

О СВЯЗИ МЕЖДУ СРЕДНИМ КОНТАКТНЫМ ДАВЛЕНИЕМ НА ПЕРЕДНЕЙ ПОВЕРХНОСТИ И ДЛИНОЙ КОНТАКТА СТРУЖКИ С РЕЗЦОМ

М. Ф. ПОЛЕТИКА

Среднее контактное давление q_N на передней поверхности является важной контактной характеристикой. От него зависит средний коэффициент трения стружки о резец, в значительной мере определяющий интенсивность деформации в зоне стружкообразования. Это же давление играет существенную роль при оценке прочности режущей части инструмента и интенсивности изнашивающего действия стружки.

По данным экспериментальных исследований [1, 2], среднее контактное давление зависит от большого числа действующих факторов, в том числе от свойств обрабатываемого и инструментального материалов, переднего угла резца, толщины среза, скорости резания и др. При повышении прочности обрабатываемого материала среднее контактное давление значительно увеличивается. Оно растет с повышением скорости резания и уменьшается с увеличением переднего угла резца.

Анализ экспериментальных данных показывает, что из названных факторов только передний угол резца оказывает на контактное давление самостоятельное влияние. Остальные же факторы влияют на среднее контактное давление не непосредственно, а через изменение относительной длины контакта.

Рис. 1 отображает результаты измерения величины q_N при точении четырех обрабатываемых материалов, имеющих очень широкие пределы изменения механических свойств ($HВ=33 \div 320$). На эту же кривую нанесены экспериментальные точки, рассчитанные по опытам Н. Н. Зорева [1]. Мы убеждаемся, что зависимость среднего контактного давления от относительной длины контакта близка к однозначной.

Существование такой почти однозначной зависимости объясняется тем, что изменение относительной длины контакта c/a независимо от условий резания приводит к изменению концентрации нормальных напряжений. С уменьшением величины c/a концентрация нормальных напряжений повышается и среднее контактное давление растет. Среднее контактное давление является, таким образом, функцией (a , следовательно, и характеристикой) напряженного состояния в зоне контакта и зависит от относительной длины контакта в той мере, в какой эта последняя влияет на напряженное состояние в контактной зоне.

С изменением переднего угла при постоянной величине c/a изменяется степень стесненности деформации в пластической области.

С уменьшением переднего угла степень стесненности деформации возрастает, растет и среднее гидростатическое давление в пластической области. Это приводит к увеличению нормальных контактных напряжений и, как следствие, к росту среднего контактного давления.

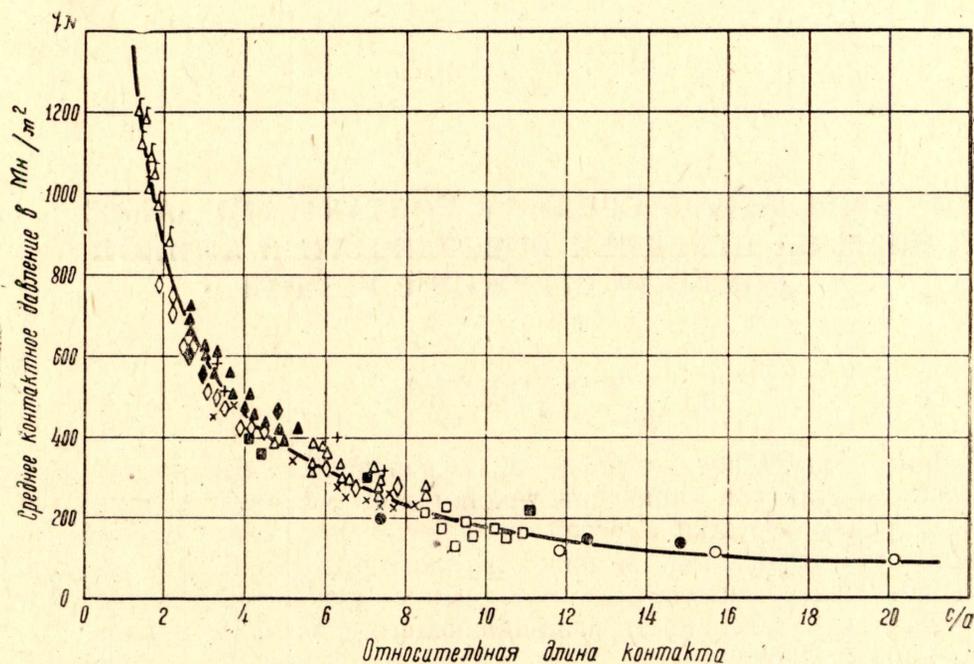


Рис. 1. Зависимость среднего контактного давления от относительной длины контакта при переднем угле $\gamma = 10^\circ$: λ — бронза БрБ2, НВ=320, резец — ВК8; \square — сталь У12, отожженная, резец Т15К6 (по данным нашим и Н. Н. Зорева); \blacktriangle — бронза БрБ2, НВ=200, резец — ВК8; \triangle — бронза БрБ2, НВ=110; резец — ВК8; \times — сталь 12ХНЗ, отожженная, резец Т15К6; \square — медь, резец — Р9; $+$, \bullet , \circ — опыты Н. Н. Зорева (стали 10, 20, 18ХНВ)

Зависимость, представленная на рис. 1, с достаточной точностью выражается формулой:

$$q_N = \frac{180}{(c/a)^{0,95}}$$

В общем же случае эта зависимость может быть представлена в виде:

$$q_N = \frac{A_\gamma}{(c/a)^m},$$

где коэффициент A_γ и показатель степени m определяются величиной переднего угла, причем обычно $m < 1$. С увеличением переднего угла коэффициент A_γ уменьшается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. Н. Зорев. Вопросы механики процесса резания. М., Машгиз, 1956.
2. М. Ф. Полетика. Контактные явления при резании металлов. Изв. ТПИ, т. 133, 1965.