

Лабораторная работа №8

Расчетный анализ ТП и расчет технологических размеров на базе программы построения и решения технологических размерных цепей KON7 (вариант из КП)

1 Цель работы. Научиться пользоваться программой KON7 для определения технологических размерных цепей, расчетов номиналов и отклонений допуска технологических размеров, которые должны быть выдержаны при обработке для достижения точности конструкторских размеров.

2 Исходные данные. Заготовка и обработанная деталь* с конструктивными размерами и отклонениями на эти размеры показаны на рисунках 1-2 [22].

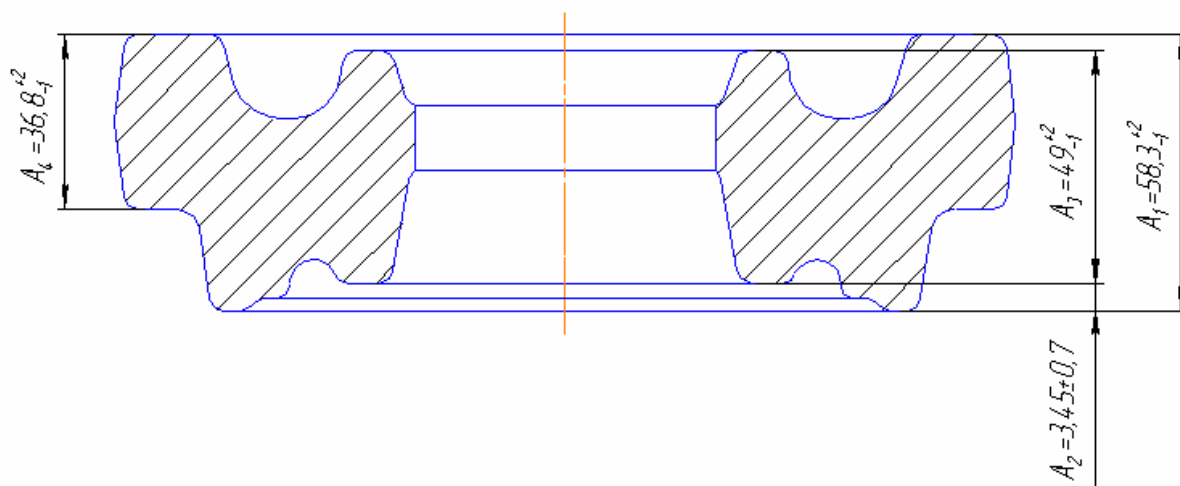


Рисунок 1 - Заготовка

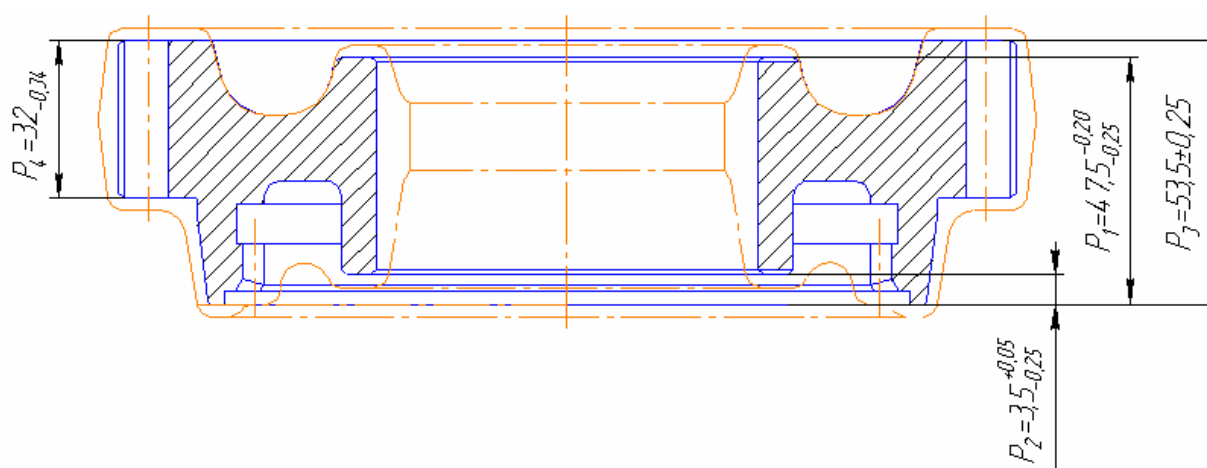


Рисунок 2 - Готовая деталь

* / Указаны рассчитанные размеры

3 Методика работы

3.1 Разработка варианта технологического в виде операционных эскизов (рисунки 2-3), где идет однократная обработка торцов заготовки с указанных сторон.

