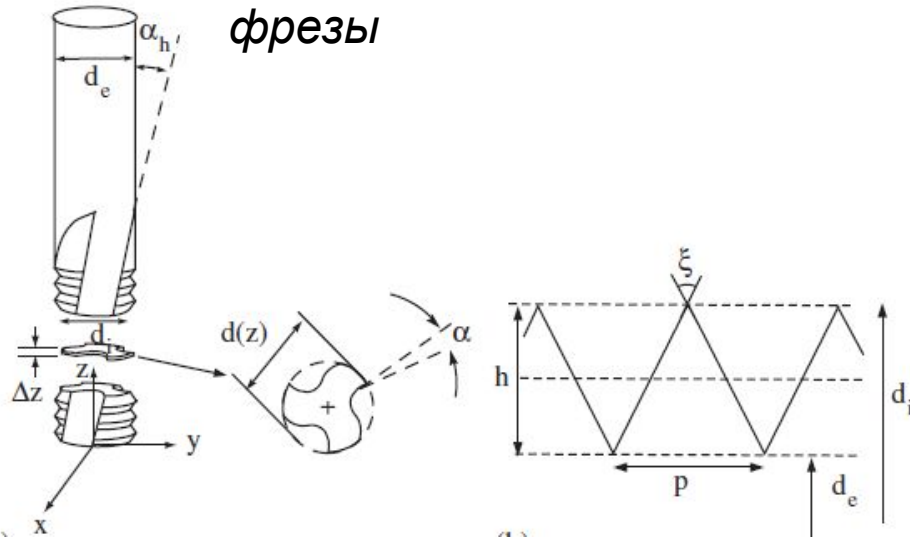


Отчет о научно- исследовательской работе

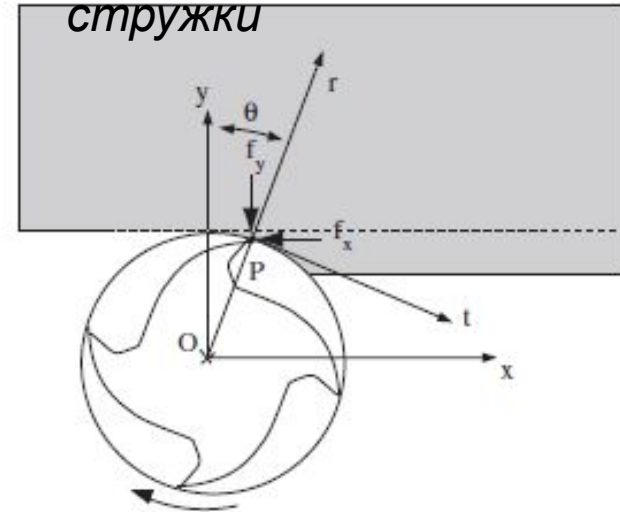
Выполнил: Ахмедов Р.С. г.р.
МТ2-11
Научный руководитель: Мальков
О.В.

Модели силы резания при резбофрезеровании

Геометрия резбовой фрезы



Модель снятия стружки



$$f_x(i, n; t) = K_t t_c(i, n; t) \cos \theta_n(i, n; t) \Delta z + K_r t_c(i, n; t) \sin \theta_n(i, n; t) \Delta z,$$

$$f_y(i, n; t) = -K_t t_c(i, n; t) \sin \theta_n(i, n; t) \Delta z + K_r t_c(i, n; t) \cos \theta_n(i, n; t) \Delta z,$$

