

М. Х. ГРИГОРЯН, М. М. СИМОНЯН

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ИССЛЕДОВАНИЯ СИЛЫ УДАРА ПРИ ПРЕРЫВИСТОМ РЕЗАНИИ МЕТАЛЛОВ

Многие технологические операции — строгание, долбление, фрезерование, шлифование и другие — осуществляются в условиях прерывистого резания, через промежутки времени срезание стружки чередуется с холостым пробегом инструмента. Известные исследования в этой области показали, что при врезании инструмента в обрабатываемый материал уменьшается скорость и увеличивается нагрузка на режущую кромку инструмента, последний при этом испытывает ударную нагрузку.

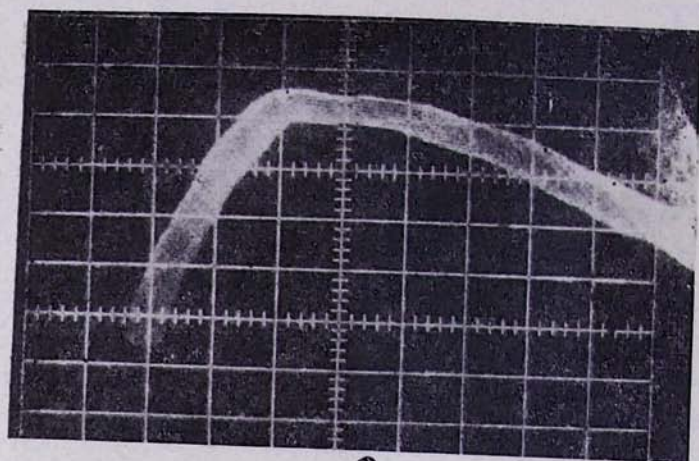


Рис. 1. Скорость резания v = м/мин, подача s = 0,5 мм/дв. ход, глубина резания t = 4 мм.

Цель настоящей работы — изучение процесса удара при прерывистом резании с использованием новых методов исследований. Эксперименты проводились на поперечно-строгальном станке с гидравлическим приводом. Определение увеличения величины нагрузки на режущую кромку инструмента в момент первоначального контакта проводилось методом тензометрирования; использовался универсальный динамометр УДМ-1200 с проволоочными датчиками сопротивления и усилитель УТЧ-1. Для регистрации мгновенных изменений нагрузки применяли электронный двухлучевой запоминающий осциллограф марки С8-2, инерционностью равной нулю. Применение указанного осциллографа

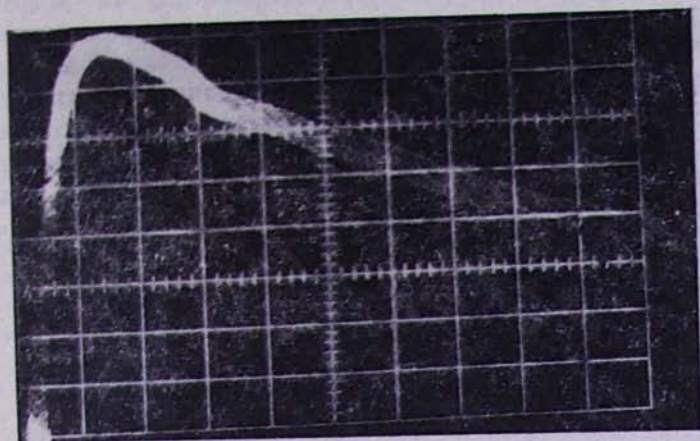


Рис. 2. Скорость резания $v=24$ м/мин, подача $s=1,5$ мм/дв. ход, глубина резания $t=4$ мм.

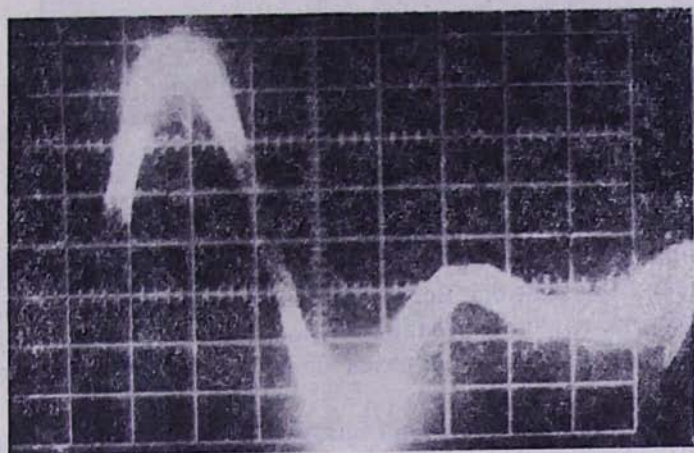


Рис. 3. Скорость резания $v=48$ м/мин, подача $s=0,5$ мм/дв. ход, глубина резания $t=4$ мм.

