

«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

На тему: «Совершенствование технологии фрезерования
глухих карманов с применением ПО «SprutCAM»»

Исполнитель:
Руководитель:

Магнитогорск 2023





Цель, методика и задачи работы

Цель работы - заключается в повышении эффективности процесса фрезерования глухих карманов вафельных обечаек с помощью программного обеспечения "SprutCAM", обеспечивая минимальный уровень технологических деформаций и потерь материала.

Задачи:

1. Выявление причин технологических деформаций глухих тонкостенных карманов.
2. Разработка оптимального способа фрезерования вафельных обечаек с использованием ПО "SprutCAM".
3. Экспериментальное подтверждение эффективности разработанного метода на основе имитационной модели в ПО «SprutCAM».



Библиотека инструмента системы SprutCAM 16

Операция: Черновая управляемая. Параметры

Инструмент

Режимы

Подход-Отход

Параметры

Стратегия

Область обработки

Переходы

Преобразования

Прочее

Шаблон траектории

Геометрические параметры

Сферическая фрез

Имя: 30mm Ball nose

Цвет:

Задание: Сферическая фреза

Н инс-та (N): 1

Угол (α): 0

Длина (L): 120

Высота (H): 15

Диаметр (D): 30

Конеч. диаметр (d): 30

Радиус (rc): 0

Конеч. радиус (r): 15

Оправка: 0

Имя оправки:

Точка настройки

Шпиндель

Параметры

Коррекция

Конец 0

Точка контакта

Единицы

Стойкость: 60

Число зубьев: 3

Материал:

Вылет: 120

Макс. угол врезания: 90

Корректор на длину

N: 1

Корректор на радиус

N: 1

Библиотека

Используемые

Выбор библиотеки

ID	Имя	Тип фрезы	L	D	Rc	R	A	H	d1	Единицы	Обороты
25	20mm Ball nose	Сферическая	80	20	0	10	0	10	20	Мм	159
26	25mm Ball nose	Сферическая	100	25	0	12.5	0	12.5	25	Мм	127
27	30mm Ball nose	Сферическая	120	30	0	15	0	15	30	Мм	106
28	5mm 0.5R Bull nose	Тороидальна	17.5	5	0.5	0	0	0.5	4.001	Мм	637
29	5mm 1R Bull nose	Тороидальна	35	5	1	0	0	1	3.001	Мм	637
30	5mm 1.6R Bull nose	Тороидальна	56	5	1.6	0	0	1.6	1.802	Мм	637
31	5mm 2R Bull nose	Тороидальна	70	5	2	0	0	2	1.003	Мм	637