$$f_z(i, n; t) = K_z t_c(i, n; t) \Delta z,$$

$$F_x(t) = \sum_{i=1}^{N_z} \sum_{n=1}^{N_f} f_x(i, n; t),$$

$$F_y(t) = \sum_{i=1}^{N_z} \sum_{n=1}^{N_f} f_y(i, n; t),$$

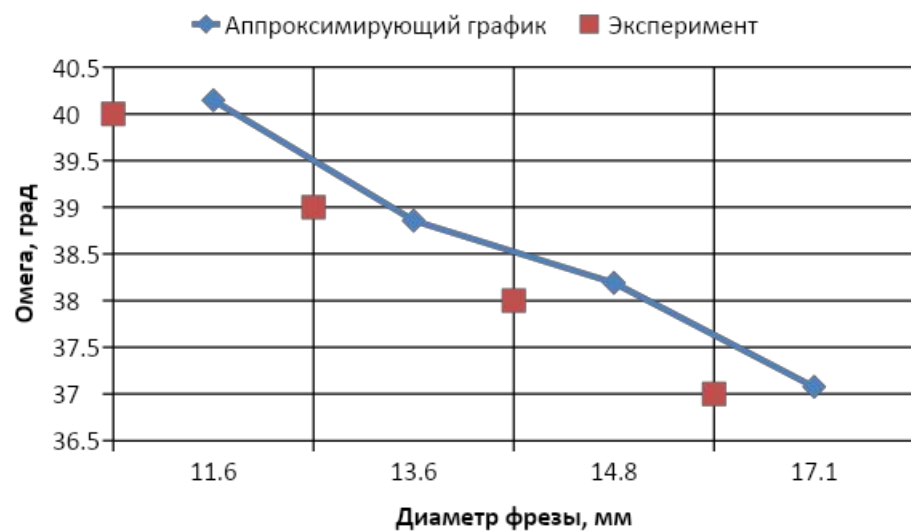