дает возможность регистрировать и воспроизводить мгновенный импульс силы удара при врезании режущего инструмента. Фотографирование изображений производится в режиме запоминания.

В экспериментах использован резец из быстрорежущей стали Р18 со следующими геометрическими параметрами: $\gamma=10^\circ$, $\alpha=8^\circ$, $\varphi=60^\circ$, при которых удельное давление резания получается минимальным [1]. Эксперименты проводились в следующих диапазонах режимов резания: скорость резания $v=(8\div 48)$ м/мин., подача $s=(0,5\div 1,5)$ мм/дв. ход, глубина резания $t=(1\div 4)$ мм.

На рис. 1, 2, 3 и 4 изображены осциллограммы время—нагрузка при обработке заготовок из стали 3 при разных режимах резания. Увеличение нагрузки в период первоначального контакта можно объяснить увеличением предела текучести, то есть запаздыванием пластической деформации [2]. Вследствие превышения динамического предела текучести над статическим сопротивление материала разрушению при динамическом нагружении растет, в результате чего появляется кратковременный пик нагрузки на резец [3]. Из осциллограммы следует, что вре-

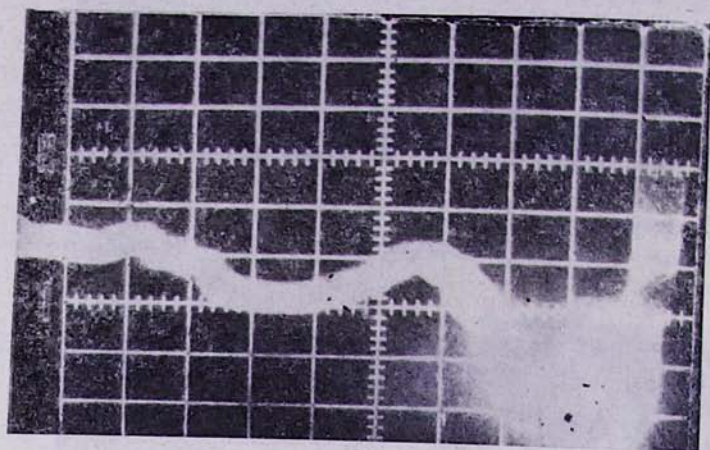


Рис. 4. Скорость резания $v=48$ м/мин, подача $s=1$ мм/дв. ход, глубина резания $t=4$ мм.

мя нарастания ударных нагрузок происходит в очень короткий промежуток времени: $t = 2,5 \div 6,5$ мс. Время нарастания ударных нагрузок зависит от подачи, глубины резания и в основном от скорости резания. Величина ударной нагрузки на резец определяется при помощи тарировки динамометра на удар.

Рассматривая кривые изменения нагрузки во времени, когда одним из переменных факторов является скорость резания, можно заметить, что с увеличением скорости резания от 8 м/мин. до 48 м/мин. высота сплеска кривой растет весьма ограничено, но зато время, за которое достигается максимум и сила удара вновь принимает первоначальный уровень, резко меняется. Так, например, при скорости 8 м/мин. эта продолжительность составляет почти 25 мс, при $v = 24$ м/мин. оно падает до 17 мс, а при $v = 48$ м/мин. продолжительность этого процесса составляет только 5 мс.

Необходимо также отметить, что с увеличением скорости резания все явственней становится колебательный характер возникающих на резце сил. Таким образом, увеличение скорости резания в шесть раз приводит к сокращению продолжительности импульса в пять раз.

Очевидно, принятая методика при ее использовании для процесса фрезерования, когда скорость резания может быть доведена до несколь-

ких сот метров, а толщина срезаемого слоя, путем регулирования расстояния между горизонтальными проекциями следа оси фрезы и оси детали, даст возможность оценить безусловные значения импульса сил, приводящих к разрушению режущих кромок инструментов, изготовленных из твердых сплавов различных марок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г. Б. Багдасарян. Исследование особенности технологических и динамических характеристик СПИД при прерывистом резании. Диссерт. канд., Ереван, 1970.
2. Вернер Гольдсмит. Удары. Теория и физические свойства соударяемых тел. М., Издательство литературы по строительству, 1965.
3. Л. Г. Ку克林 и др. Повышение прочности и износостойкости твердосплавного инструмента. М., «Машиностроение», 1968.