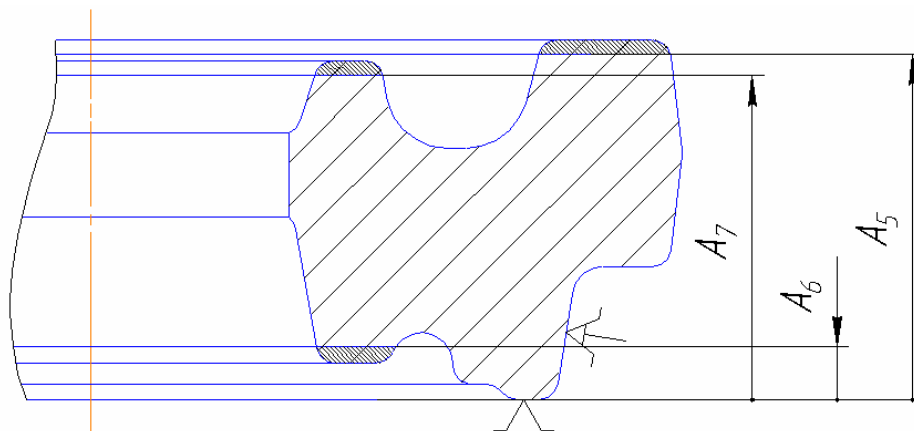


Рисунок 3 - Обработка детали на 1ом установе

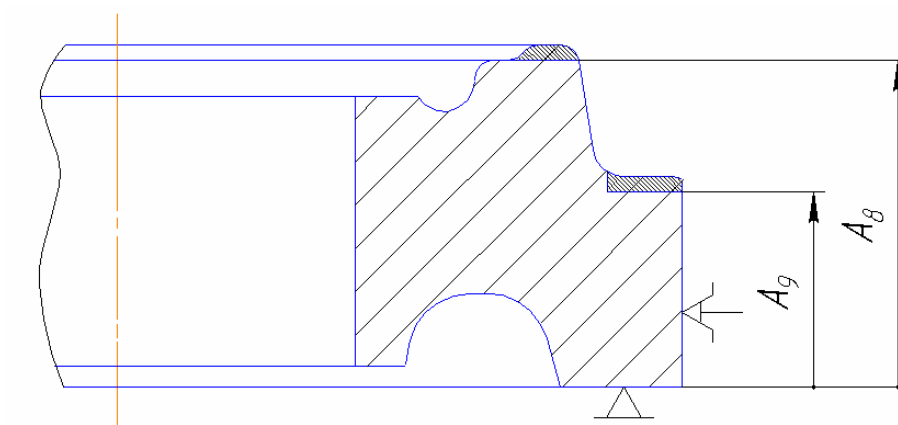


Рисунок 4 - Обработка детали на 2ом установе

3.2 Сведение всех операционных эскизов в один эскиз под названием размерная схема с нумерацией всех промежуточных поверхностей слева направо (рисунок 5).

