ХТО происходит насыщение поверхностного слоя легирующими элементами, после чего деталь подвергается термической обработке. В результате этого в насыщенном легирующими элементами поверхностном слое протекают структурно-фазовые превращения, приводящие к повышению твердости и износостойкости. Недостатками методов ХТО являются их длительность, энергоемкость и необходимость использования сложного и дорогостоящего оборудования. В связи с этим актуальной задачей является разработка способов сокращения времени химико-термической обработки.

Одним из способов интенсификации насыщения поверхности легирующими элементами при ХТО является подготовка поверхности путем создания на ней развитого макрорельефа методом деформирующего резания (ДР) [1], который также может быть использован для упрочнения поверхностного слоя стальных деталей [2]. Метод ДР заключается в использовании режущего инструмента со специальной формой заточки режущего клина, при обработке которым припуск заготовки разделяется на слои, но не отделяется от нее в виде стружки [3]. Подрезанные слои в процессе обработки деформируются и остаются прикрепленными к поверхности детали своей узкой стороной в форме ребер. В результате обработанная поверхность детали представляет собой развитый макрорельеф, сформированный из подрезанного поверхностного слоя детали.

С помощью ДР можно получить макрорельеф в виде ребер с зазором (рис. 1, а) или без зазора (рис. 1, б).

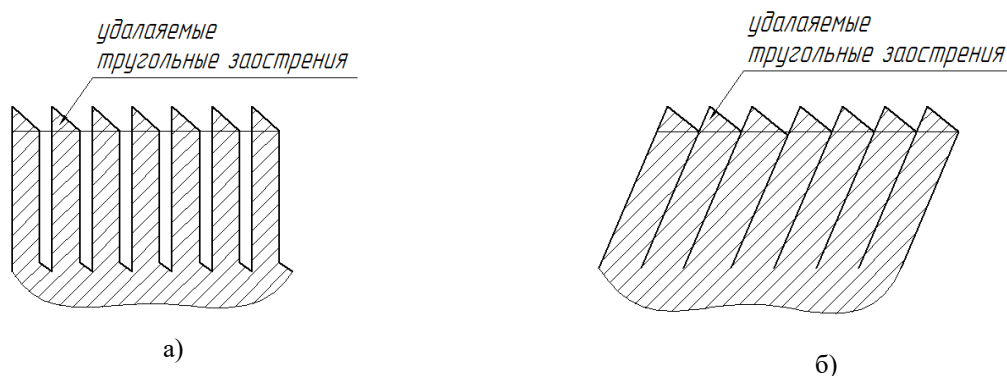


Рис. 1 Макрорельеф, получаемый методом ДР:
а - с зазором; б – без зазоров (плотная упаковка)

Наличие зазоров будет способствовать проникновению легирующих элементов в поверхностный слой заготовки. Чтобы обеспечить высокую несущую способность обработанной поверхности, целесообразно получать макрорельеф с минимально возможными зазорами, позволяющими легирующим элементам беспрепятственно проникать вглубь структуры. Таким образом, целью работы являлось получение поверхностной структуры с равномерными зазорами, которые позволят производить обработку ХТО одновременно по всей толщине упрочняемого слоя.

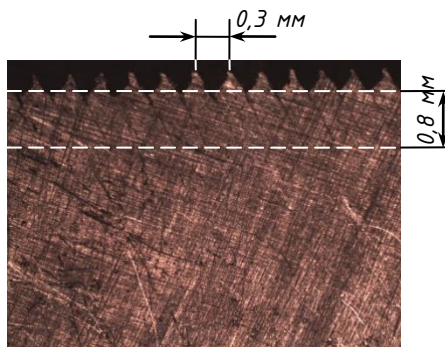


Рис. 2 Структура с равномерным микрозазором

На величину зазоров влияет соотношение главного и вспомогательного углов инструмента в плане ϕ и ϕ' [4, 5]. Теоретически, равномерный зазор достигается при равенстве значений углов ϕ и ϕ' . Однако, существует вероятность «схлопывания» зазоров по причине искажения профиля ребра в результате его деформации. Для выбора значений этих углов была проведена серия экспериментов по получению образцов макрорельефа режущим инструментом для ДР на стали марки 20 с разными значениями углов ϕ и ϕ' . Выбор данной марки стали обусловлен, тем что ее подвергают ХТО цементации с целью повышения ее износостойкости [6], кроме того данная марка хорошо обрабатывается методом ДР. В качестве заготовки был использован предварительно обработанный пруткок круглого сечения, закрепленный в трехкулачковом патроне с поджатием задним вращающимся центром. В ходе эксперимента был использован сборный резец с режущей пластиной из твердого сплава марки T5K10.

Углы ϕ и ϕ' варьировались при постоянном значении угла при вершине $\varepsilon = 48^\circ$ (Таблица 1). Полученные образцы макрорельефа вырезались из заготовки методом электроэрозионной обработки и использовались для изготовления шлифов. В результате исследования шлифов определялось наличие зазоров между ребрами и их величина.

Таблица 1. Вид получаемой структуры при различных значениях углов ϕ и ϕ'

Вариант	$\phi = 59^\circ; \phi' = 69^\circ$	$\phi = 62^\circ; \phi' = 66^\circ$	$\phi = 65^\circ; \phi' = 63^\circ$
Структура	С зазором	С частичным зазором	Без зазора

В результате исследования были получены геометрические параметры инструмента для ДР, позволяющие получить при обработке стали марки 20 макрорельеф с равномерными микрозазорами для сокращения времени ХТО.

Литература

1. Зубков Н.Н., Васильев С.Г. Повышение износостойкости пар трения скольжения на основе метода деформирующего резания // Упрочняющие покрытия и технологии. 2013. №8 (104). С. 3 – 9.

2. *Зубков Н.Н., Васильев С.Г., Попцов В.В.* Способ поверхностного закалочного упрочнения режущо-деформирующим инструментом: пат. №2556897 Российская Федерация. 2015. Бюл. №20.
3. *Зубков Н.Н.* Совмещение процессов резания и обработки давлением в новом методе формообразования развитых поверхностных структур // Кузнечно-штамповое производство. Обработка материалов давлением. 2002. №10. С.17-20, 29-34.
4. *Шуляк Я.И.* Особенности деформационного упрочнения поверхностного слоя деталей методом деформирующего резания, // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. 2015. № 3. С. 3-9.
5. *Васильев С.Г., Шуляк Я.И.* Изменение твердости поверхности детали методом механической обработки // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. 2011. № 11. С. 77-82.
6. Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. Т. 2. / под ред. *А.С. Васильева, А.А. Кутина*. 6-е изд., перераб. и доп.. М.: Инновационное машиностроение, 2018. 818 с.