Выбрать

Вставить

Изменить

Удалить

По умолчанию

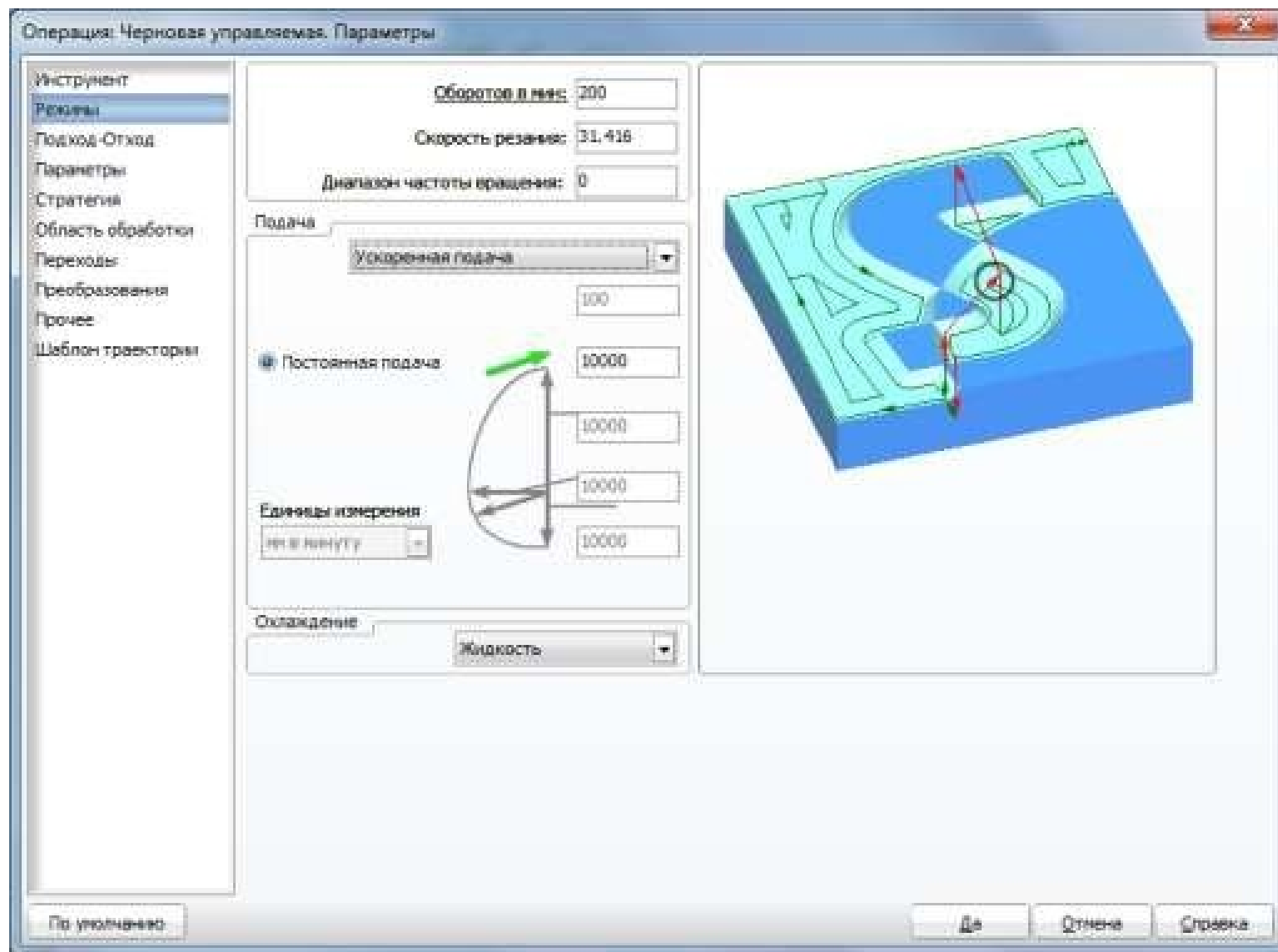
Да

Отмена

Справка

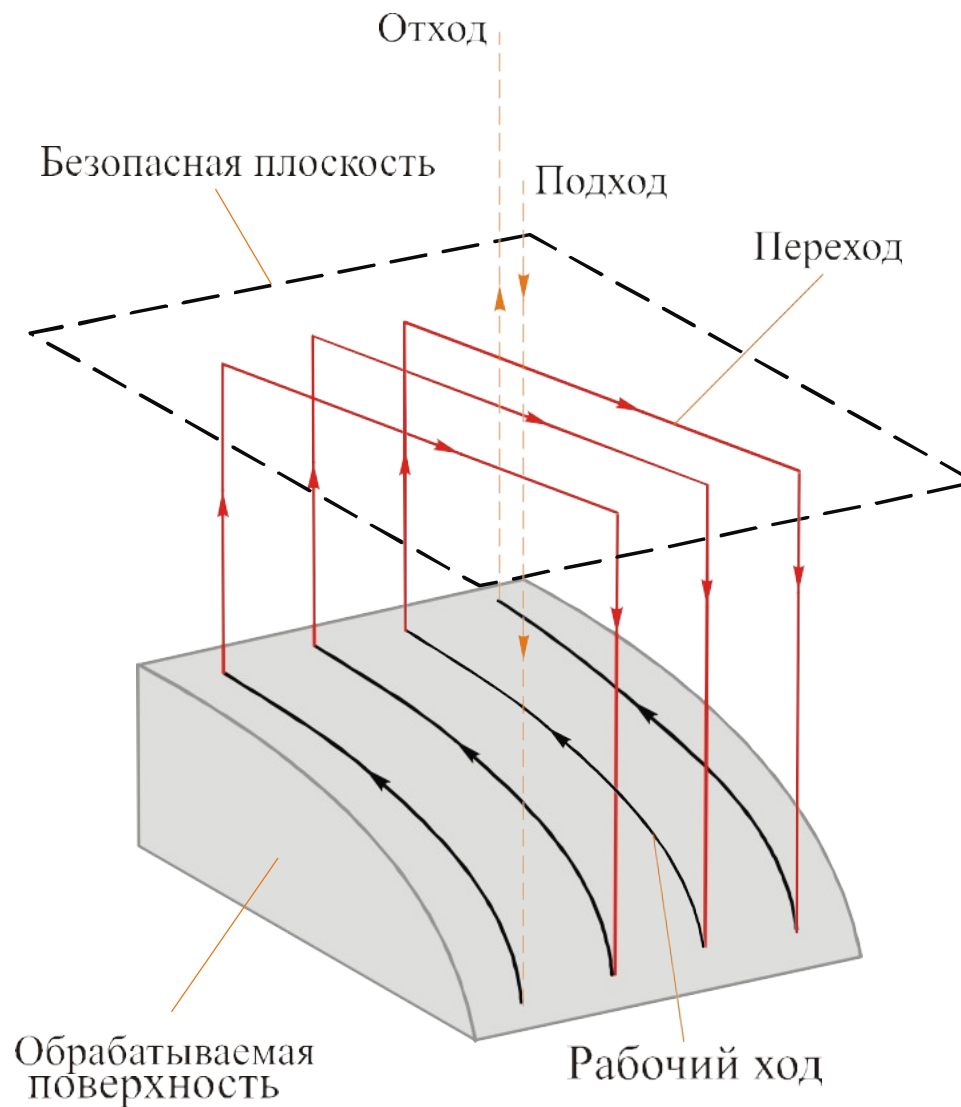


Окно настройки режимов резания системы SprutCAM 16





