

НОВОЕ В МЕТОДИКЕ РАСЧЕТА РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ ПРИ ЗУБОДОЛБЛЕНИИ

Б.Д. Даниленко, Г.Т. Ершова

В статье даны рекомендации по выбору режима резания при обработке модульными прямозубыми долбьяками зубчатых колес из стали и чугуна. Приведены формулы для расчета круговой, радиальной подачи, скорости резания при черновой и чистовой обработке зубчатых колес среднего и крупного модулей. Даны также формулы согласования режима резания с вращением зубчатого колеса и долбяка.

Ключевые слова: режим резания, зубодолбление, прямозубый долбяк, модуль зубчатого колеса, черновая обработка, чистовая обработка, круговая подача, радиальная подача, скорость резания, число двойных ходов, круговая скорость вращения зубчатого колеса, частота вращения зубчатого колеса и долбяка.

Рекомендации относятся к выбору режима резания при работе модульными прямозубыми долбьяками из быстрорежущей стали.

Круговая подача $S_{кр}$ для черновой и получистовой обработки может быть определена по формуле

$$S_{кр} = \frac{C_{S1} \cdot N^x \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4}{m^{y1}}, \text{ мм/дв. ход} \quad (1)$$

где N – мощность электродвигателя долбежного станка, кВт; m – модуль нарезаемого колеса, мм.

Значения C_{S1} , x и y_1 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обрабатываемый материал	C_{S1}	y_1	x	C_{S2}	y_2
Сталь	0,43	0,7	0,78	0,336	0,1
Чугун	0,26	0,21	0,49	0,380	0,03

K_1 - характеризует вид обработки:

- при работе под последующую чистовую обработку долбяком $K_1 = 1$

- при работе под шевингование $K_1 = 0,9$

- при работе под последующее шлифование $K_1 = 1,1$

- при черновой обработке в два прохода $K_1 = 1,2$

K_2 - характеризует обрабатываемый материал:

- для углеродистых, малолегированных сталей и чугуна $K_2 = 1$

- для среднелегированных сталей $K_2 = 0,8$

K_3 - характеризует твердость обрабатываемого материала: для обработки

ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК 1/1-2012

сталей $K_3 = \frac{40}{HB^{0,73}}$; для обработки чугуна $K_3 = 1$.

K_4 - характеризует число зубьев колеса Z , $K_4 = 0,5 \cdot Z^{0,25}$

Круговая подача для чистовой обработки определяется по формуле:

$$S_{кр} = \frac{C_{S2} \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4}{m^{y2}}, \text{ мм/дв. ход} \quad (2)$$

Значения C_{S2} и y_2 приведены в таблице 1.

Значение коэффициентов K_2, K_3, K_4 - см. выше.

Радиальную подачу можно определить как:

$$S_p = 0,2 \cdot S_{кр}, \text{ мм/дв. ход}$$

Скорость резания для всех видов зубодолбления определяется по формуле:

$$V = \frac{20 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_7}{S_{кр}^{0,5} \cdot m^{0,36}}, \text{ м/мин} \quad (3)$$

Значение коэффициента K_2 для обработки сталей см. выше, K_2 для обработки чугуна 0,8.

K_5 - характеризует твердость обрабатываемого материала: для обработки сталей $K_5 = \frac{88}{HB^{0,9}}$; для обработки чугуна $K_5 = 1$.

K_6 - характеризует марку инструментального материала: для стали Р6М5 $K_6 = 1$; для стали Р18 $K_6 = 1,1$; для сталей Р6М5К5 и Р9К5 $K_6 = 1,2$

K_7 - характеризует принятую по условиям производства стойкость долбяка, Т мин:

$$K_7 = \frac{1}{(T/T_{норм})^{0,34}} \quad (4)$$

Значения нормативной стойкости долбяков $T_{норм}$ приведены в таблице 2.

Таблица 2

Вид обработки	T _{норм} , мин	
	m = 1-6 мм	m = 6-12 мм
Черновая	420	420
Полистовая	300	420
Чистовая	240	300

Число двойных ходов долбяка определяется по формуле:

$$n = \frac{1000 \cdot v}{2 \cdot (b + l_{пер})}, \text{ (дв. ход) / мин} \quad (5)$$

где b – ширина зубчатого венца зубчатого колеса, мм;

$l_{пер}$ – перебег долбяка на две стороны, мм.

Значение $l_{пер}$ можно выбрать по таблице

3.

Таблица 3

b , мм	До 20	20-50	50-72	72-85	85-120	120-165
$l_{пер}$, мм	5	8	12	15	20	25

Расчитанные значения n уточняются по паспорту забордолбежного станка.

Скорость вращения на радиусе делительных окружностей зубчатого колеса и долбяка определяется по формуле:

$$V_{кр} = S_{кр} \cdot n_{2х}, \text{ мм/мин} ; \quad (6)$$

Частота вращения зубчатого колеса и долбяка

$$n_{к,д} = \frac{V_{кр}}{\pi \cdot d}, \text{ об/мин} ; \quad (7)$$

где d - диаметры делительных окружностей зубчатого колеса и долбяка, мм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Общемашиностроительные нормативы режимов резания: Справочник: В 2 т. Т2/
2. А.Д. Локтев, И.Ф. Гуцин, Б.Н. Балашов и др. – М.: Машиностроение, 1991. - 304

Даниленко Б.Д., к.т.н., доцент каф. “Инструментальная техника и технологии”, ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана», г. Москва,

Ершова Г.Т., к.т.н., доцент каф. “Технологическая информатика и технология машиностроения”, «Московский государственный университет приборостроения и информатики», г. Москва, т.д.(495)321-78-73.