

РАСЧЕТ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ (РОТОРА)

Практическая часть.

1. Получить задание на расчет – схему ротора.
2. Перечертить в масштабе схему продольного сечения ротора без галтелей и скруглений; как показывает анализ, вносимая при этом погрешность расчета моментов инерции редко превышает 2 %. Начальное расположение осей координат рекомендуется выбирать таким образом, чтобы ось OZ совпала с осью вращения ротора, а ось OX – располагалась под сечением ротора.
3. Сечение ротора следует разбить на ряд участков в виде прямоугольников, трапеций, треугольников, основания которых должны быть параллельны оси вращения тела.
4. Составить таблицу массива входных данных для расчета. Число строк массива соответствует числу участков, на которые разбито тело вращения. Каждый участок характеризуется семью параметрами:
шесть из них – метрические - Z_i и Z_{i1} - аппликаты середин оснований h_i и h_{i1} соответственно, а один – R - определяет плотность материала i – го участка.
Будьте внимательны при определении параметров и их вводе!

Таблица параметров участков ротора

№ участка	1	2	3	4	5	6	7
	$Z_i, \text{м}$	$Z_{i1}, \text{м}$	$r_i, \text{м}$	$r_{i1}, \text{м}$	$h_i, \text{м}$	$h_{i1}, \text{м}$	$R \text{ кг/м}^3$
1							
.....							
n							

Все размеры вводятся в пересчете на масштаб 1:1 в метрах, плотность – в кг/м^3 .
 Числа с десятичными знаками вводить через точку, например, 0.082. Размерность не указывать.

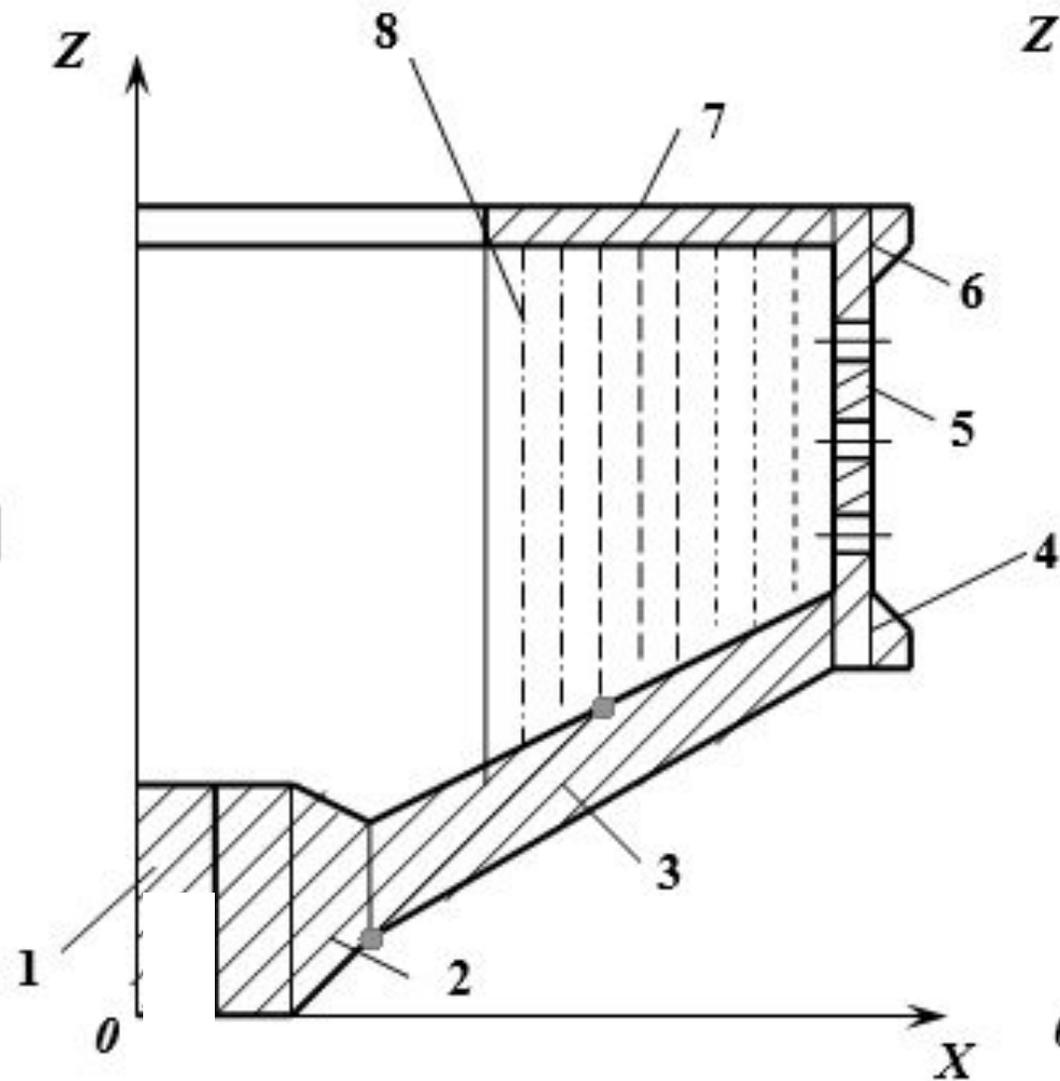
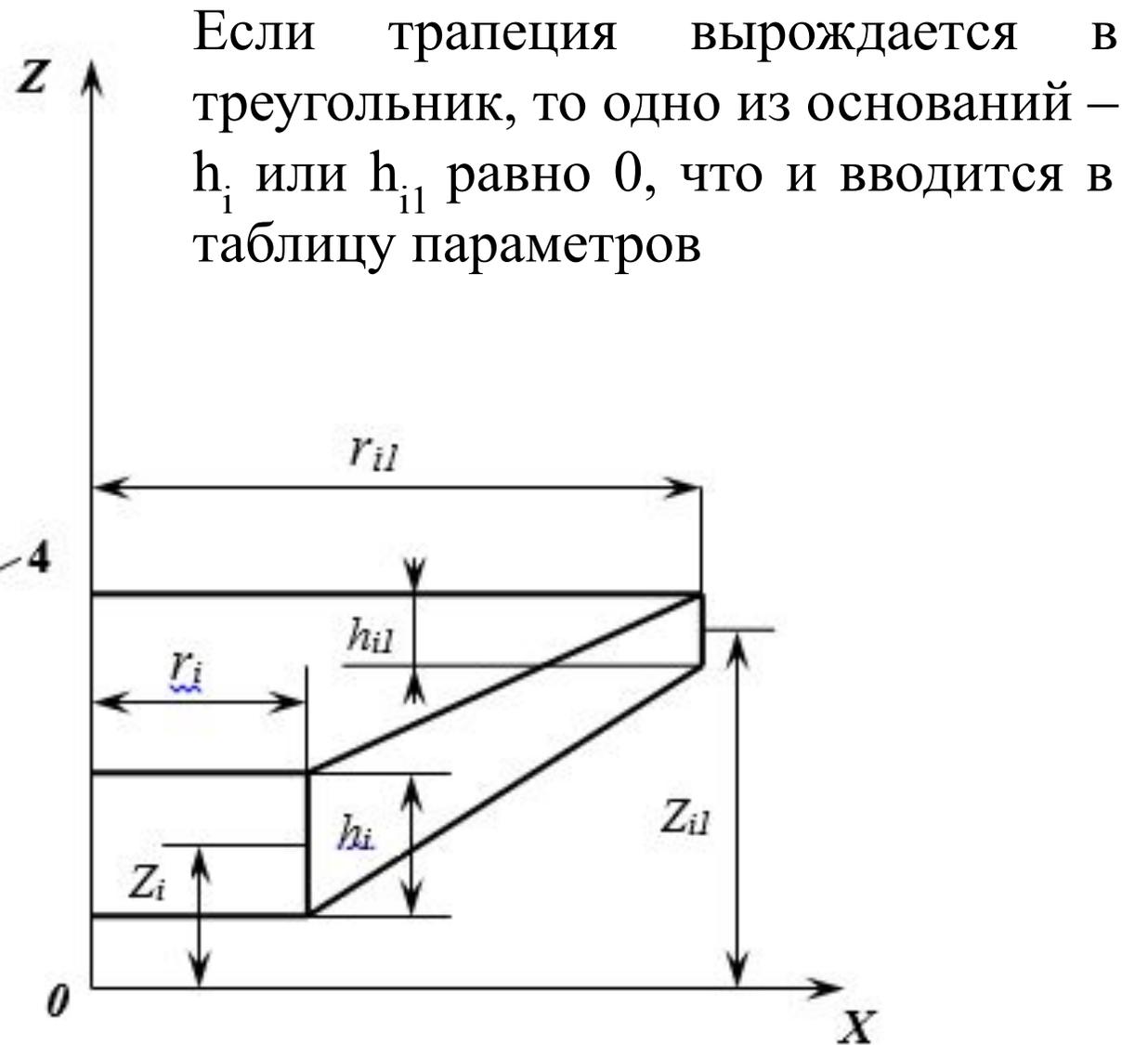