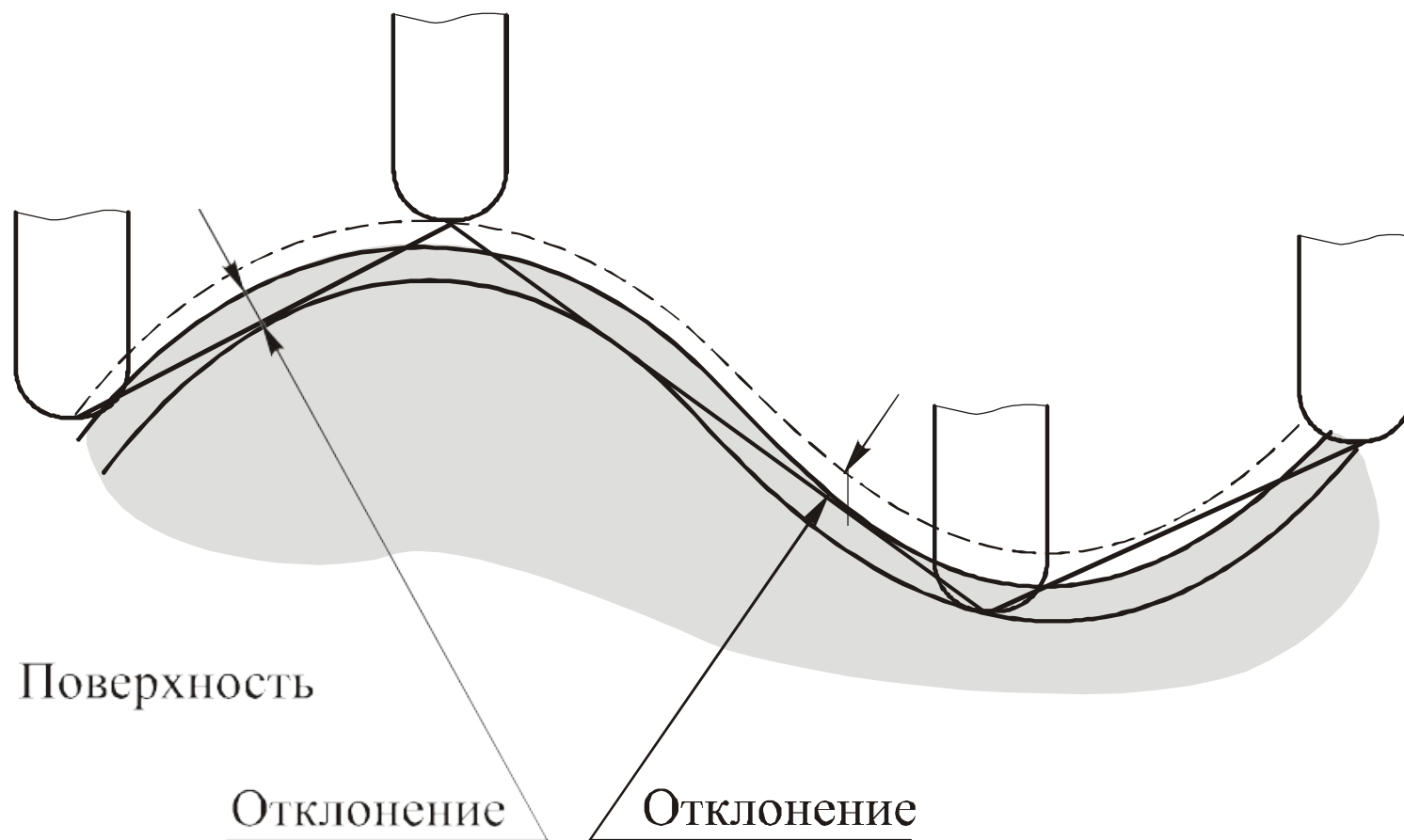
Траектория режимов обработки системы SprutCAM 16





