

# ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА НА КОСТНУЮ ТКАНЬ ПРИ СВЕРЛЕНИИ

Хавин В.Л.<sup>1</sup>, Лавриненко И.С.<sup>1</sup>, Лавриненко С.Н.<sup>1</sup>, Мамалис А.Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Национальный технический университет*

*«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

<sup>2</sup> *Project Center for Nanotechnology and Advanced Engineering, NCSR*

*“Demokritos”, Greece*

При сверлении живой костной ткани в процессе хирургического вмешательства очень важным фактором является необходимость уменьшения величины составляющих силы резания и уменьшение крутящего момента для снижения травмирующего воздействия.

Вопросы моделирования условий силового взаимодействия заборной части сверла и костной ткани в литературе практически не освещены. Для создания адекватной модели, которая может быть использована для расчета величины осевой силы и крутящего момента при сверлении кости учитывалось силовое взаимодействие режущих кромок сверла, перемычки и дополнительное осевое усилие, связанное с эвакуацией срезанного материала из зоны резания. При моделировании также необходимо учитывать, что в сечении костная ткань неоднородна и состоит из твердого плотного наружного кортикального слоя и сравнительно мягкого пористого канцелярного (спангиозного) внутреннего слоя, а также то, что толщина и плотность этих слоев на разных участках кости вдоль ее оси неодинаковы. То есть при расчете силы резания необходимо учитывать, в какой именно части кости осуществляется процесс сверления. Основываясь на результатах работы [1] нами предложена модель расчета результирующей осевой силы  $F_1$  и крутящего момента  $M_1$  при сверлении двухкомпонентного костного материала без учета дополнительной составляющей  $F_2$  от внедрения перемычки сверла в обрабатываемый материал. Данная модель может быть выражена:

$$F_1 = a \cdot \sin \varphi \cdot \tan \varphi (u_1 x_1 + u_2 x_2), \quad (1)$$

$$T_1 = \frac{a}{2} \cdot \tan^2 \varphi [u_1 x_1 (x_1 + 2x_2) + u_2 x_2^2], \quad (2)$$

где  $a$  – скорость осевой подачи, мм/об;

$2\varphi$  – угол при вершине сверла в плане, град.;

$u_1, u_2$  – удельная энергия резания для наружного слоя и сердцевины кости, соответственно.

## Литература:

1. Allotta B., Giacalone G., Rinaldi L. A hand-held drilling tool for orthopedic surgery. // IEEE/ASME Transactions of Mechatronics, 1997. – V. 2. – № 4. – P. 553–559.