Схема разбиения ротора центрифуги на участки

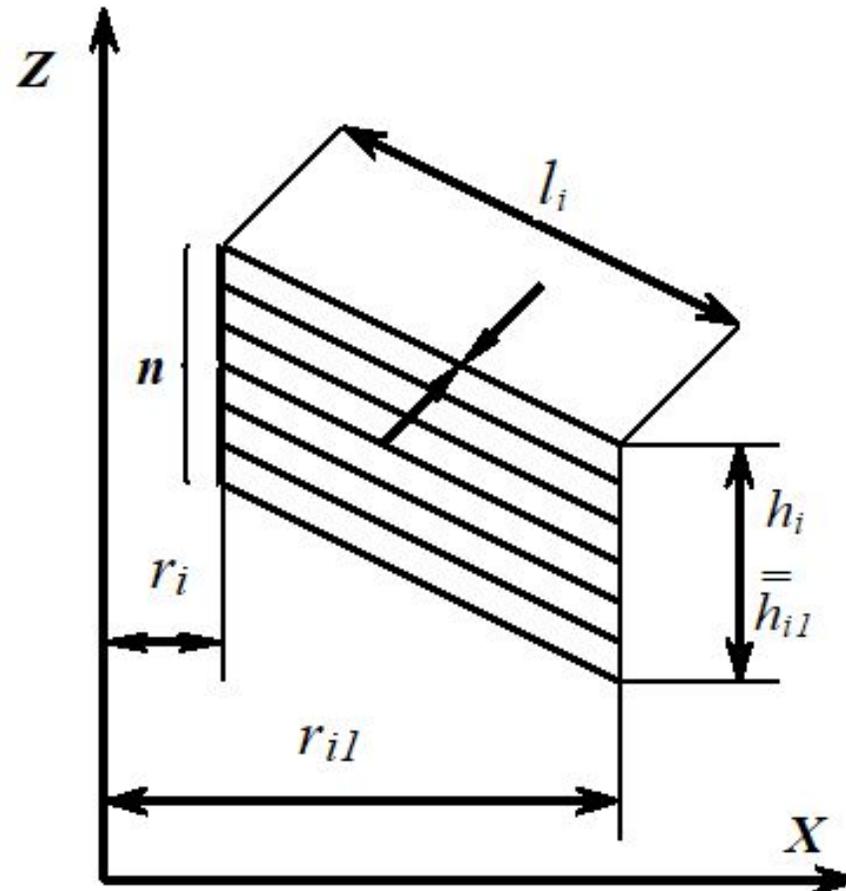


Определение геометрических параметров участка 3

Продолжение

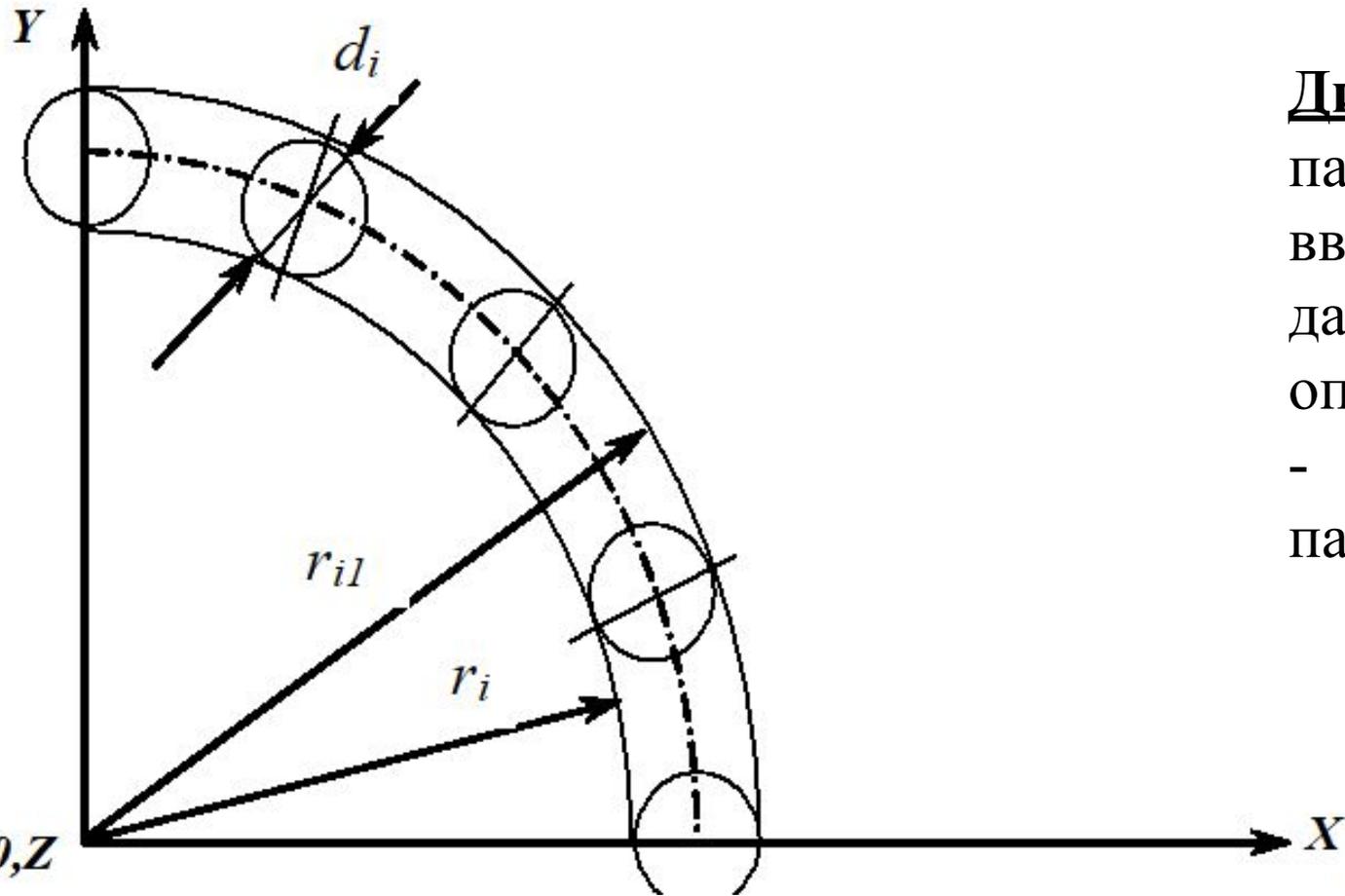
5. Для расчета приведенной плотности перфорированных и т. п. участков следует в ответ на запросы машины вводить:

Пакет тарелок - число тарелок в пакете n , толщину стенки S одной тарелки, длину конической образующей l тарелки, высоту края h пакета тарелок, радиусы внутренней r_i и наружной r_{i1} поверхностей пакета.