Отклонения от детали

6





Пример спиральной и зигзагообразной траектории

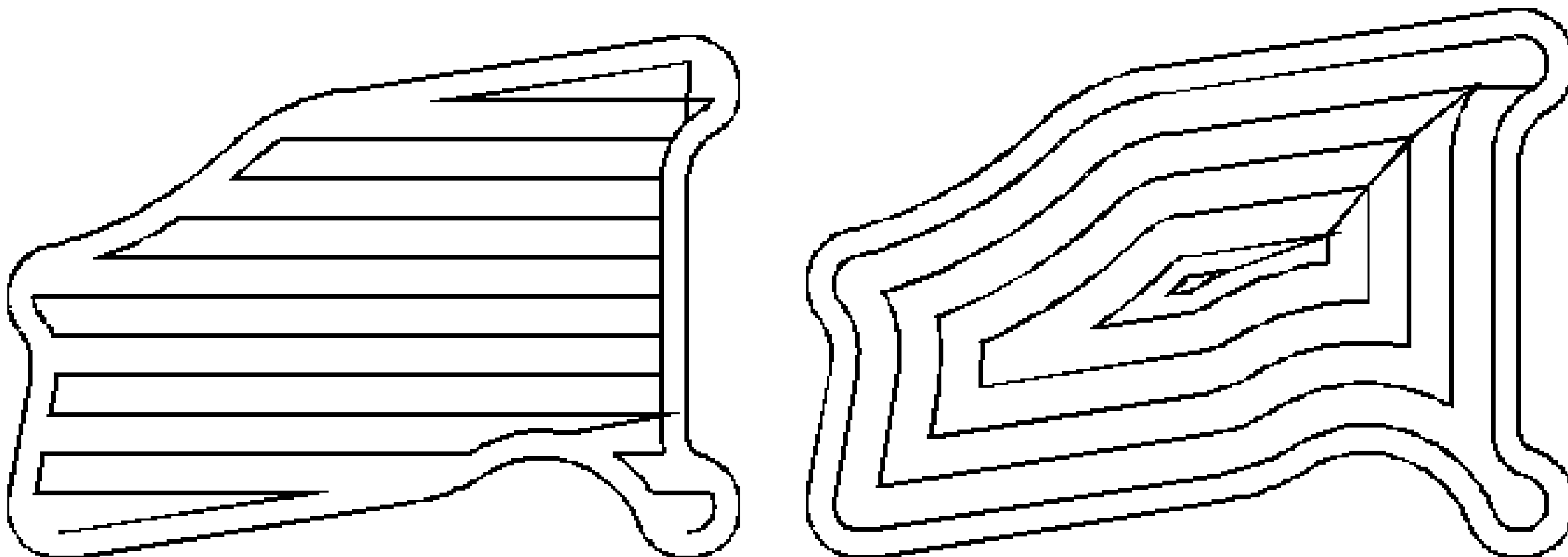




