

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ РЕЗЦА ПРИ ВРЕЗАНИИ В СТАЛЬНУЮ ЗАГОТОВКУ

Ц. ЧЖАН, Я. ЛИ, В.Н. КОЗЛОВ

Научный руководитель: доцент, к.т.н. В. Н. Козлов

Национальный исследовательский Томский политехнический институт

E-mail: kozlov-viktor@bk.ru

При встречном фрезеровании в начальный момент контакта с заготовкой зуб фрезы начинает резание с нулевой толщиной среза. Образование стружки при этом не происходит, а подминаемый под режущую кромку металл оказывает большое радиальное давление на зуб фрезы, при этом происходит кратковременное увеличение всех составляющих силы резания в 1,5-2 раза по сравнению с установившемся резанием в зависимости от подачи [1].

Измерение физических составляющих силы резания, действующих на зуб концевой или торцевой фрезы, затруднено из-за вращения фрезы и поворота составляющих P_z и P_y силы резания относительно оси вращения фрезы. Поэтому врезание зуба торцевой фрезы с главным углом в плане $\varphi = 45^\circ$ было смоделировано врезанием главной режущей кромки токарного резца в коническую часть заготовки, оставшуюся от предыдущего резания резцом с $\varphi = 45^\circ$, что обеспечивало контакт резца сразу по всей длине режущей кромки в начальный момент её касания.

На главной задней поверхности режущей пластины затачивалась фаска различной длиной h_3 (мм), измеряемой перпендикулярно главной режущей кромке, с задним углом $\alpha_h = 0^\circ$, моделирующая износ по задней поверхности [1]. Радиус округления режущей кромки $\rho = 0,003$ мм соответствовал естественной заточке по фаске задней поверхности. Приложение внешних нагрузок при врезании выполнялось на основе наших экспериментов [1] с учётом других исследований [2]. Расчёт напряжений в режущем клине резца методом конечных элементов с использованием программы ANSYS12 показал, что при большой подаче и длине фаски задней поверхности наибольшие эквивалентные напряжения ($\sigma_{\text{экв}} = 3605$ МПа), рисунок 1 в, приближаются к предельно допустимым, что приводит к увеличению вероятности выкрашивания режущей кромки.

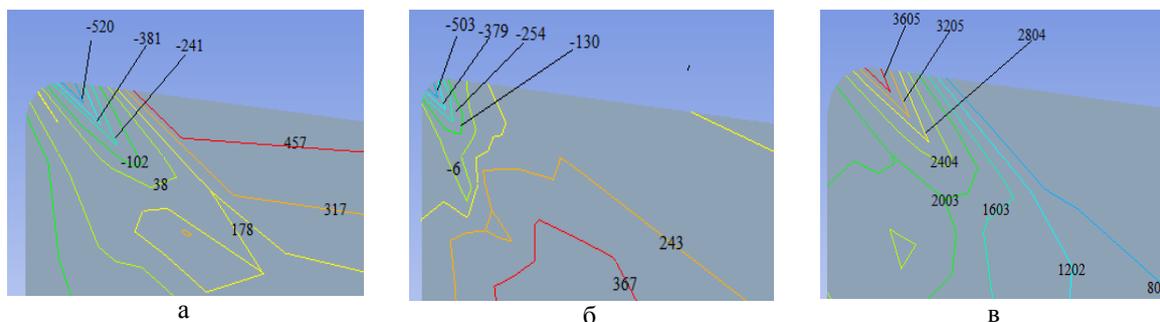


Рисунок 1 - Распределение нормального σ_y (а), касательного τ_{xy} (б) и эквивалентного $\sigma_{\text{экв}}$ (в) напряжений в режущем клине резца при врезании в стальную заготовку. Сталь 40X - Т15К6; $\gamma = 7^\circ$, $v = 2$ м/с; $s = 0,52$ мм/об; $t = 1,8$ мм; $\rho = 0,003$ мм; $h_3 = 0,54$ мм

Из рисунка 2 видно, что при постоянной подаче $s = 0,52$ мм/об увеличение длины фаски износа на задней поверхности h_3 приводит в разных диапазонах h_3 к уменьшению внутренних напряжений.

