

УДК 621.91

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

М.Г. ФАГРАДЯН, В.Г. БАГДАСАРЯН

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗЦОВ С ОПТИМАЛЬНЫМ И СТАНДАРТНЫМ КЛИНЬЯМИ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ИХ РЕСУРСА СТОЙКОСТИ

Բերված են երկու (OP և 2102) կտրիչներով համեմատական փորձարկումների արդյունքները, ներկայացված են պլանը և 2^3 բազմագործոնային փորձարկումների արդյունքները, դուրս են բերվել այդ պարամետրերի մաթեմատիկական մոդելները՝ կախված կտրման V, S, t ռեժիմներից: Որոշված են երկու կտրիչների կայունության պաշարի հաշվարկային նշանակությունները:

Приводятся сравнительные испытания двух резцов (OP и 2102) при обработке сталей 40X и 9XC. Представлены план и результаты многофакторного планирования экспериментов типа 2^3 , а также выведены математические модели указанных параметров в зависимости от режимов резания V, S, t. Определены расчетные значения ресурсов двух разных резцов.

Табл. 4. Библиогр.: 6 назв.

Comparative tests with two OP and 2102 cutting tools of 04X and 9XC marks are proposed. Multifactor 2^3 type experiment plan and results are presented. