

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ФИКСИРОВАННОЙ ЗОНЫ СТРУЖКООБРАЗОВАНИЯ

Г. Л. КУФАРЕВ, В. И. ЛИВШИЦ

(Представлена объединенным научным семинаром кафедр станков и резания металлов
и технологии машиностроения)

В практике исследований процесса резания металлов известен ряд способов получения фиксированной зоны стружкообразования, которые можно разделить на две группы по различию в воздействии на опорный элемент конструкции резцедержателя:

- а) отвод опорного элемента;
- б) разрушение опорного элемента.

В качестве примера способа группы «а» можно привести способ, изложенный Т. Н. Лоладзе [1], и заключающийся в том, что прекращение процесса резания при точении производится под воздействием силы разжатия пружины, а также силы резания, вызывающей поворот специального устройства, несущего резец (люльки), вокруг горизонтальной оси вниз.

Во время процесса резания этому повороту препятствует фиксатор, введенный в специальное отверстие в люльке. Для того, чтобы привести в действие пружину, фиксатор ударом молотка выводится из отверстия в люльке.

Практика применения устройств, основанных на этом способе, показала, что такие устройства фактически непригодны для эксплуатации ввиду очень быстрого смятия края фиксатора. Помимо этого, рассматриваемый способ получения фиксированной зоны стружкообразования обладает в своем принципе целым рядом недостатков:

- 1) Недостаточно быстрое прекращение процесса резания.
- 2) Невозможность регулирования скорости внешнего воздействия, прекращающего процесс резания, в зависимости от скорости резания.
- 3) Не обеспечивается немедленное рассоединение зоны стружкообразования и режущего инструмента после прекращения процесса, что вызывает дополнительные деформации зоны и искажает картину процесса.
- 4) Трудно обеспечить сохранность полученной зоны стружкообразования, то есть избежать повреждения ее за счет вращения заготовки, ударов стружки о суппорт или инструмент.
- 5) Трудно получить фиксированную зону стружкообразования в заданном месте заготовки.

6) При несвободном резании для получения результата исследователю приходится выполнять три следующих вплотную друг за другом действия управления: нанести удар для прерывания процесса; остановить продольное перемещение суппорта и отвести назад поперечную

каретку. При скорости резания свыше 80 м/мин выполнить в одиночку эти действия, не повредив при этом фиксированную зону стружкообразования, невозможно.

7) Вследствие специфических особенностей рассматриваемого способа, устройства для его осуществления являются недостаточно жесткими, что не позволяет использовать их при исследовании процесса резания труднообрабатываемых материалов, а при экспериментах на сравнительно легко обрабатываемых материалах область их применения ограничивается сечениями среза не более 1,5 мм².

В качестве примера способа группы «б» можно привести способ, изложенный Е. Д. Саломоновичем [2]. Здесь опорным элементом конструкции резцедержателя, разрушающимся в момент прекращения процесса резания, является чугунная шпонка, а источником энергии для ее разрушения является взрыв порохового заряда. Время, в течение которого нарушается нормально протекающий процесс резания перед его прекращением, определяется временем разрушения шпонки. Этот способ обладает более высоким быстродействием, чем описанный выше, однако и ему свойственны недостатки, перечисленные ранее. В частности, остается необходимость в быстром ручном управлении суппортом; получение фиксированной зоны в любом месте заготовки возможно лишь при дополнительном усложнении способа; устройства для осуществления этого способа сложны в изготовлении и эксплуатации. Следует отметить, что максимально допустимая по соображениям безопасности величина заряда ограничивает наибольшую скорость резания, при которой могут быть применены способы с использованием взрыва.

Стремление избавиться от недостатков привело к созданию способа фиксации зоны стружкообразования, обеспечивающего получение и сохранение неискаженной зоны стружкообразования на любых, в том числе и на труднообрабатываемых, материалах при любых скоростях резания и любых сечениях среза.

Сущность способа заключается в том, что прекращение процесса резания производится соударением неподвижного упора (рис. 1) и движущегося со скоростью резания органа станка *a*, несущего корпус резцедержателя 1; опережающее рассоединение поверхности резца и стружки обеспечивается траекторией движения резца, складывающейся в результате продолжения движения органа станка и поворота люльки 2, а сохранение зоны стружкообразования от повреждения движущимся органом станка обеспечивается стопорением люльки после соударения в горизонтальном положении.

