

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П. О. СУХОГО

Машиностроительный факультет

Кафедра «Информатика»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 9
по дисциплине «Информатика»

на тему: «Автоматизация раскроя промышленных материалов»

Выполнил: студент гр. АП-21

Шевченко В.В.

Принял: преподаватель

Богданова Н.С.

Гомель 2020

Вариант №4

4	64	58	275	85		4	4
---	----	----	-----	----	--	---	---

Цель работы: получение навыков разработки программ на основе алгоритмов раскроя промышленных материалов.

Исходные данные

Работа выполняется на основе практического занятия 6 (4 часа)

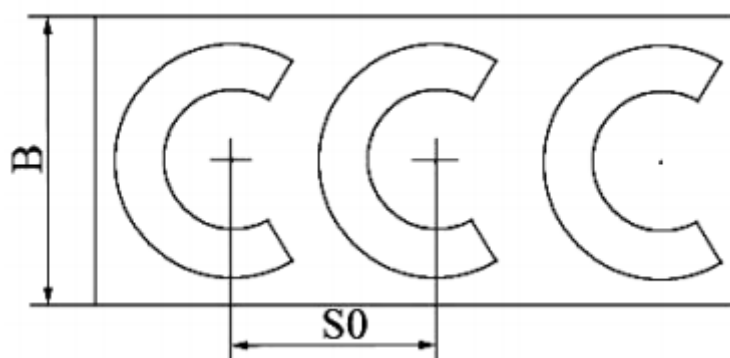
1. Разработать алгоритм и программу оптимального раскроя листа на заготовки для индивидуальных заданий, приведенных в приложении А.
2. Отладить программу, провести вычисления индивидуального задания с выводом результатов.
3. Оформить отчет по работе.

Постановка задачи

Для каждого индивидуального варианта заданы геометрические размеры детали (рисунок 1), лист определенного типоразмера и толщины
Необходимо:

- 1) Выполнить для каждой детали раскрой по 1 или 2 схемам размещения деталей на полосе, соответствующим условиям и исходным данным
- 2) Рассчитать количество деталей, получаемых из листа при раскрое по длине и ширине листа для каждой детали
- 3) Рассчитать коэффициент использования листа для каждой детали каждой схемы размещения каждого вида раскроя
- 4) Выбрать из полученных вариантов раскроя оптимальный

Схема раскроя 1



Условия использования:

$$\alpha > 180^0$$

$$a) R < (r + \alpha_0) \operatorname{tg}(\alpha / 2 - 90^0);$$

Расчетные формулы:

$$B = 2(R + b_0);$$

$$S_0 = R \sin(\alpha / 2 - 90^0) + \sqrt{(R + \alpha_0)^2 - R^2 \cos^2(\alpha / 2 - 90^0)};$$

$$F_0 = 0.00873(R^2 - r^2)\alpha;$$

$$K_0 = F_0 / (B \cdot S_0);$$

$$n = \left(\frac{L - R(1 + \cos(180 - \alpha / 2)) - 2b_0}{S_0} \right) + 1.$$

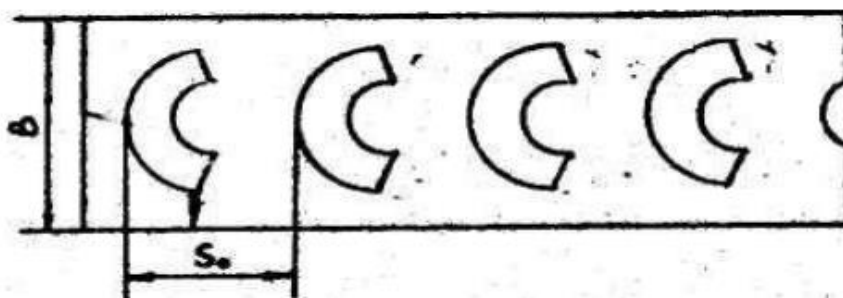
$$n = [n]$$

$$L=P \text{ или } L=Q$$

Выполнение вScilab:

```
1 R=input("Больший радиус кольца -R=") //64
2 r=input("Меньший радиус кольца -r=") //58
3 alfa_1=input("Центральный угол -alfa_1=") //275
4 alfa_2=input("Центральный угол -alfa_2=") //85
5 alfa_0=4 //Кол-во междетальных перемычек
6 L=input("Длина листового материала -L (P)=") //1700 (Выбирается по табл.1 в зависимости от типоразмера)
7 Q=input("Ширина листового материала -Q=") //1400 (Выбирается по табл.1 в зависимости от типоразмера)
8 t=input("Толщина листа -t=") //4
9 b_0=input("Величина перемычки -b_0=") //2.5 (Выбирается по табл.2 в зависимости от t)
10
11 //Схема раскроя 1
12 disp('Расчёт основных параметров раскроя по схеме 1')
13
14 B1=2*(R+b_0)
15 disp('Ширина полосы -B1, мм:')
16 disp(B1)
17 S_01=R*sin(alfa_1/2-90)+sqrt((R+alfa_0)^2-(R^2)*(cosd(alfa_1/2-90))^2)
18 disp('Расстояние между центрами соседних деталей -S_01, мм:')
19 disp(S_01)
20 F_01=0.00873*(R^2-r^2)*alfa_1
21 disp('Площадь одной детали -F_01, мм^2:')
22 disp(F_01)
23 K_01=F_01/(B1*S_01)
24 disp('Коэффициент использования полосы -K_01:')
25 disp(K_01)
26 n1=((L-R*(1+cosd(180-(alfa_1/2)))-2*b_0)/S_01)+1
27 n_floor1=floor(n1)
28 disp('Количество деталей, размещающихся на полосе -n1:')
29 disp(n1)
30 disp(n_floor1)
```