Увеличение подачи приводит к увеличению внутренних напряжений при постоянной фаске на задней поверхности $h_3 = 0,54$ мм, но подача более значительно влияет на эквивалентные внутренние напряжения, рисунок 3.

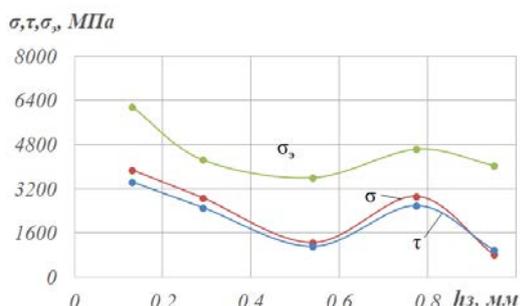


Рисунок 2 - Зависимость внутренних напряжений (МПа) от фаски на задней поверхности h_3 (мм) при постоянной подаче $s = 0,52$ мм/об. Сталь 40X - T15K6; $t = 2$ мм; $v = 2$ м/с. σ - нормальное напряжение; τ - касательное напряжение; $\sigma_э$ - эквивалентное напряжение

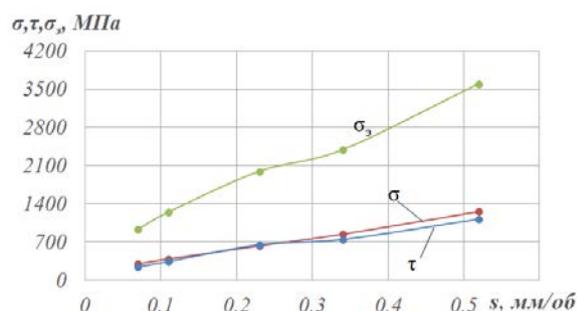


Рисунок 3 - Зависимость внутренних напряжений (МПа) от подачи s (мм/об) при постоянной длине фаски на задней поверхности $h_3 = 0,54$ мм. Сталь 40X - T15K6; $t = 2$ мм; $v = 2$ м/с. σ - нормальное напряжение; τ - касательное напряжение; $\sigma_э$ - эквивалентное напряжение.

Заключение

1. Увеличение длины фаски на задней поверхности при врезании приводит к уменьшению наибольших внутренних напряжений.
2. Увеличение подачи приводит к увеличению напряжений, но подача более существенно влияет на эквивалентные напряжения.

Список литературы

1. Козлов В.Н., Чжан Ц., Го И., Сабават С.К. Исследование контактных нагрузок при врезании // Высокие технологии в современной науке и технике (ВТСНТ-2017): сборник научных трудов VI Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, г. Томск, 27–29 ноября 2017 г. / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); под ред. А. Н. Яковлева. – Томск: Изд-во ТПУ, 2017. — с. 315-316.
2. Полетика М.Ф., Собанин А.Л., Кужларов В.Н. Силы и деформации на различных участках задней поверхности резца // Вопросы оптимального резания металлов. – Уфа, Изд-во УФАИ, 1976. – С. 76-78.

АНГИОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕНТГЕНОКОНТРАСТНОСТИ МИНИАТЮРНЫХ ОБРАЗЦОВ ИЗ СПЛАВОВ TiNi С МИКРОННЫМИ ПОКРЫТИЯМИ НА ОСНОВЕ Ti-Ta

О.И.ШАБАЛИНА^{1,2}, Е.Ю. ГУДИМОВА^{1,2}, Л.Л. МЕЙСНЕ^{1,2}, А.А. БОЩЕНК³, С.И.ВИНТИЗЕНКО³

¹Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

²Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск

³Научно-исследовательский институт кардиологии, Томск

E-mail: ShabalinaO@vtomske.ru

В настоящее время широкое применение в лечении сердечно-сосудистых заболеваний приобрели методы малоинвазивной хирургии с использованием слабого рентгеновского излучения. Несмотря на привлекательность сплавов на основе никелида титана, обладающих эффектами памяти формы и сверхэластичности, данный материал слаборентгеноконтрастен. Поэтому важной задачей является повышение визуализации