В предлагаемом способе нарушения нормального протекания процесса резания перед его прекращением сведены к минимальной величине, поскольку они определяются лишь упругой деформацией неподвижного упора весьма жесткой конструкции.

Движущийся орган станка при встрече с неподвижным упором не останавливается, а, передав на опорный элемент люльки 5 (шпонку) воздействие, устраняющее препятствие для движения, продолжает

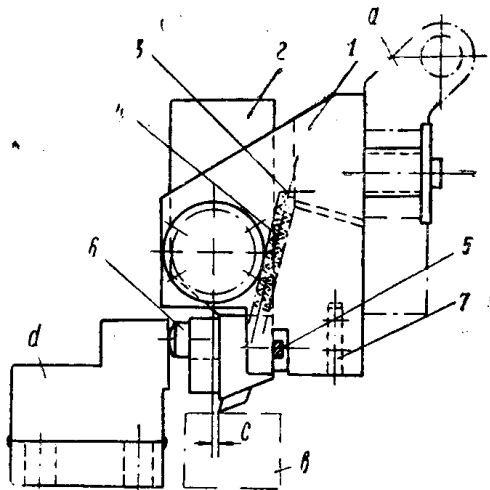


Рис. 1.

движение в том же направлении. Благодаря этому движению обеспечивается рассоединение поверхностей резца и стружки, исключаящее дополнительное деформирование зоны резания и искажение картины процесса.

Неподвижный упор как бы защищает фиксированную зону резания вместе со стружкой от дополнительного воздействия и от повреждения движущимся органом станка.

По предлагаемому способу получены фиксированные зоны стружкообразования при резании на строгальном станке весьма труднообрабатываемых высокомарганцевых сталей твердосплавной пластинкой марки ВК8. Последовательность действий при этом следующая: на столе станка закрепляется неподвижный упор *d* и образец исследуемого материала *b*. На откидной доске *a* суппорта ползуна закрепляется корпус 1, несущий люльку (резцедержатель) 2.

Во взведенное (вертикальное) положение люльку устанавливают с помощью опорного элемента — шпонки. Затем в резцедержателе закрепляют режущую пластинку. После настройки суппорта на требуемую толщину среза включается рабочий ход ползуна. Это единственное в предлагаемом способе действие управления, которое осуществляется экспериментатором. Все остальные действия совершаются автоматически. При движении ползуна станка вперед боек ударника 6 наталкивается на упор *d*, в результате чего шпонка срезается, и процесс резания прекращается. Под действием удара, а также продолжающегося движения ползуна и натяжения пружины 4 люлька 2 поворачивается вместе с осью в подшипниках, рассоединяя стружку и инструмент, и фиксируется защелкой 7 так, что проходит над упором, не задевая ни его, ни полученную зону вместе со стружкой. Превращение с оси вращения державки над вершиной резца позволяет осуществить быстрое рассоединение стружки и инструмента и предохранить лезвие от поломки.

Следует отметить, что в предлагаемом способе скорость прерывания процесса резания автоматически изменяется при изменении скорости органа, совершающего главное движение. Предлагаемый способ может быть применен в строгальных и фрезерных устройствах, а также в токарных устройствах при вращающемся на оправке резце и закрепленном в резцедержателе образце.

Опытная проверка предлагаемого способа проведена на образцах из различных труднообрабатываемых материалов. Режущая твердосплавная пластина имела положительный передний угол и фаску на лезвии с заранее измеренными размерами.

Контроль качества результата фиксирования зоны стружкообразования осуществлялся путем сравнения сечений инструмента и полученной зоны перпендикулярно лезвию инструмента. Опытная проверка показала высокое качество результата, то есть полное совпадение сечений инструмента и фиксированной зоны стружкообразования при экспериментах на образцах из различных труднообрабатываемых материалов, в том числе из высокомарганцевой стали Г13Л.

При этом сечение среза достигает 4 мм^2 . Предлагаемый способ дает возможность получить фиксированную зону стружкообразования на сколь угодно высоких скоростях резания, так как здесь отсутствуют какие бы то ни было ограничения, ведущие к лимитированию верхнего предела скорости резания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Т. Н. Поладзе. Стружкообразование при резании металлов. Машгиз, 1952.
2. Е. Д. Саломонович. Прибор для мгновенного прекращения процесса резания на больших скоростях. Вестник машиностроения, № 12, 1954.