Схема врезания, действующих сил и давлений при чистовой обработке дна кармана

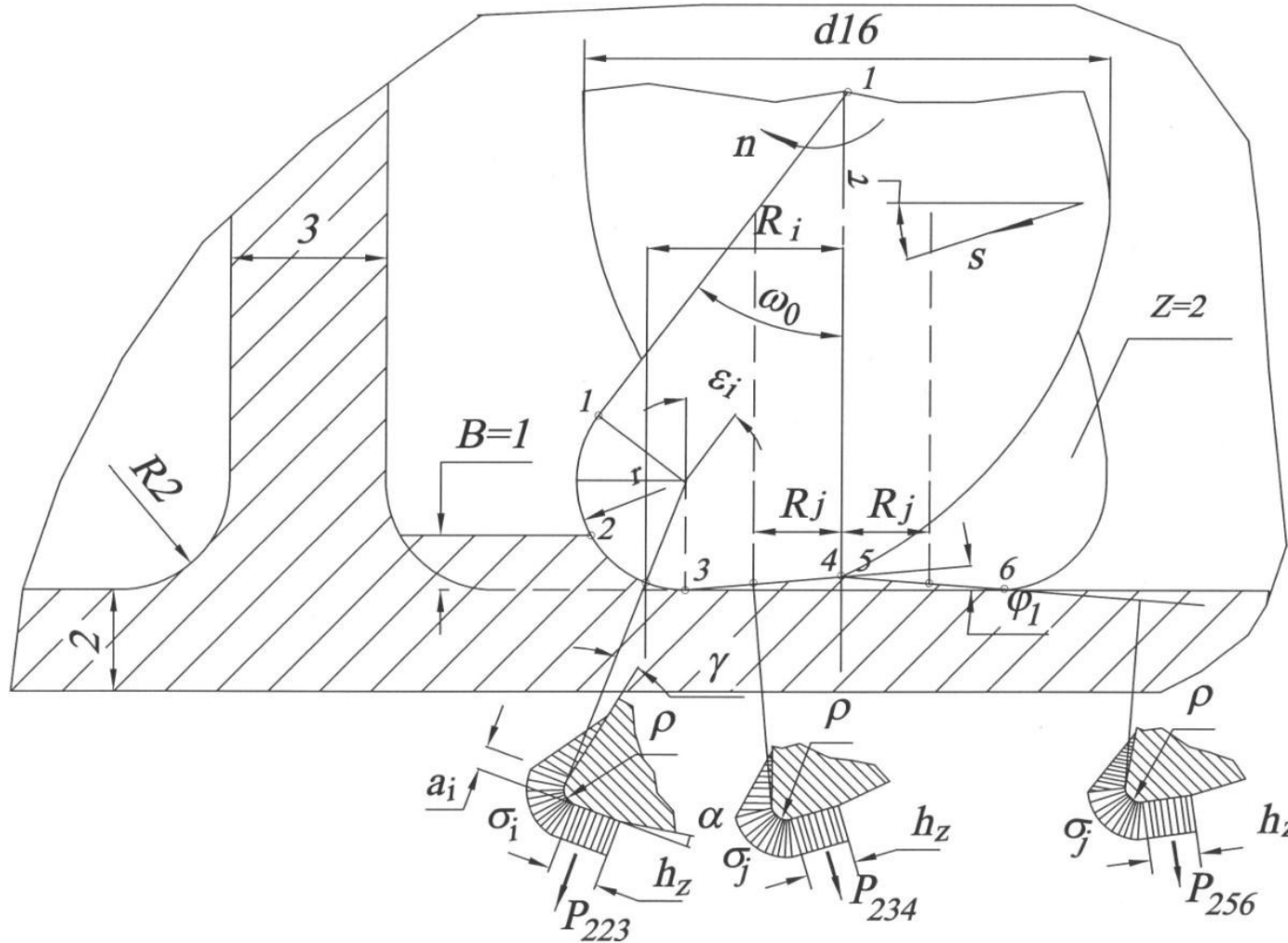
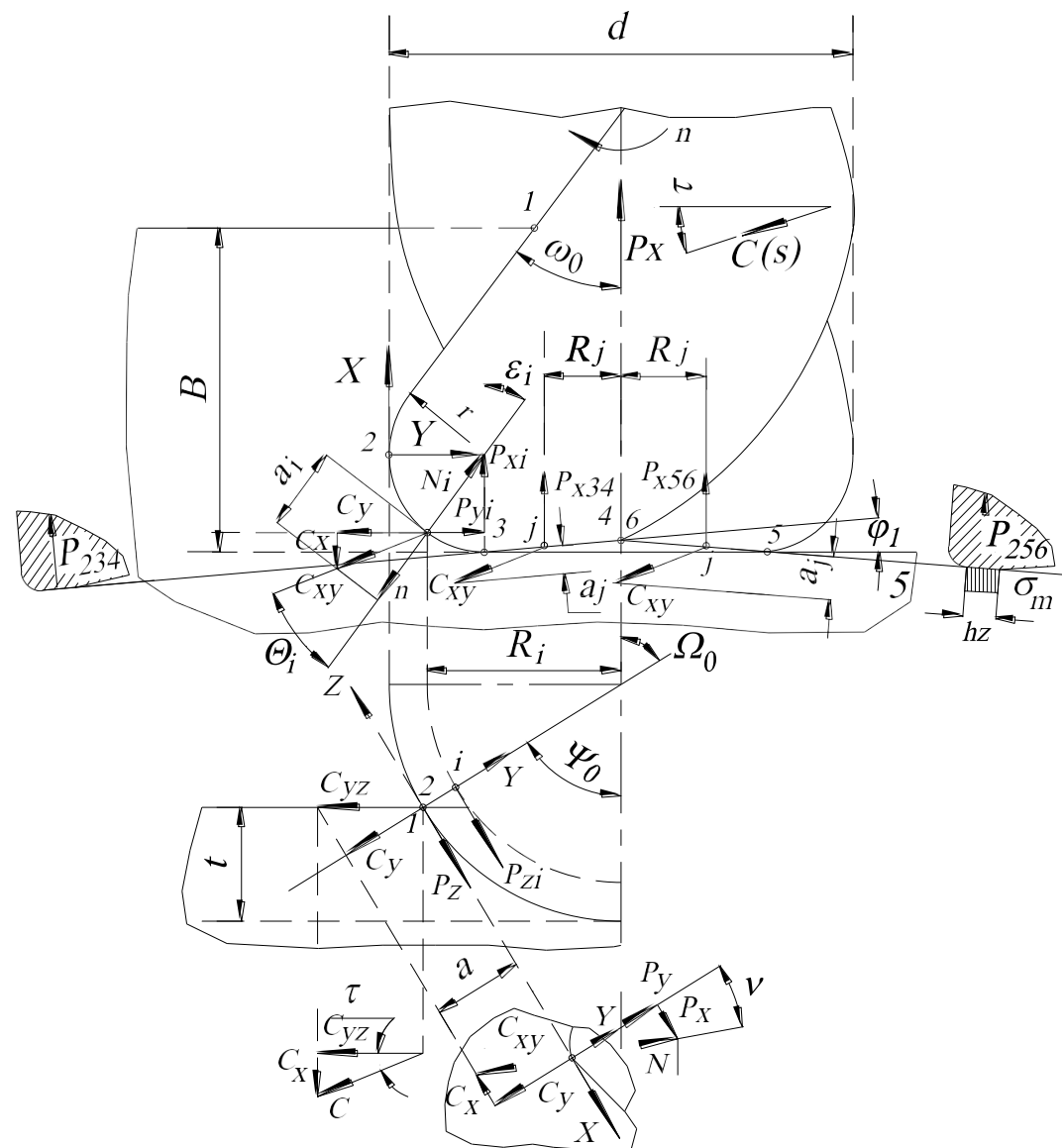




