

О ВЛИЯНИИ СРЕДЫ НА ПРОЦЕСС РЕЗАНИЯ

М. Ф. ПОЛЕТИКА, В. Н. ОСИПОВ

Вопрос о механизме влияния среды на процесс стружкообразования представляет большой теоретический и производственный интерес. В частности, важно знать, в чем проявляется и сколь существен эффект воздействия на процесс резания атмосферных и иных газов.

Большинство известных исследований в этой области относятся к сравнительно низким скоростям резания, когда температура контакта стружки с резцом невысока или равна комнатной (микроскорости). При этом отмечается, что с повышением скорости, а следовательно, и температуры резания эффект действия среды на стружкообразование снимается и при относительно небольших температурах исчезает вовсе [1].

Недавние исследования, выполненные в Англии [2], приводят, казалось бы, к противоположным выводам. Опыты в вакууме (10^{-5} мм рт. ст.), нейтральной (азот) и активной (кислород) средах, проведенные по стали средней твердости при высоких скоростях, показали, что сила резания как в вакууме, так и в азоте примерно на 50% выше, чем в воздухе, а качество обработанной поверхности значительно хуже. Кислород оказывает обратное действие.

С целью выяснения, сколь существенно может воздействовать газовая среда на стружкообразование при высоких скоростях резания, нами была сконструирована специальная установка, позволяющая производить опыты на токарном станке в нейтральной среде аргона при скоростях, нормальных для работы твердосплавного резца (рис. 1).

Аргон из баллона 1 подается в камеру 2, которая на подшипниках укреплена на обрабатываемом изделии 3, установленном на токарном станке. Оправка 4 с резцом может перемещаться в специальной прорези в стенке камеры. Надлежащие уплотнения обеспечивают в камере после установки крышки избыточное давление около 0,5 ата.

В качестве обрабатываемых материалов были использованы железо Армко и медь. Первое обрабатывалось резцом из сплава Т15К6 с параметрами: $\gamma=20^\circ$, $\alpha=12^\circ$, $\varphi=70^\circ$, $\lambda=0^\circ$. При резании меди применялись два резца: твердосплавный (Т15К6) и быстрорежущий (Р9) с одинаковой геометрией: $\gamma=10^\circ$, $\alpha=12^\circ$, $\varphi=70^\circ$, $\lambda=0^\circ$.

Для опытов по железу был выбран такой диапазон изменения скорости резания, когда с ростом последней усадка стружки снижается, а нарост отсутствует. Подача во всех опытах оставалась неизменной и равной $S=0,1$ мм/об, глубина резания составляла 3 мм.

