

УДК 621.941

**ВОЗМОЖНОСТЬ ОПТИМИЗАЦИИ РАННИХ ЭТАПОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ВЕРТИКАЛЬНОЙ СТАНИНЫ (СТОЙКИ) МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕГО СТАНКА.**

Ефим Александрович Тупикин

*Бакалавр 3 год**кафедра «Металлорежущие станки»**Московский государственный технический университет**Научный руководитель: А.Г. Ягопольский,**Старший преподаватель кафедры «Металлорежущие станки»*

На одном из ранних этапов проектирования станины, стойки или колонны возникает вопрос касающейся ее конфигурации, способной сопротивляться кручению, возникающему в процессе резания. В то время, когда высота, ширина, габариты шпиндельного узла, ширина и др. обусловлены техническим заданием, есть параметры, которые конструктор может менять, но не в состоянии определить оптимальные. Одним из параметров оценки точности является смещение инструмента по оси X вызванное кручением вертикальной станины (стойки), которое ухудшает точность обработки. Данное кручение присутствует всегда, но при изменении, например, ширины станины, оно увеличивается или уменьшается и как следствие, возникает вопрос по оптимизации данного параметра, т.е. ширины.

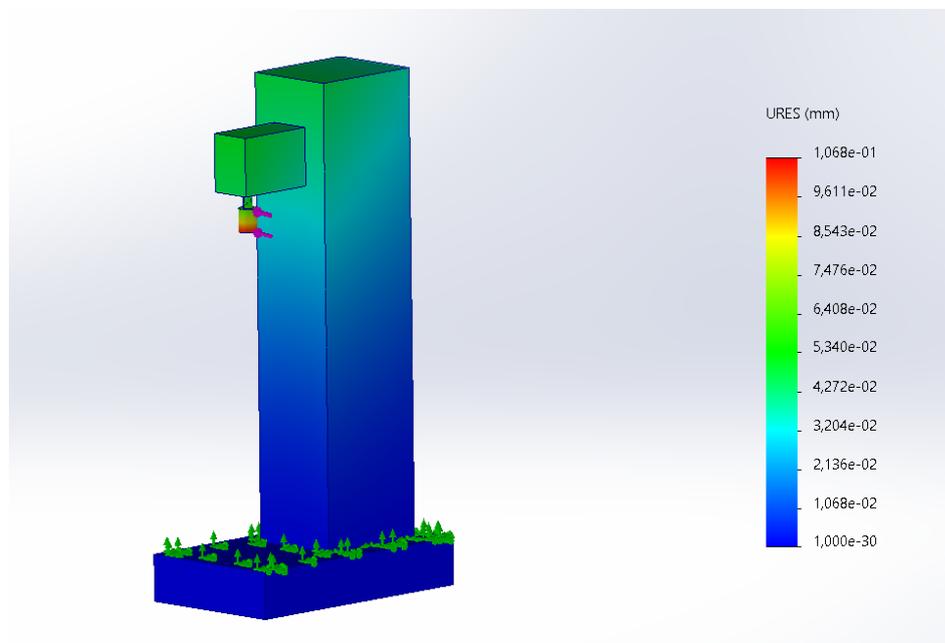


Рис.1. Пример принципиальной модели станины с шпиндельным узлом вертикально-фрезерного станка

Ниже представлен расчет станины для упрощенной модели вертикально-фрезерного станка сформулированный Прониковым А.С. :

$$C = B$$

$$h = 0.8B$$

$$M = PC$$

$$F = (B - \delta)(h - \delta)$$

$$\Pi = 2(B - \delta + h - \delta)$$

$$\varphi = M \cdot L \frac{\Pi}{4GF^2\delta}$$

$$\varphi' = \frac{\varphi}{k}$$

$$x = Ctg(\varphi')$$

Где C – расстояние между осью вращения шпинделя и точки пересечения диагоналей профиля станины, h – ширина станины по оси Y , B – ширина станины по оси X , P – приложенная внешняя сила, δ – толщина стенок станины, F – площадь сечения станины, Π – периметр сечения станины.

По этому расчету можно предположить приблизительные параметры станины и появляющиеся перемещения по координате X для дальнейшего проектирования. В этой работе предлагаются данные, которые позволяют определить параметры, позволяющие определить оптимальную геометрическую конфигурацию вертикальной станины, стойки и т.д.

В данном расчете были определены два основных параметра, которые напрямую влияют на изменение жесткости станины, относительно кручения при перемещении по оси X . Этими параметрами являются ширина станины B и толщина стенок δ . Для них было рассчитано перемещение при различных значениях.

Для них были составлены таблицы и графики, которые показывают зависимость между основными параметрами и величинами смещения или перемещения по координате X . Таким образом, можно сделать вывод, что выбор основных характеристик станины можно осуществлять исходя из табличных данных.

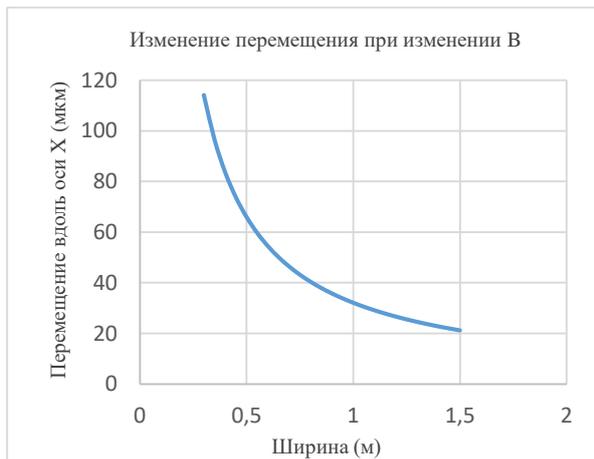


Рис. 2. График изменения перемещения относительно ширины станины

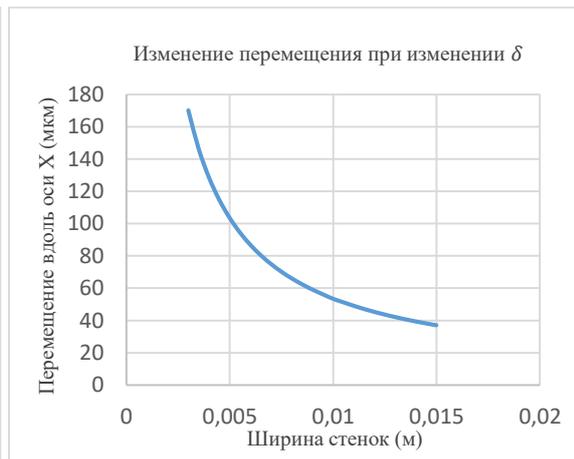


Рис. 3. График изменения перемещения относительно ширины стенок станины

Анализируя полученные графики зависимости основных параметров относительно перемещения по координате X можно сделать несколько выводов:

1. Значительное уменьшение толщины стенок является более критичным относительно существенного уменьшения ширины станины.

2. При проектировании следует ориентироваться на взаимное равновесие этих параметров.
3. Черезмерное увеличение толщины стенок не является целесообразным в случае, если конструктор не ограничен в изменении ширины станины.

Литература:

1. Проников А.С. Проектирования металлорежущих станков и станочных систем: справочник – учебник в трех томах. – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, Издательство «Машиностроение», 1994 г.
2. Пуш В.Э. Конструирование металлорежущих станков – Москва: Машиностроение, 1977. – 392 с