Схема раскроя 2



Расчетные формулы:

$$B = 2R \sin \alpha / 2 + 2b_0;$$

$$S_0 = \sqrt{(R + \alpha_0)^2 - r^2 \sin^2 \alpha / 2} - r \cos \alpha / 2;$$

$$F_0 = 0.00873(R^2 - r^2)\alpha;$$

$$K_0 = F_0 / (B \cdot S_0);$$

$$n = \left(\frac{L - (R - r \cos \alpha / 2) - 2b_0}{S_0} \right) + 1.$$

$$n = [n]$$

$$L=P \text{ или } L=Q$$

Выполнение в Scilab:

```
32 //Схема раскроя 2
33 disp('Расчёт основных параметров раскроя по схеме 2')
34
35 B2=2*R*sind(alfa_2/2)+2*b_0
36 disp('Ширина полосы B2, мм: ')
37 disp(B2)
38 S_02=sqrt((R+alfa_0)^2-r^2*(sind(alfa_2/2))^2)-r*cosd(alfa_2/2)
39 disp('Расстояние между началами соседних деталей S_02, мм: ')
40 disp(S_02)
41 F_02=0.00873*(R^2-r^2)*alfa_2
42 disp('Площадь одной детали F_02, мм^2: ')
43 disp(F_02)
44 K_02=F_02/(B2*S_02)
45 disp('Коэффициент использования полосы K_02: ')
46 disp(K_02)
47 n2=((L-(R-r*cosd(alfa_2/2))-2*b_0)/S_02)+1
48 n_floor2=floor(n2)
49 disp('Количество деталей, размещающихся на полосе n2: ')
50 disp(n2)
51 disp(n_floor2)
52
53 //Выбор оптимального варианта раскроя материала
54 disp('Выбор оптимального варианта раскроя материала')
```

2. Выбор наилучшего варианта раскроя материала

Чтобы рассчитать количество деталей, которое получится из одной полосы – n, необходимо задаться длиной полосы –L, а она зависит от способа раскроя листа (вдоль длины размера P) или вдоль ширины (вдоль размера Q). От способа раскроя листа будет зависеть общее количество деталей, получаемых из одного листа.

Естественно, что чем больше будет деталей получено из одного листа, тем экономнее будет расход материала на их изготовление.

Степень полезности использования материала можно оценить коэффициентом использования материала –η.

Выполнение в Scilab:

```

53 //Выбор оптимального варианта раскроя материала
54 disp('Выбор оптимального варианта раскроя материала')
55
56 P=L
57 F=P*Q
58 disp('Площадь листа, использованного на получение полос для штамповки деталей, мм:2:')
59 disp(F)
60 N1=n1*floor(Q/B1)
61 disp('Всего деталей из всей полосы (Раскрой вдоль размера P):')
62 disp(N1)
63  $\eta_1 = (N1 * F_{01} / \text{floor}(P * Q))$ 
64 disp('Коэффициент использования материала (Раскрой вдоль размера P):')
65 disp( $\eta_1$ )
66 N2=n2*floor(P/B2)
67 disp('Всего деталей из всей полосы (Раскрой вдоль размера Q):')
68 disp(N2)
69  $\eta_2 = (N2 * F_{02} / \text{floor}(P * Q))$ 
70 disp('Коэффициент использования материала (Раскрой вдоль размера P):')
71 disp( $\eta_2$ )

```

Общий результат:

Больший радиус кольца $R=64$

Меньший радиус кольца $r=58$

Центральный угол $\alpha_1=275$

Центральный угол $\alpha_2=85$

Длина листового материала $L(P)=1700$

Ширина листового материала $Q=1400$

Толщина листа $t=4$

Величина перемычки $b_0=2,5$

"Расчёт основных параметров раскроя по схеме 1"

"Ширина полосы B_1 ,мм:"

132.

"Расстояние между центрами соседних деталей S_{01} ,мм:"

99.669032

"Площадь одной детали F_{01} ,мм²:"

1757.3490

"Коэффициент использования полосы K_{01} :"

0.1335746

"Количество деталей, размещающихся на полосе n_1 :"

16.900769

16.

"Расчёт основных параметров раскроя по схеме 2"

"Ширина полосы B_2 ,мм:"

90.475547

"Расстояние между началами соседних деталей S_{02} ,мм:"

12.813052

```

"Площадь одной детали F_02,мм^2:"

543.1806

"Коэффициент использования полосы K_02:"

0.4685548

"Количество деталей,размещающихся на полосе n2:"

131.70750

131.

"Выбор оптимального варианта раскроя материала"

"Площадь листа,использованного на получение полос для штамповки деталей,мм:2:"

2380000.

"Всего деталей из всей полосы(Раскрой вдоль размера P):"

169.00769

"Коэффициент использования материала(Раскрой вдоль размера P):"

0.1247922

"Всего деталей из всей полосы(Раскрой вдоль размера Q):"

2370.7351

"Коэффициент использования материала(Раскрой вдоль размера P):"

0.5410661

-->

```

Вывод: Я получил навыки разработки программ на основе алгоритмов раскроя промышленных материалов.