Метрические параметры пакета тарелок

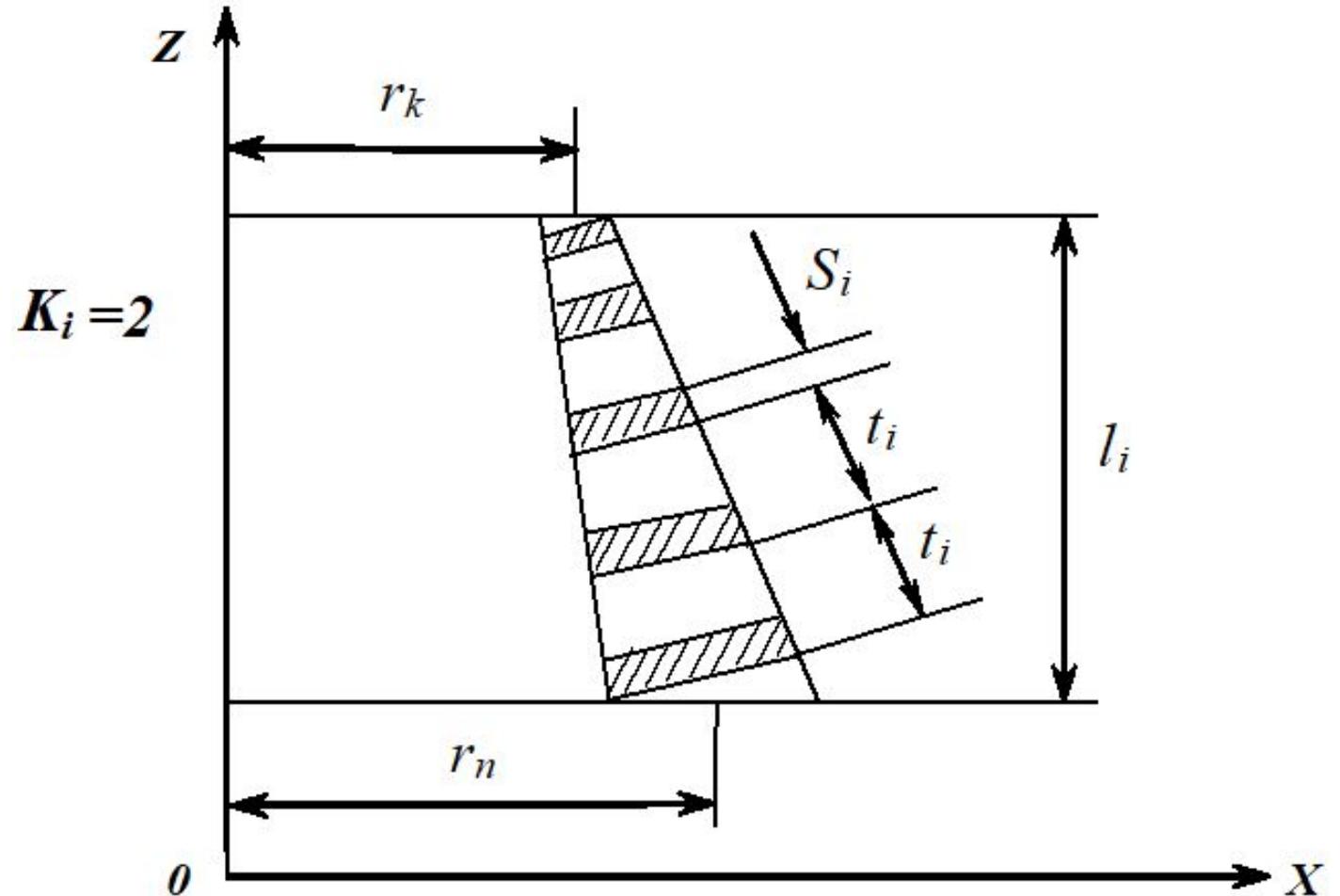
Обечайка с перфорацией - форму отверстий : круглые или прямоугольные, их размеры в м – диаметр d_i или a_i, b_i ; внутренний и наружный радиусы обечайки перфорированного участка r_i, r_{i1} ; длину перфорированного участка h_i ; плотность основного материала участка R_i . Помимо того следует задать для цилиндрической обечайки меридиональный t_1 и окружной t_2 шаги отверстий, а для конической – общее число отверстий z .