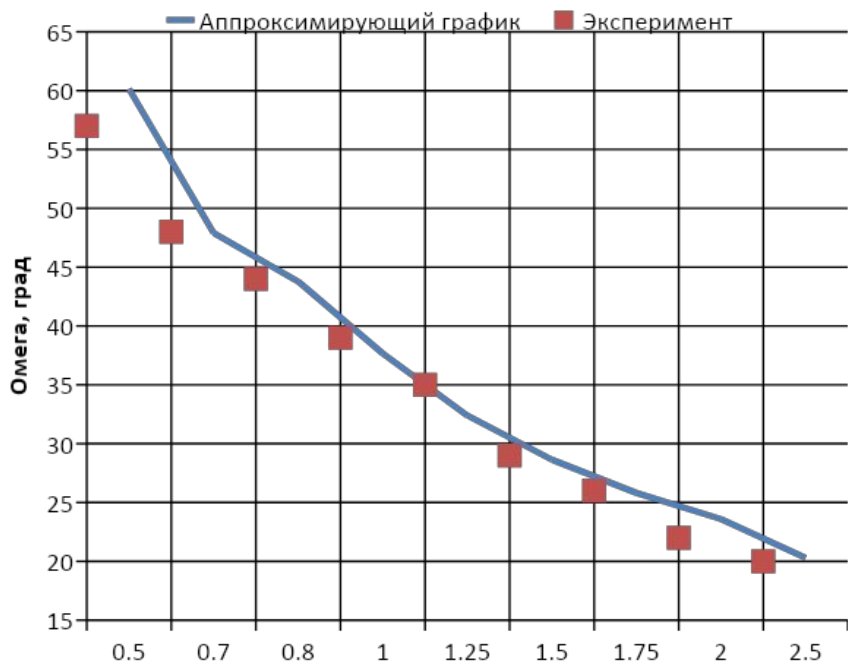
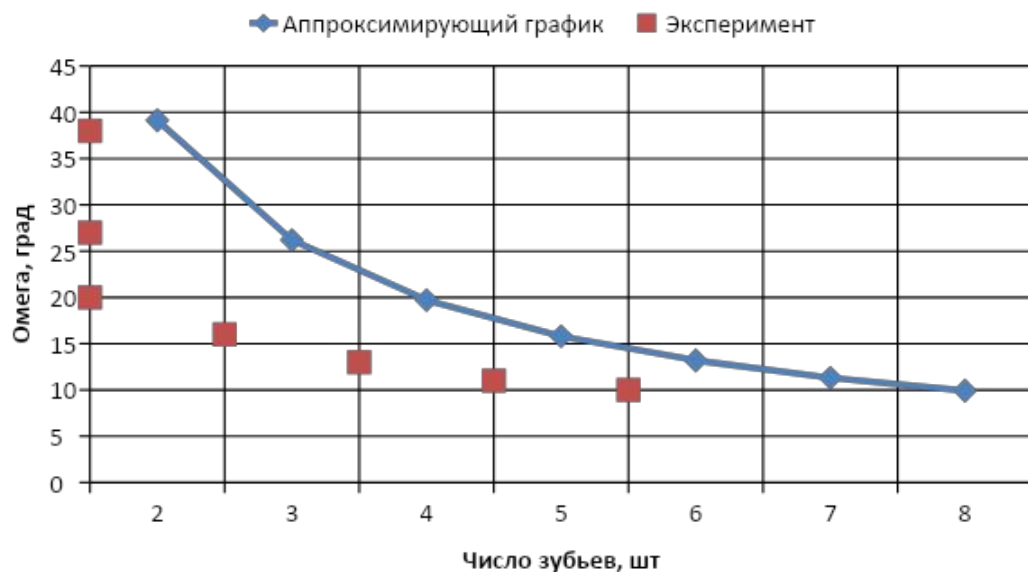
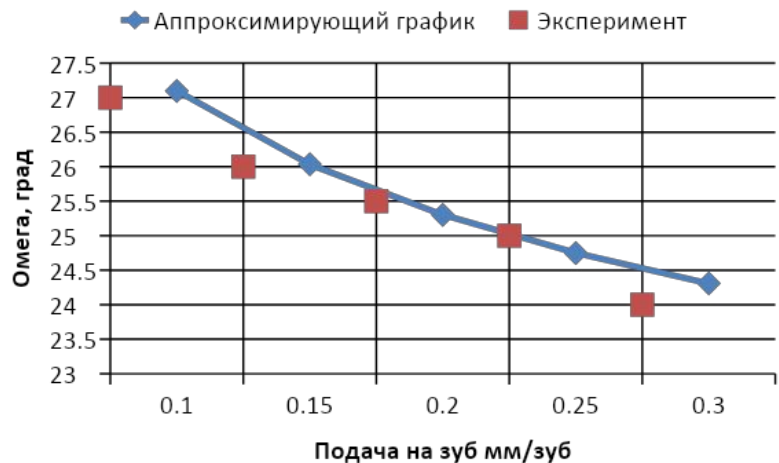
$$F_z(t) = \sum_{i=1}^{N_z} \sum_{n=1}^{N_f} f_z(i, n; t).$$