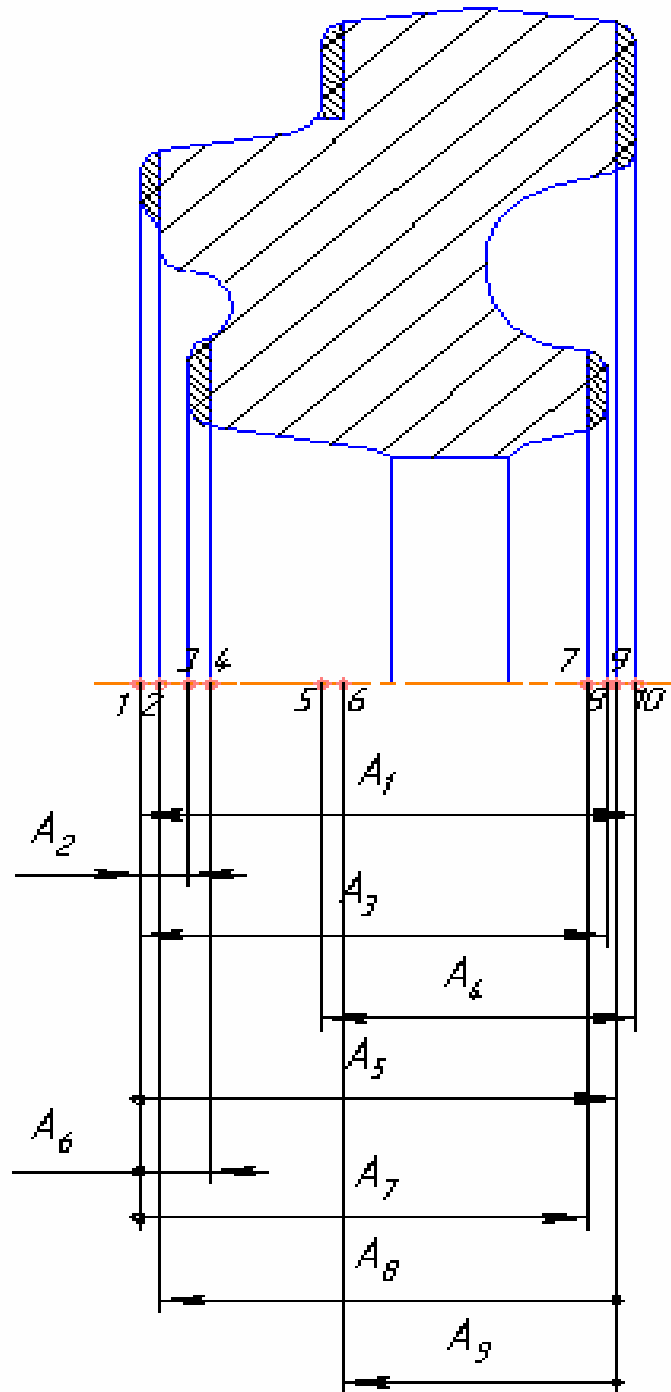


Рисунок 5 – Размерная схема

3.3 Построение графа техпроцесса с целью качественного контроля правильности создания размерной схемы (рисунок 6). Выявление уравнений размерных цепей и их качественный анализ.