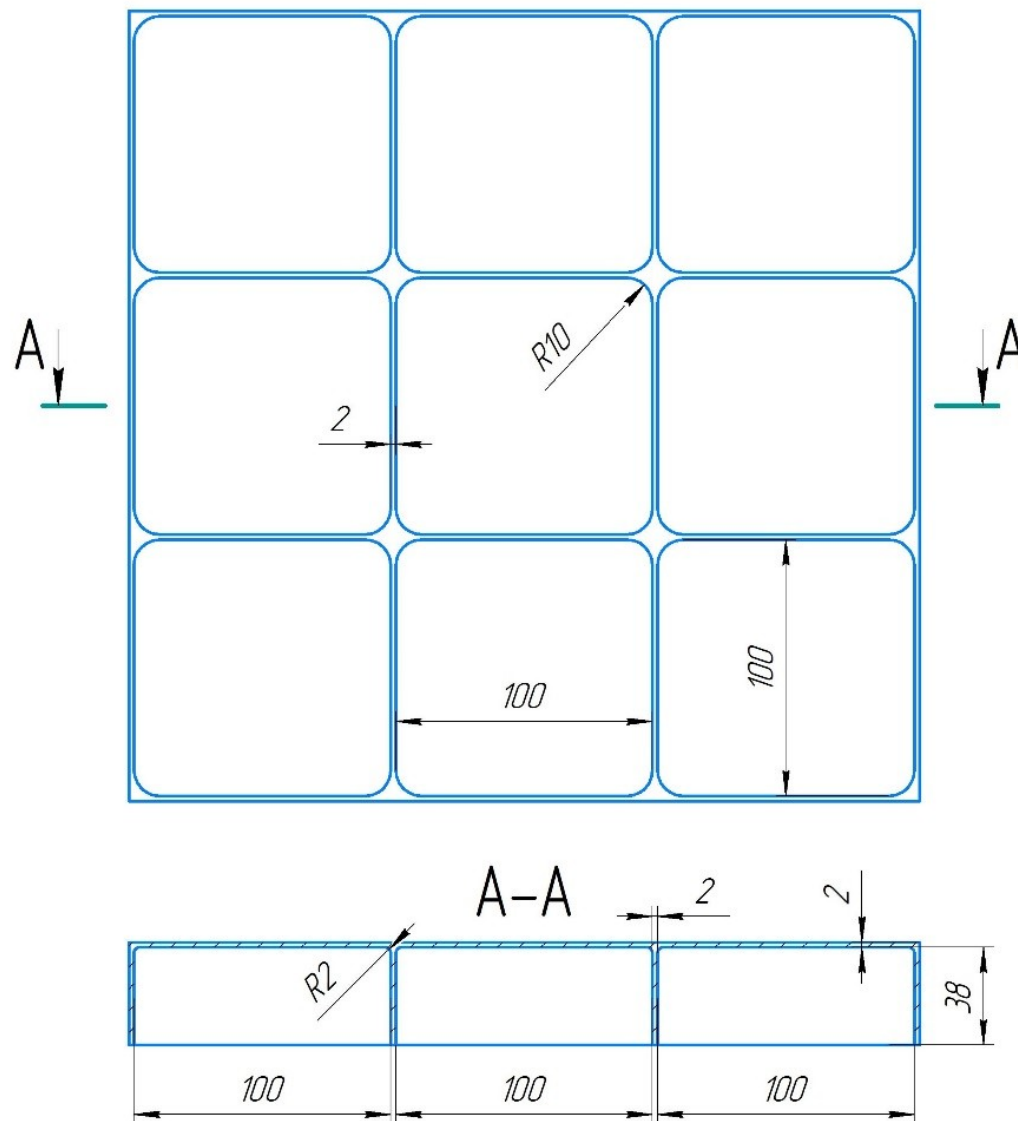
Схема для расчета кинематических параметров и срезанного слоя