Диск с пальцами – для каждого ряда пальцев найдите и по запросу машины введите радиусы вписанной в пальцы данного ряда окружности r_i и описанной окружности $r_{i1} = r_i + d_i$, где d_i - диаметр пальца; задайте число пальцев n_i на окружности i .

Метрические параметры i –го ряда пальцев

Шнек – длину участка l_i , шаг витка по образующей t_i , толщину стенки лопасти s_i , число заходов шнека k_i , средние радиусы лопастей большего и меньшего оснований конусов r_n и r_k (для цилиндрического шнека – радиусы сравны между собой).



Метрические параметры шнека

Содержание отчета.

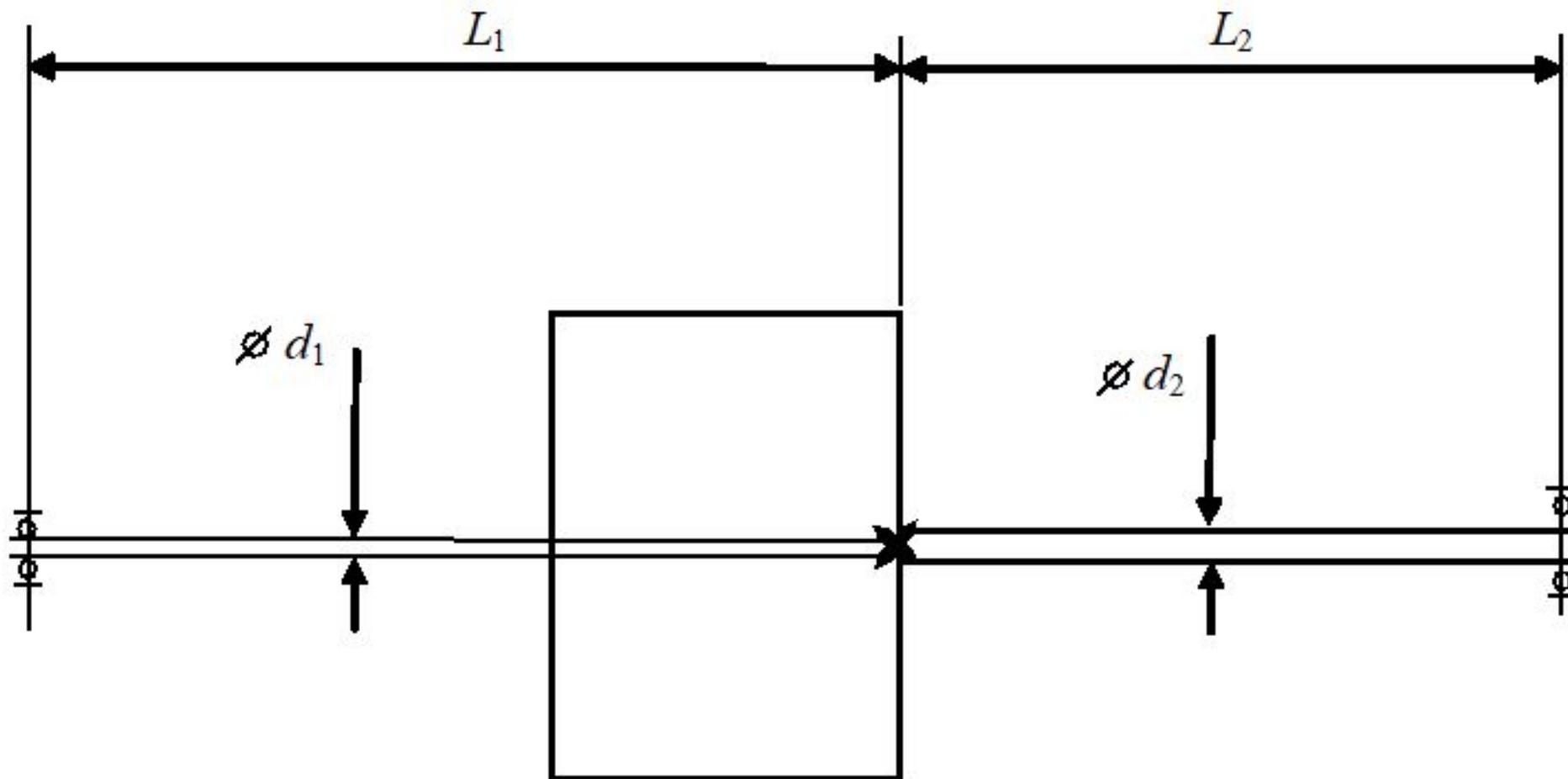
1. Название работы, ф., и., о. студента; номера группы и задания.
2. Чертеж ротора со всеми метрическими и кинематическими характеристиками.
3. **Разбивка ротора на участки** и таблица массива данных.
4. Результаты расчета; на чертеже ротора **показать положение ц. м.**
5. Дата, подпись исполнителя.

Вариант № 16

Для центрифуги рассчитать допустимые ω_{\max} «жесткого» и ω_{\min} «гибкого» валов.

