

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ДЕФОРМИРУЮЩЕГО РЕЗАНИЯ

А.С. Мартьянов

Студент

кафедра «Инструментальная техника и технологии»

Научный руководитель: С.Г. Васильев

кандидат технических наук, доцент кафедры «Инструментальная техника и технологии»

К различным способам использования метода деформирующего резания (ДР) можно отнести способ увеличения диаметральных или линейных размеров изношенных деталей машин и механизмов. Способ заключается в создании на поверхности детали регулярного макрорельефа в виде ребер, которые являются неотделившимися от заготовки слоями материала, имеющими прочную связь с поверхностью детали [1]. При обработке методом ДР увеличение диаметральных или линейных размеров деталей достигается за счет перераспределения материала заготовки и создания в поверхностном слое системы металлических ребер, разделенных узкими канавками.

Использование метода при формировании оребрения на конструкционных сталях имеет ограничение. Ограничениями рассматриваемого метода являются физико-механические свойства обрабатываемого материала, такие как коэффициент относительного удлинения δ и твердость НВ. В большинстве случаев восстанавливаемые детали должны иметь δ не менее 18 % и твердость не более 220 НВ. Уменьшение δ и увеличение твердости ведет к значительному сужению области существования устойчивого оребрения, а в некоторых случаях к его отсутствию.

Данные факты ставят задачу по определению границ областей существования процесса деформирующего резания на конструкционных сталях и выбора оптимальной геометрии режущего инструмента.

Определение области существования макрорельефа проводилось на стали марки 30ХГСА. Экспериментальные исследования проводились следующим образом.

На токарном станке модели 16К20 устанавливалась предварительно проточенная заготовка цилиндрической формы. После включения шпинделя станка и начала вращения заготовки инструмент ДР плавно врезался в заготовку, одновременно двигаясь продольно по установленной заранее подаче. При этом регистрировалась минимальная и максимальная глубина резания на начальном и конечном этапе образования устойчивого макрорельефа в виде ребер. На рисунке 1 представлена схема экспериментальной установки.

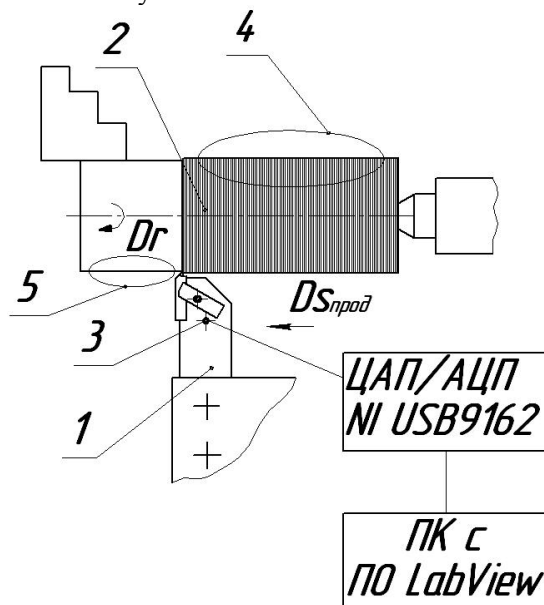


Рисунок 1. Схема экспериментальной установки по исследованию области существования процесса ДР, 1- инструмент ДР, 2-заготовка, 3-акселерометр, 4-участок заготовки с макрорельефом, 5- участок заготовки без макрорельефа.

Границей регистрации максимальной глубины резания инструмента ДР являлась точка прекращения процесса оребрения и начала срыва ребра с обрабатываемой заготовки в виде стружки. Параллельно, акселерометром модели Briel & Kjaer 4394 фиксировались данные о возникающих вибрациях в державке режущего инструмента в начальном и конечном моменте образования устойчивого оребрения, а также его срыва.

Обработка сигнала с акселерометра проводилась с использованием регистрирующего устройства ЦАП/АЦП модели USB 9162 персонального компьютера и программного обеспечения LabVIEW 8.2.

На рисунке 2 представлены результаты эксперимента по исследованию области существования процесса деформирующего резания при обработке стали марки 30ХГСА инструментом из твердого сплава марки ВК8 при скорости резания равной 0,8 м/с.