Чертеж экспериментальной детали, используемой в исследовании

11



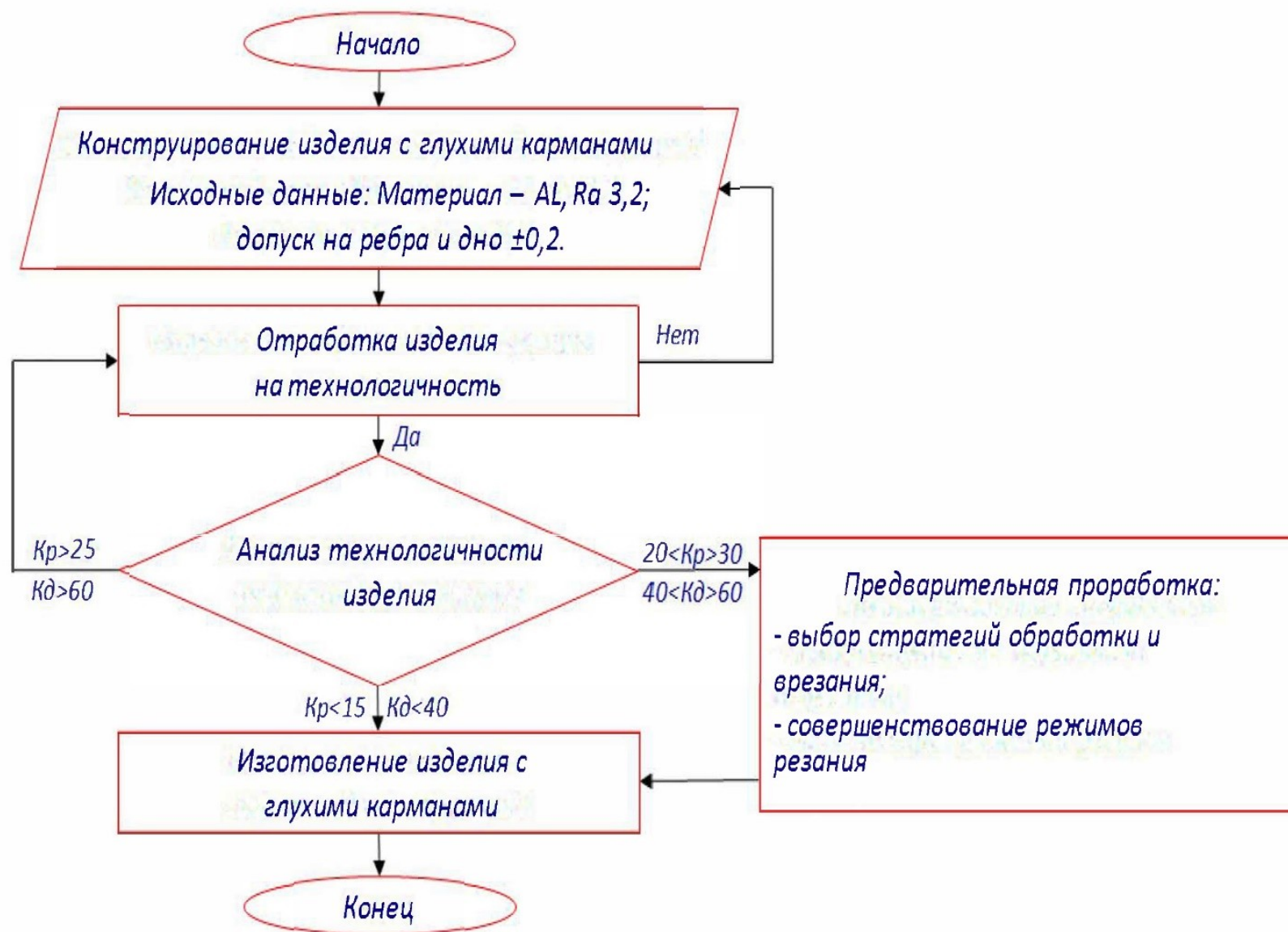


Значения коэффициентов K_p и K_d

Технологичность	Технологична (конструктивные размеры не влияют на получение ее параметров)	Ограниченно технологична (имеются ограничения по режимам обработки)	Нетехнологична (изготовление с заданными параметрами представляет высокую сложность)
Коэффициент			
K_p	< 15	15 - 30	> 30
K_d	< 40	40 - 60	> 60



Алгоритм исследования технологичности при изготовлении изделий с глухими карманами





Заключение

Рассмотрены особенности конструкции изделия с глухими тонкостенными карманами, проведено исследование технологичности детали, что выявило проблемные места при фрезеровании кармана и необходимость в подборе режимов резания.

Изучены различные стратегии обработки детали. Были выделены ключевые элементы, такие как тип врезания режущего инструмента и стратегия выборки. Их необходимо учитывать при создании управляющей программы в SprutCAM. В результате выбор оптимальной стратегии обработки элементов позволит снизить время обработки, улучшить точность.

Аналитически найдены оптимальные параметры резания, которые позволяют минимизировать деформации элемента дна и стенок кармана.