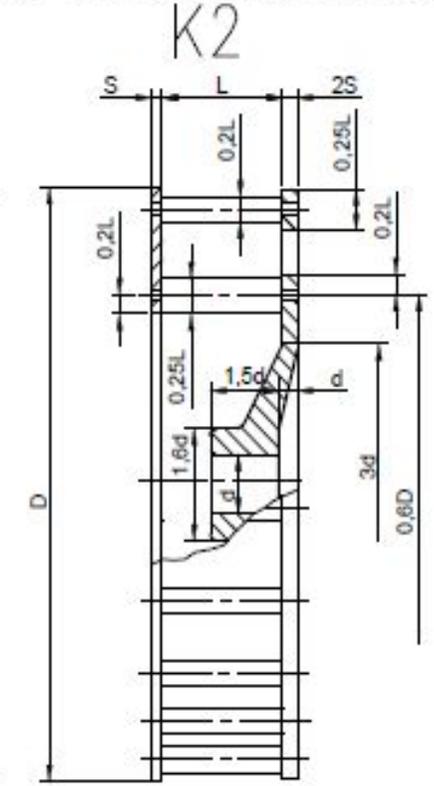
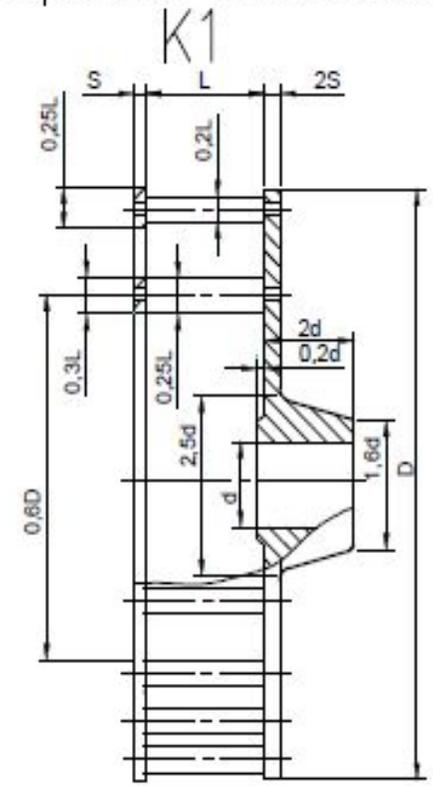
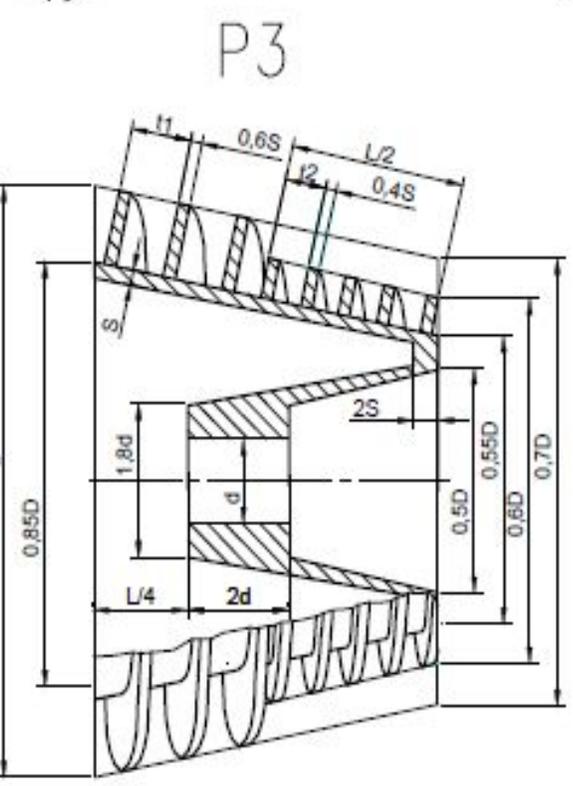
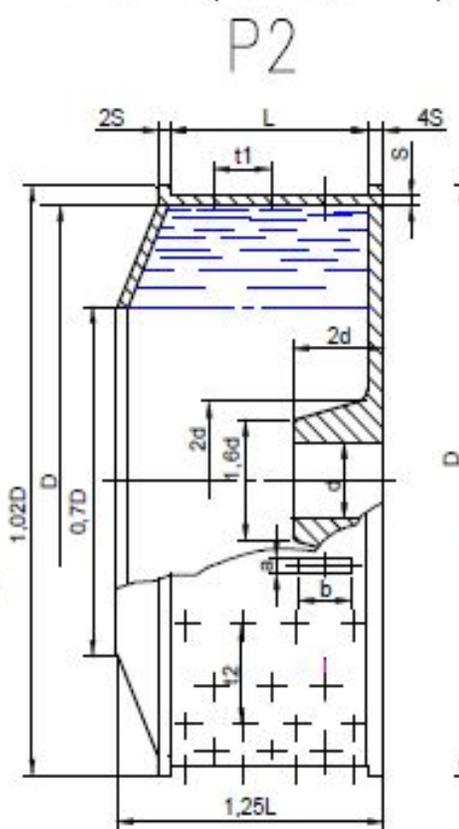
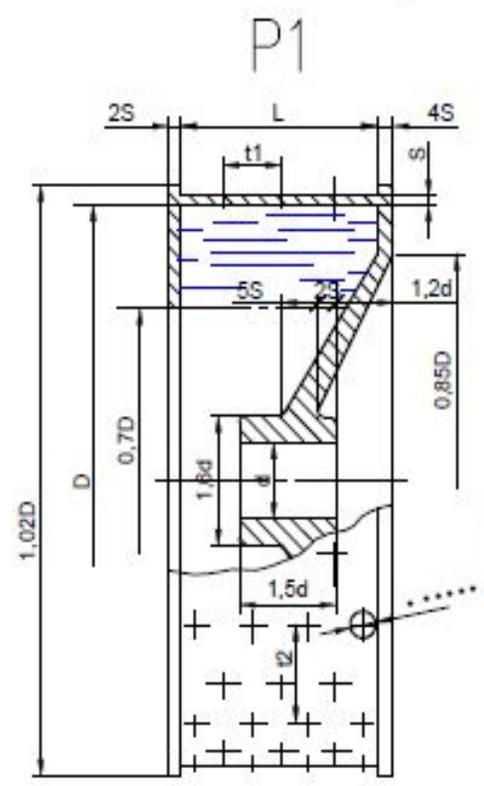
Ротор по схеме Р1, вар. 16. $L_1=960\text{мм}$; $L_2=800\text{мм}$; $d_1=130\text{мм}$; $d_2=150\text{мм}$.

Вал полый $d_{\text{вн}}=105\text{мм}$; $E=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$.