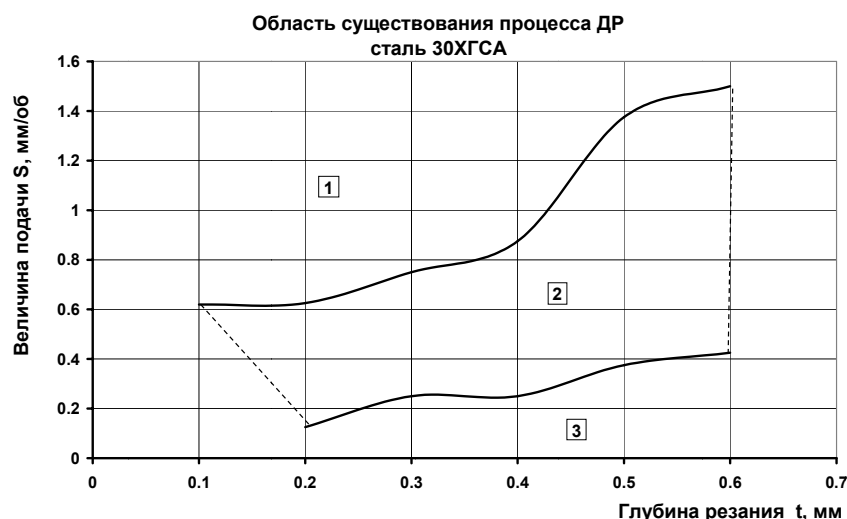


Рисунок 2. Область существования процесса ДР, зоны 1,3 – отсутствие процесса формирования макрорельефа, зона 2 – устойчивое формирование макрорельефа

Регистрация вибраций, возникающих в режущем инструменте, проводилась параллельно с определением области существования процесса ДР. В результате эксперимента удалось зафиксировать начальный момент времени срыва формируемого оребрения и амплитуду вибраций режущего инструмента (рисунок 3).

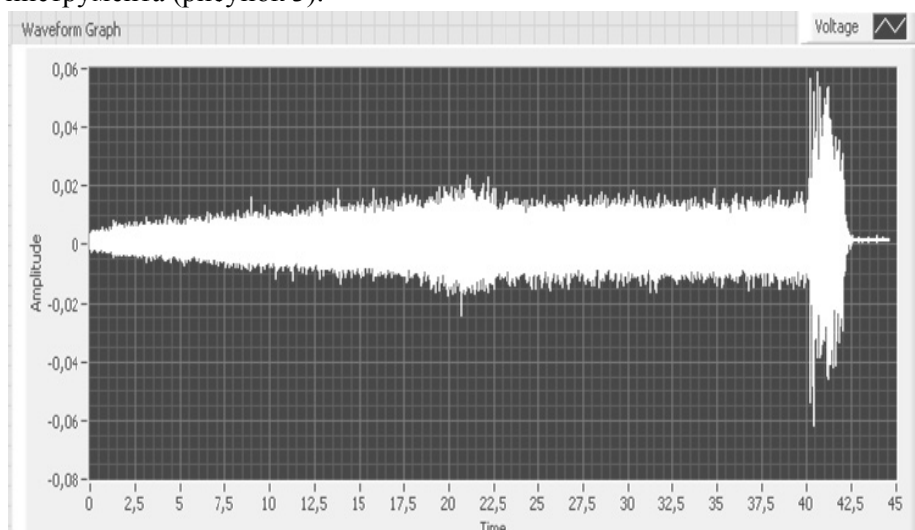


Рисунок 3. Изменение амплитуды выходного сигнала с акселерометра, в вольтах, от времени формирования макрорельефа.

Амплитуда выходного сигнала с акселерометра измерялась в вольтах, время продолжительности эксперимента в секундах. Для расчета количественных параметров ускорения, получаемого инструментом в результате формирования оребренной структуры, использовалась

рабочая характеристика акселерометра, составляющая значение 9,788 мВ/g. Место установки акселерометра на корпус державки показан на рисунке 2.

Проведенные исследования физических явлений процесса деформирующего резания помогут глубже представить картину явлений, происходящих в процессе образования макрорельефа, что позволит увеличить границы области существования деформирующего резания.

Литература

1. *Зубков Н.Н., Овчинников А.И., Васильев С.Г., Кононов О.В.* Основы метода деформирующего резания. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 28 с.
2. *Суранов А.Я.* LabVIEW 8.20: справочник по функциям. – М.: ДМК Пресс, 2007.- 536 с.