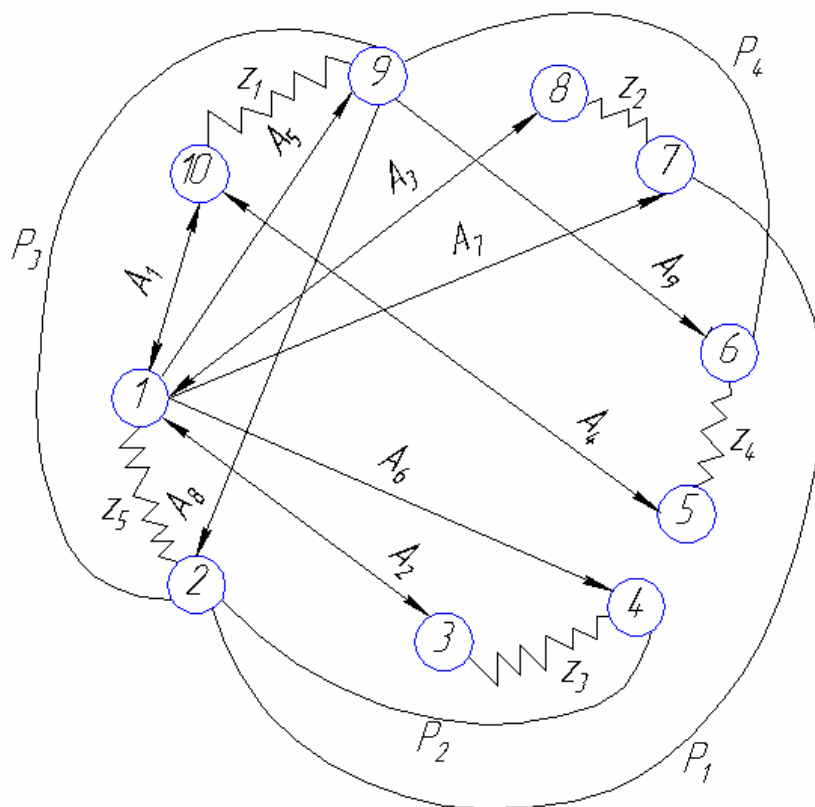


Рисунок 6 - Граф

Выявленные уравнения размерных цепей:

$$\begin{cases} P_1 = A_7 \cdot A_5 \cdot A_3; \\ P_2 = A_6 \cdot A_5 \cdot A_3; \\ P_3 = A_8; \\ P_4 = A_9; \\ z_1 = A_1 \cdot A_5; \\ z_2 = A_3 \cdot A_7; \\ z_3 = A_2 \cdot A_6; \\ z_4 = A_4 \cdot A_1 \cdot A_5 \cdot A_9. \end{cases}$$

Анализируя выявленные уравнения можно сделать вывод, что могут быть проблемы с получением допусков на размеры P_1 ; P_2 .

Уравнения размерных цепей составлены и путем их совместного решения, можно рассчитать значение номиналов технологических размеров.

Вычленим контур с размером P_1 , где проблемным является допуск на звено A_7 (рисунок 7). Составим баланс размеров и допусков на этот контур:

$$\text{Баланс размеров: } \begin{cases} -A_5 + A_7 + A_8 = P_1; \\ -56.4 + 47.5 + 54.5 = 45.6 \text{ (i i)}. \end{cases}$$

$$\text{Баланс допусков (предварительно принятые мною): } \begin{cases} \delta_{A_5} + \delta_{A_7} + \delta_{A_8} = \delta_{P_1}; \\ 1.2 + 0.62 + 0.5 > 0.6 \text{ (i i)}. \end{cases}$$

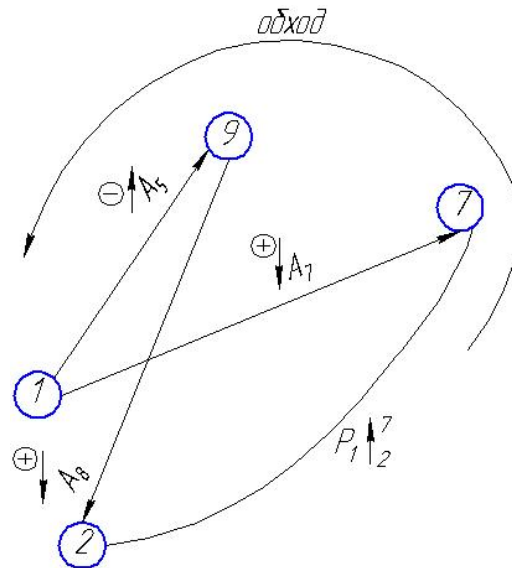


Рисунок 7 - Вычлененный контур с размером A_7

3.4 Подготовка исходных данных и расчет по программе KON7 одного варианта. Количественный анализ результатов расчета (размерный анализ).

