



Разработать программное обеспечение (ПО), которое выполняет симуляцию 2.5-координатного фрезерования на станке с ЧПУ и оптимизацию любой исходной управляющей программы (УП) обработки призматической заготовки любых размеров. Целевой функцией оптимизации является минимум времени обработки, что может быть достигнуто за счет корректировки подачи и изменения количества кадров УП.

Исходные данные

Заготовка (см. рис. 1) представляет собой прямоугольный параллелепипед. Размеры заготовки должны вводиться пользователем программы. Концевая фреза представлена упрощенно в виде цилиндра. Диаметр и длина режущей части фрезы задаются пользователем программы.

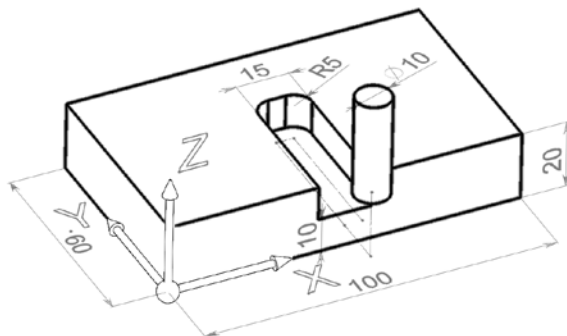


Рис. 1 – Схема обработки

```
X47.5 Y-20 Z30 F5000
X47.5 Y-20 Z10 F5000
X47.5 Y-5 Z10 F5000
X47.5 Y35 Z10 F1000
X52.5 Y35 Z10 F500
X52.5 Y-5 Z10 F1200
```

Рис. 2 – Текст тестовой УП

УП задана упрощенно в виде текстового файла в формате $[X Y Z F]$, где X, Y, Z – значения координат точек траектории движения инструмента (ТДИ), мм, а F – значение подачи на данном участке мм/мин. Тестовая УП – см. рис. 2. Файл тестовой УП прилагается.

Требования к выполнению задания: (% от общей трудоемкости)

1. Графическое отображение заготовки(детали), инструмента (исходное, текущее и конечное состояние) (10%);
2. По текстовому файлу исходной УП построить и отобразить ТДИ (10%).
3. Рассчитать и построить график $\Delta Q = f(\Delta L)$ изменения объема срезаемого материала вдоль ТДИ, разбитой с дискретностью ΔL (вводится пользователем) (10%).
4. Рассчитать и построить график $\Delta Q = f(\Delta t)$ изменения объема срезаемого материала за единицу времени $\Delta t = \Delta L/F$, где F – подача (мм/мин) (20%);
5. Рассчитать и построить график $MRR = f(\Delta L)$ (*Material Removal Rate* – объем материала, срезаемого за единицу времени Δt , на каждом участке ТДИ, разбитой с дискретностью ΔL) (20%). Может быть определен как:

$$MRR = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{\Delta Q \cdot F}{\Delta L}, \text{ мм}^3/\text{мин}$$

6. За счет изменения подачи на каждом участке ΔL скорректировать исходную УП для обеспечения максимума MRR . В качестве предела взять наибольшее значение MRR из определённых в предыдущем пункте. Учесть ограничение станка по подаче 5000 мм/мин (20%).
7. Построить комбинированный график зависимости изменения исходной и скорректированной подач вдоль ТДИ (10%).