роторы центрифуг

корзины пальцевых измерителей

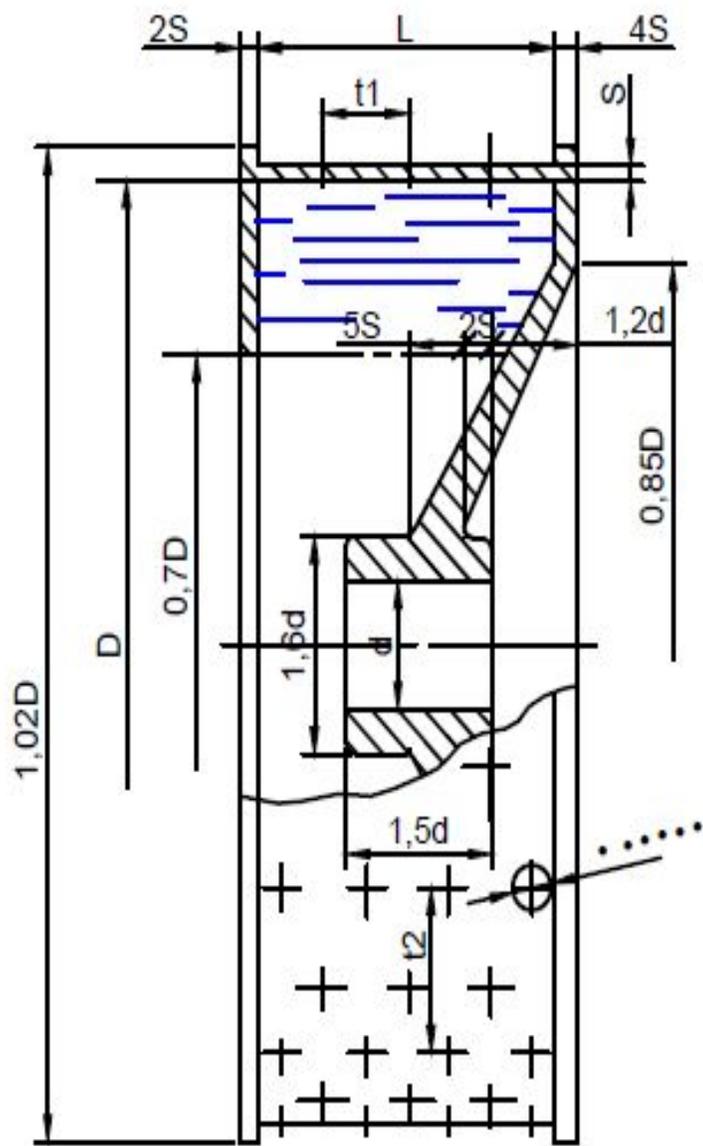


Принять $t_2=6S$; $t_1=3S$; $d=2S$; $a=S$; $b=2S$ Число заходов шнека $k_1=2$, $k_2=1$; шаг витков $t_1=L/8$; $t_2=L/10$; n_1 , n_2 - число пальцев внешнего и внутреннего рядов

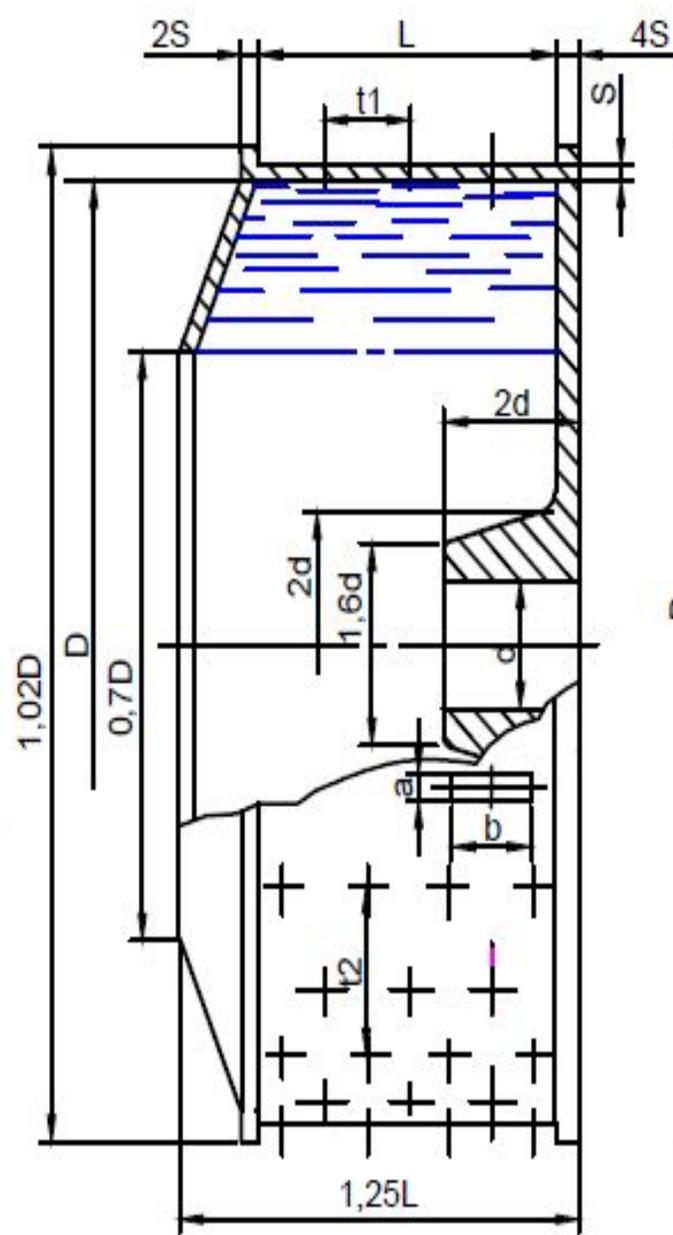
Исходные данные к расчетам (диаметр вала d принимать по заданию крит равным d_1)

NN задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Схема ротора	P1	P2	P3	K1	K2	P1	P2	P3	K1	K2	P1	P2	P3	K1	K2	P1	P2	P3	K1	K2	P1	P2	P3	K1	K2	P1	P2	P3	K1	K2
D, мм	1500	1200	700	1300	900	1800	1400	800	1200	860	700	2000	600	1500	820	1200	1400	900	880	1100	1800	1250	480	860	780	800	1000	600	1100	980
L, мм	1100	900	460	200	180	1000	700	500	220	160	400	1600	450	240	160	700	800	600	180	230	1100	600	300	180	180	450	600	400	210	200
S, мм	8	6	25	20	16	10	6	26	18	14	5	16	20	22	15	5	8	30	15	20	16	6	28	14	16	5	8	26	24	20
R _{сусл} , кг/м ³	1020	1200	-	-	-	1100	1050	-	-	-	1120	1080	-	-	-	1200	1060	-	-	-	1060	1150	-	-	-	1120	1010	-	-	-
n ₁	-	-	-	20	14	-	-	-	19	15	-	-	-	25	16	-	-	-	16	18	-	-	-	14	12	-	-	-	18	16
n ₂	-	-	-	10	8	-	-	-	10	8	-	-	-	12	10	-	-	-	10	10	-	-	-	8	8	-	-	-	12	12
Вид отв.	круг	прям				прям	круг				круг	прям				прям	круг				круг	прям				прям	круг			