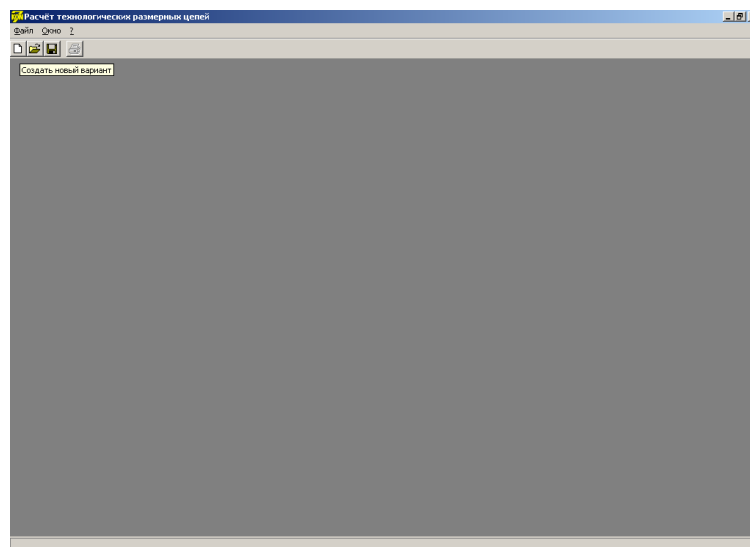


Рисунок 8 - Начало работы в программе KON7

а) При открытии программы появляется окно с набором кнопок в левом верхнем углу (рисунок 8). Нажимаем кнопку «Создать новый вариант» (рисунок 9).

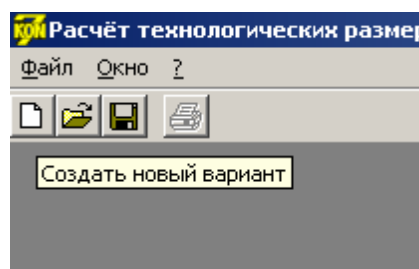


Рисунок 9 - Создание нового варианта

б) Открывается окно «Исходные данные», которое состоит из ряда полей в верхней части окна (общие данные, конструкторские размеры, припуски, размеры заготовки и размеры механообработки), в нижней части - кнопки «Расчет» и «Отмена».

Открываем поле «Общие данные». В него заносим фамилию и инициалы пользователя, материал и метод получения заготовки, класс точности, форму детали и наибольший габаритный размер (рисунок 10).

Text of user	Постнов Д.В.
Material	Сталь
Method of blank production	Штамповка
Accuracy class or cutting method	Обычный
Part shape	Цилиндрическая
Largest overall dimension, mm	183.009

Рисунок 10 - Поле «Общие данные»

в) Открываем поле «Конструкторские размеры». В этом поле, пользуясь рисунком 5 определяем, и вводим конечные точки конструкторских размеров, а также наибольшие и наименьшие конструкторские размеры (рисунок 11).

N	Левая ...	Правая...	Максимальное...	Минимальное ...
P1	2	7	47.300	47.250
P2	2	4	3.550	3.250
P3	2	9	53.750	53.250
P4	6	9	32.000	31.660

Рисунок 11 - Поле «Конструкторские размеры»

г) В поле «Припуски», пользуясь рисунком 5 определяем и заносим точки положения припуска до и после обработки (рисунок 12).

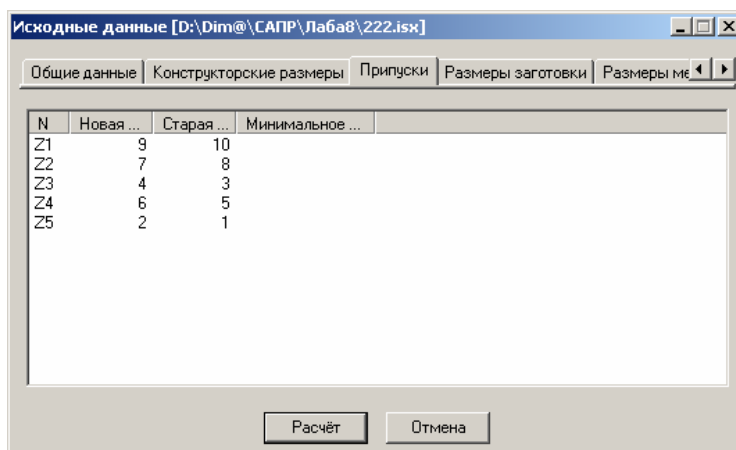


Рисунок 12 – Поле «Припуски»

д) В поле «Размеры заготовки» (рисунок 13) заносим номера точек, соответствующих началу и концу размеров заготовки, определяемых по рисунку 5. Также записываем название системы допусков и габаритные размеры с наибольшими и наименьшими отклонениями на них.