Расчет угла наклона стружечных канавок при условии равномерного резбофрезерования

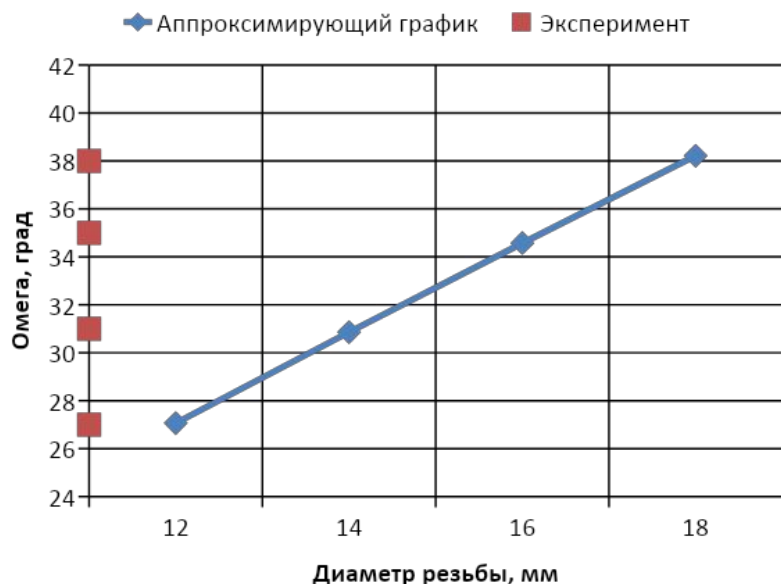
План эксперимента

Номер эксперимента	Диаметр фрезы, мм	Диаметр резьбы, мм	Число зубьев, шт.	Шаг, мм	Величина фаски, мм	Подача на зуб, мм/зуб	Омега, град	Дельта, мм ²	Smax, мм ²	Smin, мм ²
1	8	12	2	1,75	0,1	0,1	38	0,01175	0,06888	0,05713
2	8	12	3	1,75	0,1	0,1	27	0,00774	0,095	0,08726
3	8	12	4	1,75	0,1	0,1	20	0,00837	0,12393	0,011556
4	8	12	5	1,75	0,1	0,1	16	0,00772	0,15465	0,14692
5	8	12	6	1,75	0,1	0,1	13	0,01256	0,18797	0,17542
6	8	12	7	1,75	0,1	0,1	11	0,01067	0,21743	0,20676
7	8	12	8	1,75	0,1	0,1	10	0,01204	0,24389	0,23185
8	8	12	3	0,5	0,1	0,1	57	0,01046	0,01184	0,00138
9	8	12	3	0,7	0,1	0,1	48	0,00742	0,01754	0,01011
10	8	12	3	0,8	0,1	0,1	44	0,00965	0,02227	0,01262
11	8	12	3	1	0,1	0,1	39	0,00731	0,03192	0,02461
12	8	12	3	1,25	0,1	0,1	35	0,00774	0,05108	0,04334
13	8	12	3	1,5	0,1	0,1	29	0,01249	0,06996	0,05747
14	8	12	3	1,75	0,1	0,1	26	0,01183	0,09387	0,08203
15	8	12	3	2	0,1	0,1	22	0,01327	0,10658	0,09331
16	8	12	3	2,5	0,1	0,1	20	0,0126	0,15503	0,14243
17	8	12	3	1,75	0,1	0,1	27	0,00774	0,095	0,08726
18	8	14	3	1,75	0,1	0,1	31	0,00763	0,07796	0,07033
19	8	16	3	1,75	0,1	0,1	35	0,0093	0,06854	0,05924
20	8	18	3	1,75	0,1	0,1	38	0,00835	0,05745	0,04909
21	11,6	20	3	1,75	0,1	0,1	40	0,00713	0,05317	0,04604
22	13,6	20	3	1,75	0,1	0,1	39	0,01198	0,05303	0,04105
23	14,8	20	3	1,75	0,1	0,1	38	0,00936	0,05347	0,04411
24	17,1	20	3	1,75	0,1	0,1	37	0,00995	0,05724	0,0473
25	8	12	3	1,75	0,1	0,1	27	0,00774	0,095	0,08726
26	8	12	3	1,75	0,1	0,15	26	0,00649	0,13789	0,1314
27	8	12	3	1,75	0,1	0,2	25,5	0,00683	0,18322	0,1764
28	8	12	3	1,75	0,1	0,25	25	0,00988	0,2302	0,22031
29	8	12	3	1,75	0,1	0,3	24	0,0123	0,27607	0,26377

Расчет угла наклона стружечных канавок при условии равномерного резбофрезерования



Расчет угла наклона стружечных канавок при условии равномерного резбофрезерования



Общая зависимость:

$$w = A d_{\phi p}^{b_1} d_p^{b_2} z^{b_3} P^{b_4} S_z^{b_5}$$

Нахождение общего коэффициента:

$$A_i = \frac{w}{z^{-0,99} p^{-0,675} d_{\phi p}^{-0,205} S_z^{-0,0989} d_p^{0,851}}$$