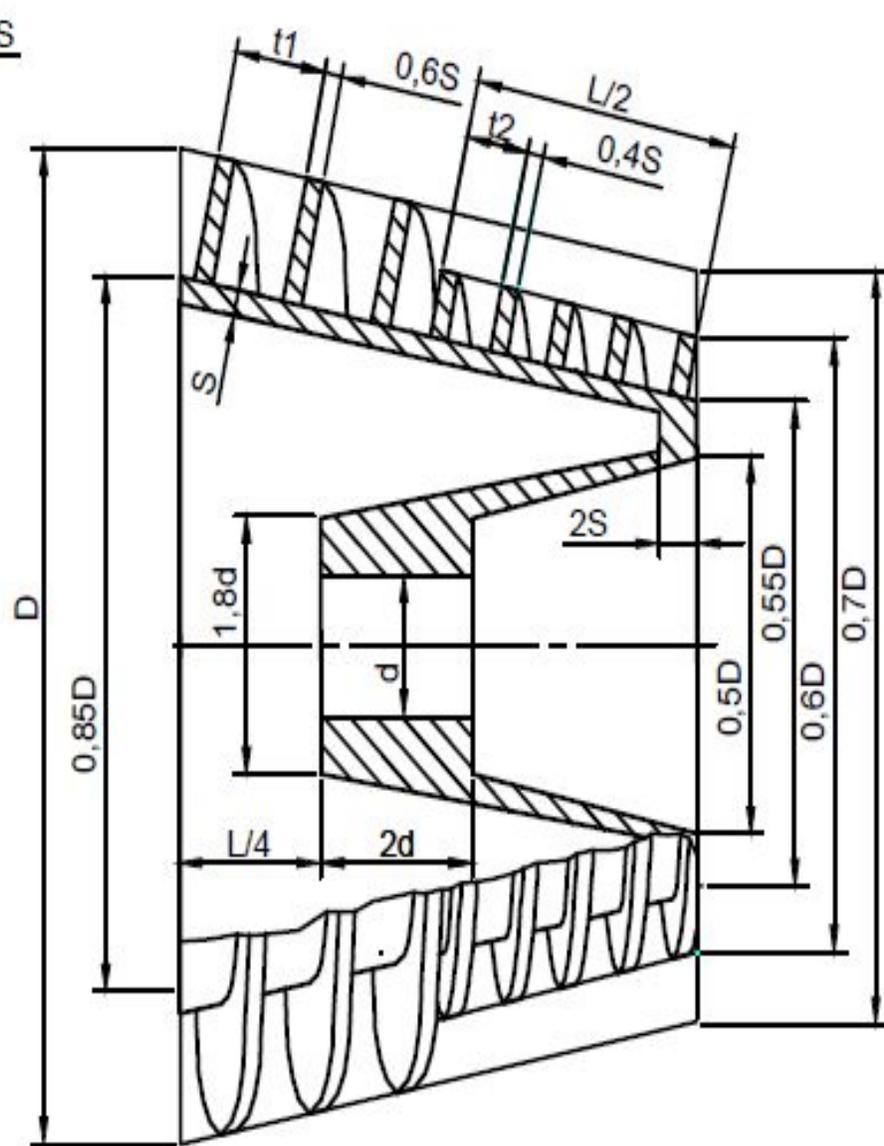
P1

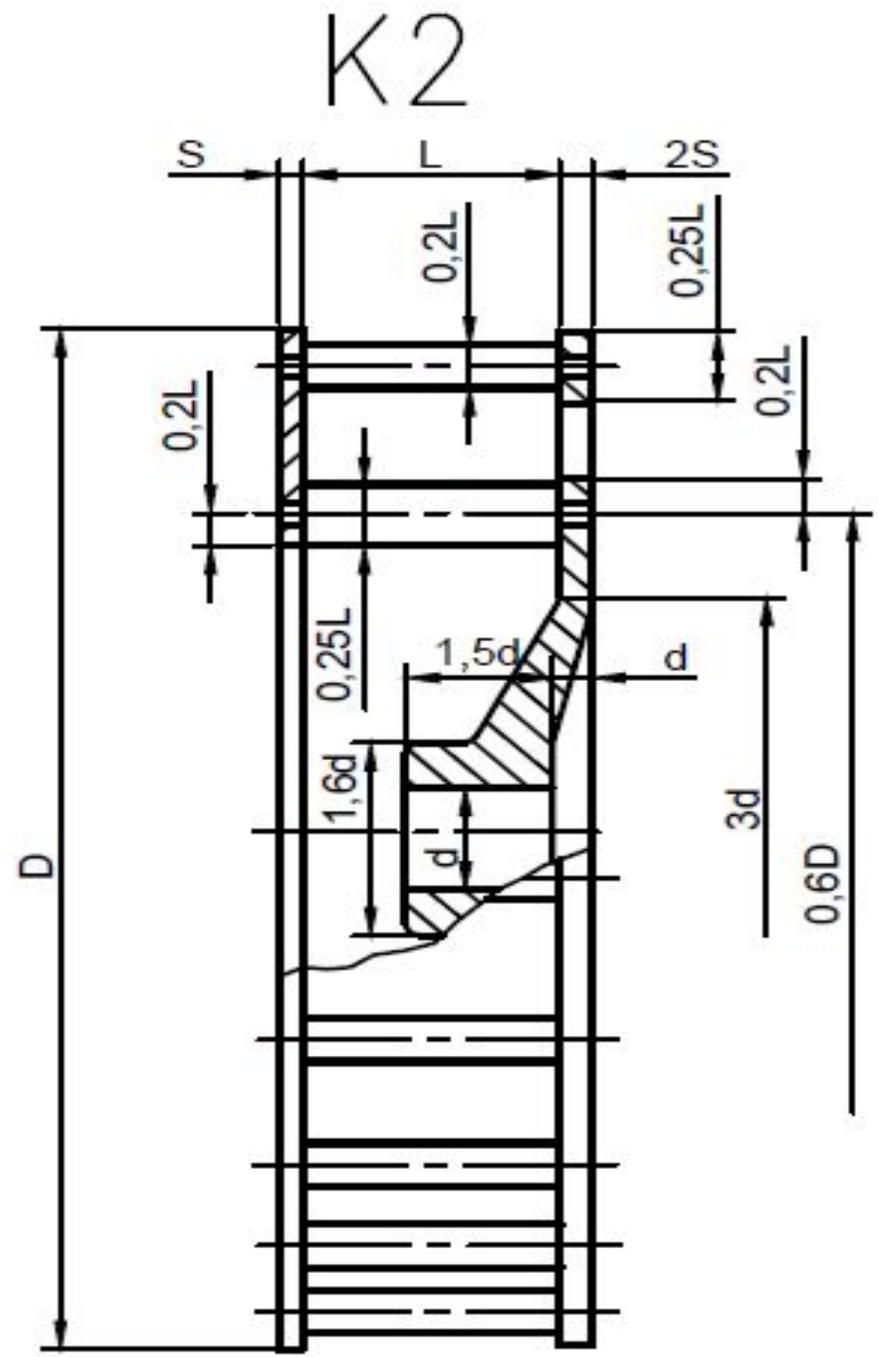
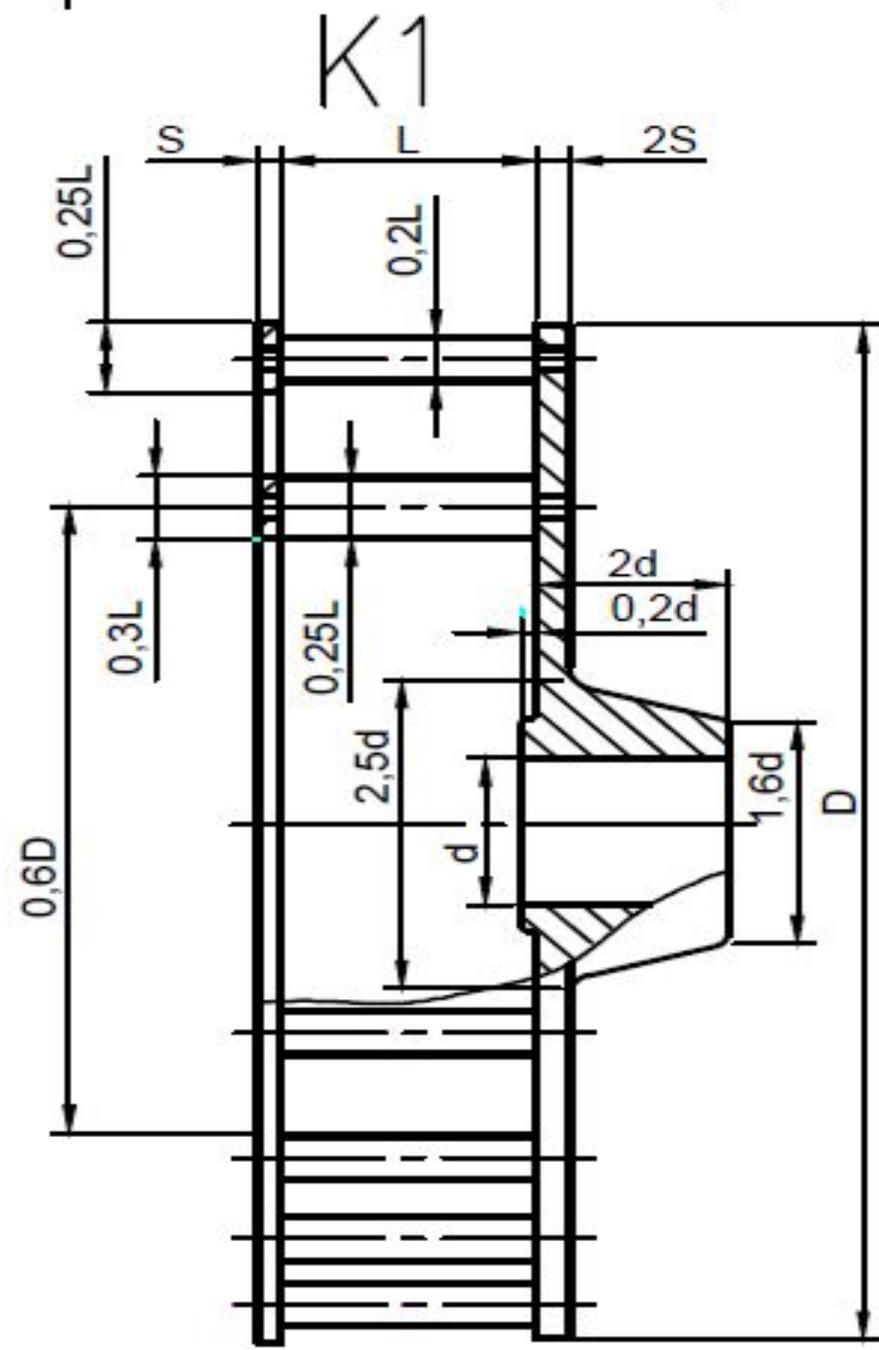


P2



P3





Принять $t_2=6S$; $t_1=3S$; $d=2S$; $a=S$; $b=2S$ Число заходов шнека $k_1=2$, $k_2=1$; шаг витков $t_1=L/8$; $t_2=L/10$; n_1 , n_2 - число пальцев внешнего и внутреннего рядов

Исходные данные к расчетам (диаметр вала d принимать по заданию k_{rit} равным d_1)

NN задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Схема ротора	P1	P2	P3	K1	K2	P1	P2	P3	K1	K2	P1	P2	P3	K1	K2	P1	P2	P3	K1	K2	P1	P2	P3	K1	K2	P1	P2	P3	K1
$D, \text{мм}$	1500	1200	700	1300	900	1800	1400	800	1200	860	700	2000	600	1500	820	1200	1400	900	880	1100	1800	1250	480	860	780	800	1000	600	1100
$L, \text{мм}$	1100	900	460	200	180	1000	700	500	220	160	400	1600	450	240	160	700	800	600	180	230	1100	600	300	180	180	450	600	400	210
$S, \text{мм}$	8	6	25	20	16	10	6	26	18	14	5	16	20	22	15	5	8	30	15	20	16	6	28	14	16	5	8	26	24
$R_{\text{сусп}}, \text{кг/м}^3$	1020	1200	-	-	-	1100	1050	-	-	-	1120	1080	-	-	-	1200	1060	-	-	-	1060	1150	-	-	-	1120	1010	-	-
n_1	-	-	-	20	14	-	-	-	19	15	-	-	-	25	16	-	-	-	16	18	-	-	-	14	12	-	-	-	18
n_2	-	-	-	10	8	-	-	-	10	8	-	-	-	12	10	-	-	-	10	10	-	-	-	8	8	-	-	-	12
Вид отв.	круг	прям				прям	круг				круг	прям				прям	круг					круг	прям			прям	круг		