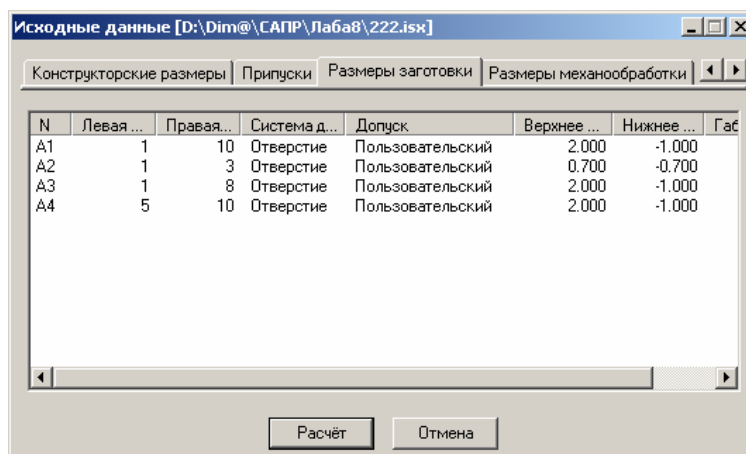


Рисунок 13 – Поле «Размеры заготовки»

е) Поле «Размеры механообработки» заполняем аналогично пункту (3.4, е), только для размеров А5-А9. Также указывается метод обработки.

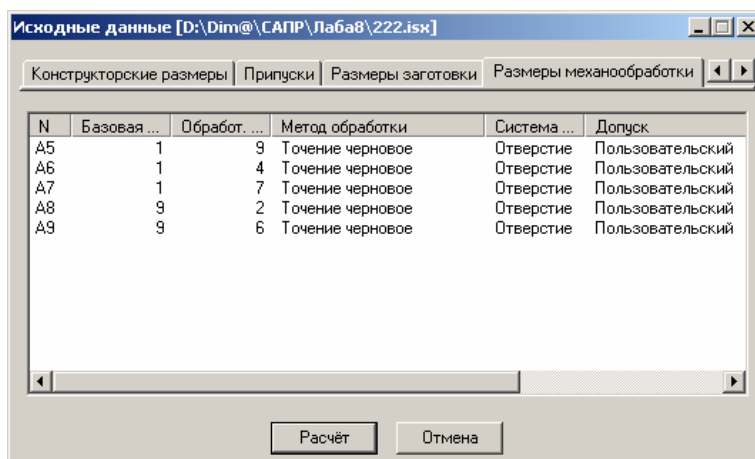


Рисунок 14 - Поле «Размеры механообработки»

ж) Закончив заполнение всех полей нажимаем кнопку «Расчет».

На экран выводится результаты расчета технологических размерных цепей, выполненных программой (представлен в приложении лабораторной работы).

3.5 При расчете размерной цепи в примере из курсового проекта, расчет допусков остановился на уравнении с замыкающим звеном P_1 для которого производили размерный анализ в пункте 3.3 при определении допусков на неизвестное звено A_7 . Сумма допусков составляющих звеньев намного превышала допуск на размер. Из-за этого пришлось уменьшить допуски на составляющие звенья, учитывая предложения системы ($\delta_{A_7} = 0.34$ и т.д.). В результате получили следующие уравнения допусков:

$$\begin{cases} \delta_{A_5} + \delta_{A_7} + \delta_{A_8} = \delta_{P_1}; \\ 0.15 + 0.34 + 0.15 < 0.6 \text{ (и т.д.)} \end{cases}$$

Т.к. допуск на составляющие звенья меньше допуска на размер, то расчет нас удовлетворяет (см. приложение).

4 Обсуждение результатов

Знания, полученные при выполнении лабораторной работы по курсу САПР, могут быть применены при разработке курсовых (в частности – в курсовом проекте по дисциплине «Технология машиностроения»), дипломных проектов. Сложностей при работе не было никаких.

5 Выводы

В ходе данной лабораторной работы научиться пользоваться программой KON7 для определения технологических размерных цепей, расчетов номиналов и отклонений допуска технологических размеров, которые должны быть выдержаны при обработке для достижения точности конструкторских размеров. Полученные результаты (размеры и отклонения на них) заносим в маршрутную карту техпроцесса.