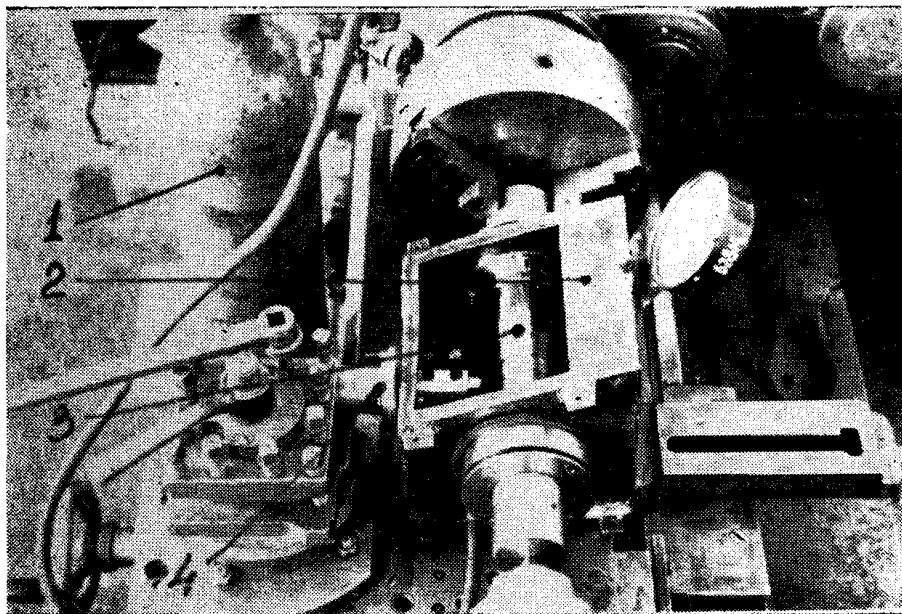


Рис. 1

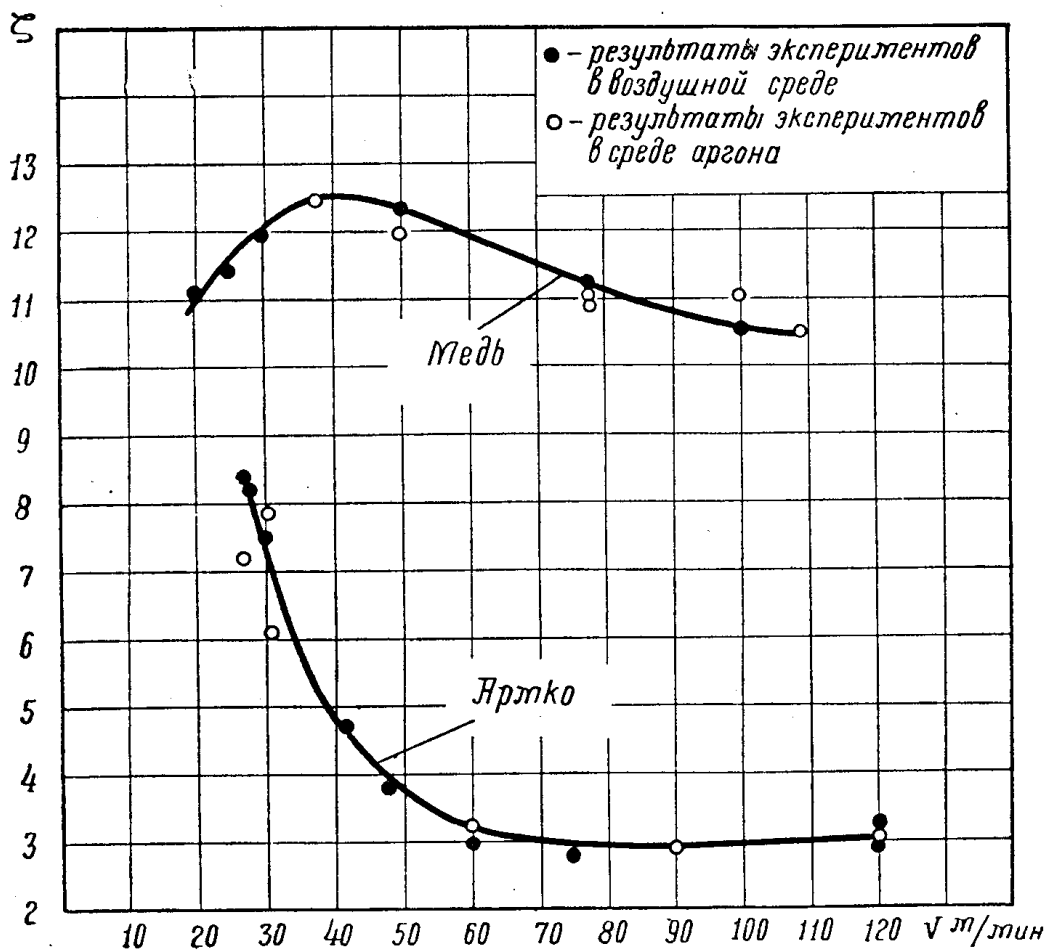


Рис. 2

Из рис. 2, на котором нанесены результаты измерения усадки стружки, мы убеждаемся, что эффект среды практически отсутствует. Разброс экспериментальных точек при низких скоростях резания, свидетельствующий о неустойчивости процесса стружкообразования, примерно одинаков и в воздухе, и в аргоне. При повышении скорости, когда процесс резания стабилизируется, точки, соответствующие разным средам, точно ложатся на одну кривую.

Единственное отличие процесса резания в нейтральной среде от резания в обычных условиях, которое нам удалось заметить, — отсутствие цветков побежалости на стружке при любых скоростях резания.

Таким образом, можно утверждать, что при высоких скоростях резания, соответствующих спадающей ветви кривой усадки стружки, состав газовой среды на процесс резания не оказывает никакого влияния. Одной из причин этого является слишком малый промежуток времени, в течение которого частица металла стружки задерживается в зоне контакта, недостаточный для взаимодействия этой частицы с кислородом воздуха. Второй и, на наш взгляд, более существенной в данном случае причиной нужно считать более высокую плотность контакта стружки с резцом, чем при низких скоростях резания.

Анализ работы [2] показывает, что ее авторы проводили опыты в таких условиях, когда наблюдалось интенсивное наростообразование, чем и объясняются полученные ими иные результаты. По-видимому, при наростообразовании за счет непрерывного разрушения и обновления нароста «средняя» плотность контакта стружки с резцом снижается, и тем самым создаются более благоприятные условия для проявления эффекта среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ю. М. Виноградов. Влияние технических газов и активных охлаждающе-смазывающих жидкостей на трение и чистоту поверхности при резании металлов. Сб. «Охлаждающе-смазывающие жидкости». Машгиз, 1954.
 2. Влияние среды на процесс резания. Экспресс-информация «Резание и режущий инструмент», № 9, ВИНТИ, М., 1964.
-