

УДК 621.91

**ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ РАСТОЧНОГО РЕЗЦА С ПЛАСТИНОЙ ИЗ ТВЕРДОГО СПЛАВА****М. И. Михайлов, Ж. А. Мрочек, М. Р. Шейбак***Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого, Беларусь*

Исследовался резец токарный расточной отогнутый для обработки и растачивания отверстий (ГОСТ 2379-77) с углами  $\gamma = 12^\circ$  и  $\alpha = 10^\circ$ . Резец оснащен пластиной из твердого сплава ВК 10, которая присоединяется при помощи припоя Л68.

Для исследований использовался пакет прикладных программ ИСПА. Был создан ряд конечно-элементных моделей, представляющих собой набор объемных конечных элементов, жестко связанных в узлах между собой. По торцу корпуса резца накладывались внешние связи по шести степеням свободы, обеспечивающие геометрическую неизменяемость модели.

Сила резания определена для черновой обработки чугуна СЧ20. Составляющая  $P_z$  прикладывалась на переднюю поверхность резца, а составляющие  $P_x$  и  $P_y$  – на главную заднюю поверхность. Кроме того, составляющие сил резания представлялись в виде давлений  $p^{P_z} = 240$  МПа и  $p^{P_{xy}} = 270$  МПа. Размеры площадок, на которых действует давление, определены с учетом толщины снимаемого слоя, при  $t = 2$  мм.

В результате расчетов были построены поля эквивалентных напряжений в опасной зоне режущей пластины и в зоне соединения пластины с державкой. Максимальные напряжения возникали в вершине пластины и составляли  $\sigma_{\max} = 471$  МПа.

Максимальные эквивалентные напряжения в зоне пайки пластины достигали значений  $\sigma_{\max} = 88,5$  МПа. Максимальные напряжения в корпусе резца в зоне заделки составили  $\sigma_{\max} = 73,8$  МПа.

Увеличив величину вылета резца до  $L = 120$  мм, вместо  $L = 70$  мм, сравнивали уровень напряжений в опасной зоне державки резца.

Максимальные эквивалентные напряжения в корпусе резца в зоне заделки составили  $\sigma_{\max} = 139$  МПа.

Так как  $L_{120}/L_{70} = 1,71$ , а отношение эквивалентных напряжений  $\sigma_{\max}^{L120}/\sigma_{\max}^{L70} = 1,88$ , имеем нелинейную зависимость напряжений от величины вылета  $L$ .

Кроме того, были построены поля перемещений элементов резца в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Максимальные перемещения вершины режущей пластины составили: в вертикальной плоскости  $\Delta_z = -0,0434$  мм; в горизонтальной плоскости  $\Delta_y = 0,0135$  мм; суммарные перемещения  $\Delta_\Sigma = 0,0455$  мм.

На основании анализа характера деформирования резца можно сделать выводы:

1. Изменение эквивалентных напряжений при изменении толщины пластины происходит в зоне пайки, причем чем толще пластина, тем меньше напряжения. По горизонтальной грани пайки пластины напряжения уменьшились с  $\sigma_{\max} = 44,3$  МПа для  $S = 6$  мм до  $\sigma_{\max} = 28,6$  МПа для  $S = 10$  мм. Однако по вертикальной грани, являющейся более нагруженной и определяющей прочность напайки пластины, изменения напряжений незначительные (при изменении толщины пластины в диапазоне  $S = (6-10)$  мм напряжения меняются  $\sigma_{\max} = (85,5-88,7)$  МПа).

2. Изменение эквивалентных напряжений в опасном сечении корпуса резца в связи с изменением величины вылета  $L$  имеет нелинейный характер, причем напряжения увеличиваются более интенсивно, чем вылет.