Проверка. Решение обратной задачи

Омега, град	Омега, град (проверка)	Погрешность, % (max)
39	36,77	5,72

Итоговая

зависимость:

$$w = 16,956 d_{\phi p}^{-0,205} d_p^{0,851} z^{-0,99} P^{-0,675} S_z^{-0,0989}$$

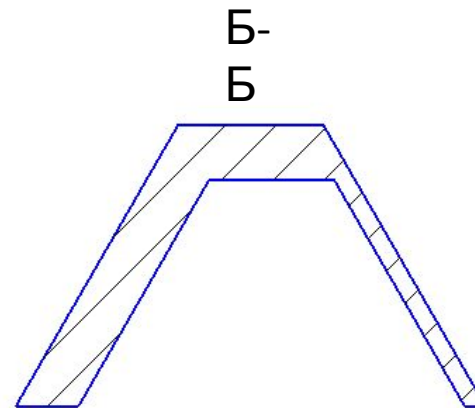
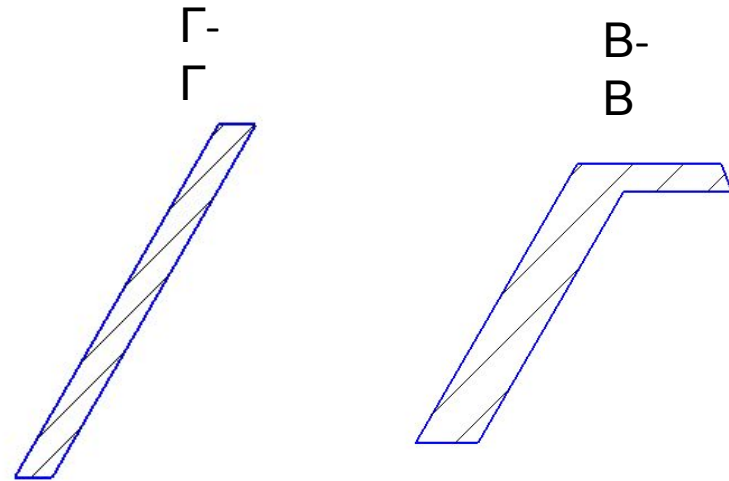
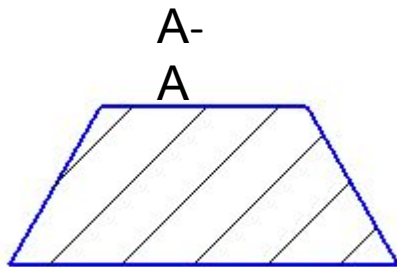
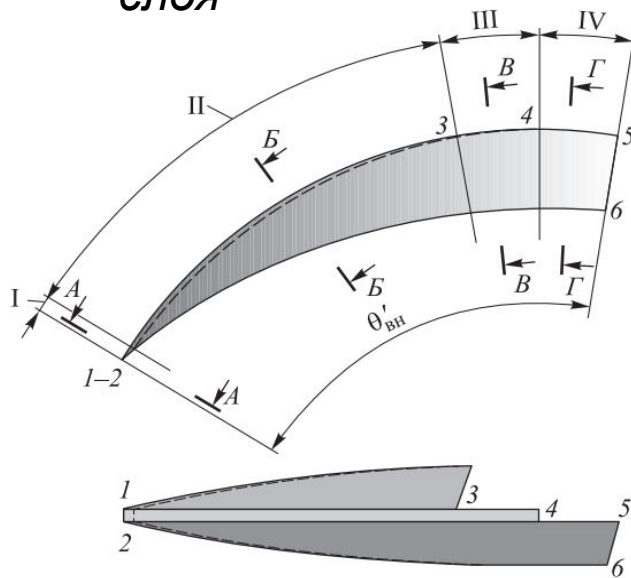
Ограничения по

$z \leq 3$ формуле:

$$d_{\phi p} \leq 6 \text{ мм}$$

Уточнение модели параметров сечения срезаемого слоя путем ввода радиуса скругления режущих кромок.

