

НОВОЕ В МЕТОДИКЕ РАСЧЕТА РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ ПРИ ЗУБОНАРЕЗАНИИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ДИСКОВЫМИ МОДУЛЬНЫМИ ФРЕЗАМИ

Б. Д. Даниленко¹, Г. Т. Ершова²

¹Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

²Московский государственный университет приборостроения и информатики
г. Москва

В единичном производстве при обработке зубчатых колес часто используют дисковые модульные фрезы. Формообразование зубчатого венца осуществляется методом копирования. Процесс малопроизводительный, так как каждая впадина выбирается автономно методом деления.

Осевая подача фрезы может быть подсчитана по формуле:

$$S_o = C_s \cdot m^q \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ мм/об},$$

где m – модуль нарезаемого колеса, мм.

Значения C_s и q приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обрабатываемый материал	$m = 1 \dots 5$ мм		$m = 6 \dots 10$ мм	
	C_s	q	C_s	q
Сталь	1,4	0,11	0,8	0,41
Чугун	2,7	0,08	1,9	0,35

K_1 – поправочный коэффициент, характеризующий обрабатываемый материал, приведен в таблице 2.

Таблица 2

Обрабатываемый материал	Стали			Чугун
	углеродистые	малолегированные	среднелегированные	
K_1	1,0	0,9	0,8	1,0

K_2 – поправочный коэффициент, характеризующий твердость обрабатываемого материала:

$$\text{для стали } K_2 = \frac{25,9}{HB^{0,62}};$$

$$\text{для чугуна } K_2 = \frac{917}{HB^{1,3}};$$

K_3 – поправочный коэффициент, характеризующий угол наклона зубьев β для колес с наклонным зубом, приведен в таблице 3.

Таблица 3

β	0	15	30	45
K_3	1,0	0,9	0,8	0,65

Скорость резания может быть вычислена по формуле

$$V = \frac{46 \cdot K_1 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7}{m^p \cdot S_o^y}, \text{ мм/мин}.$$

Значения показателей степени p и y приведены в таблице 4.

Таблица 4

При обработке стали		При обработке чугуна	
p	y	p	y
0,28	0,4	0,31	0,37

K_1 – поправочный коэффициент, характеризующий обрабатываемый материал (см. выше);

K_4 – поправочный коэффициент, характеризующий твердость обрабатываемого материала:

$$\text{для стали } K_4 = \frac{1900}{HB^{1,44}};$$

$$\text{для чугуна } K_4 = 1,0;$$

K_5 – поправочный коэффициент, характеризующий инструментальный материал, приведен в таблице 5

Таблица 5

Материал фрезы	P18	P6M5	P6M5K5	P9M4K8	9XC
K_5	1,1	1,0	1,2	1,3	0,7

K_6 – поправочный коэффициент, характеризующий выбранную стойкость фрезы T ,

$$\text{мин. } K_6 = \frac{8,28}{T^{0,35}}.$$

Нормативное значение стойкости $T = 420$ мин.

K_7 – поправочный коэффициент, характеризующий вид фрезерования: для единственного прохода и первого прохода при однопроходном фрезеровании $K_7 = 1,0$; для второго прохода при двухпроходном фрезеровании $K_7 = 1,4$.

НОВОЕ В МЕТОДИКЕ РАСЧЕТА РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ ПРИ ЗУБОНАРЕЗАНИИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС
ДИСКОВЫМИ МОДУЛЬНЫМИ ФРЕЗАМИ

Частота вращения шпинделя

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D}, \text{ об/мин}$$

где D – диаметр фрезы, мм.

При одноступенчатом регулировании значения n рекомендуется округлять в меньшую сторону.

Скорость осевой подачи

$$V_s = S_o \cdot n, \text{ мм/мин}$$

При ступенчатом регулировании значение V_s рекомендуется округлять в большую сторону.