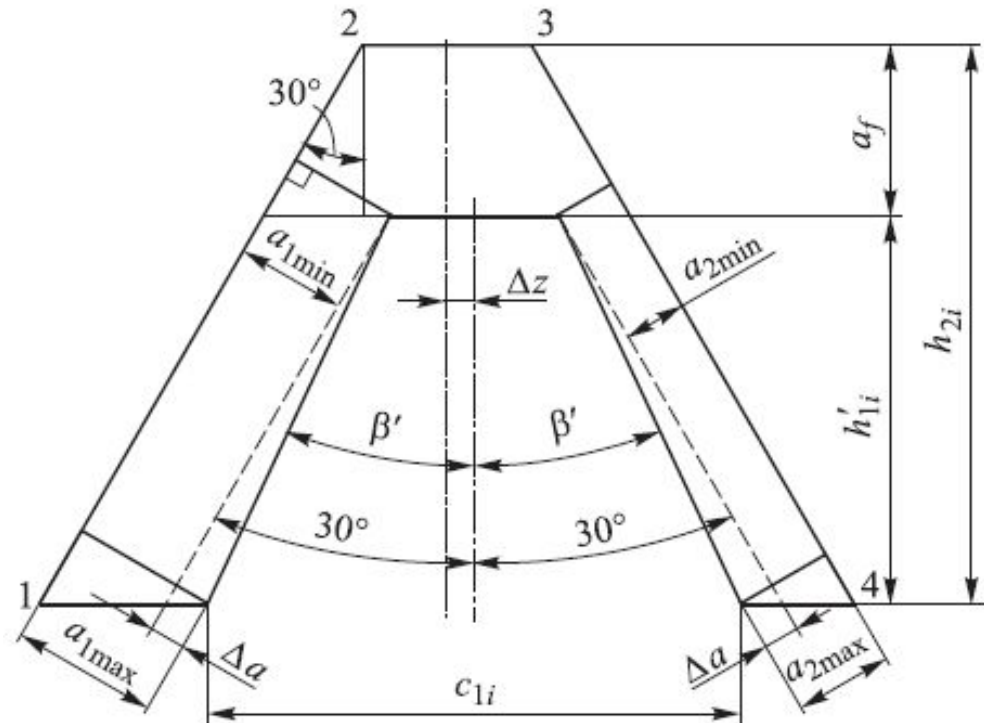
Модель срезаемого
слоя



Уточнение модели параметров сечения срезаемого слоя путем ввода радиуса скругления режущих кромок.

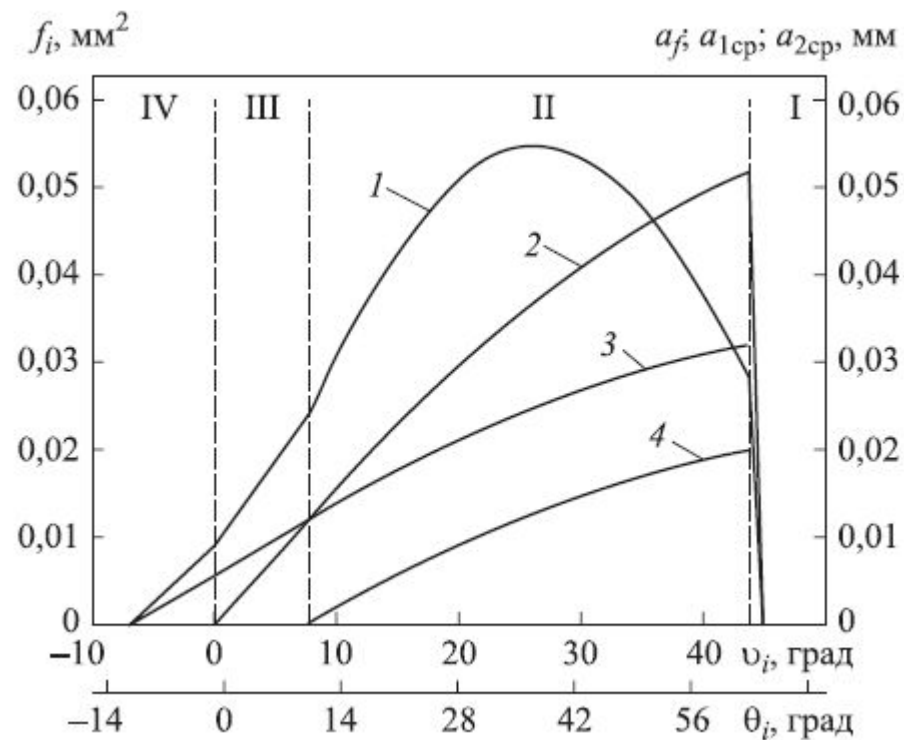
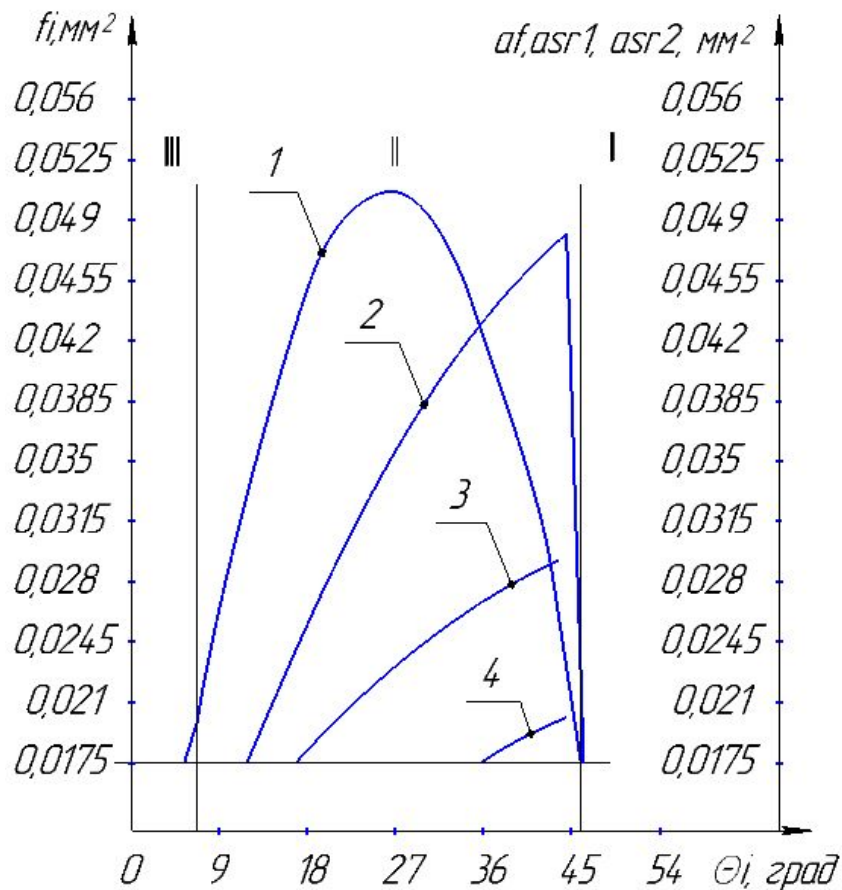
Расчетные параметры

- Резьба М20х2,5
- $d_{\text{фр}} = 13,33\text{мм}$
- $f = 0,5\text{мм}$ – фаска при вершине
- $S_z = 0,15\text{мм}/\text{зуб}$
- $z = 1$ – число зубьев



Расчетная схема определения толщины
срезаемого слоя

Уточнение модели параметров сечения срезаемого слоя путем ввода радиуса скругления режущих кромок.



Зависимость площади ССС f_i (1), толщины срезаемого слоя фасочной части a_f (2) и средних толщин срезаемого слоя вдоль большей a_{1cp} (3) и меньшей a_{2cp} (4) боковых сторон профиля от углового параметра ν_i и угла контакта θ_i

*Спасибо за
внимание*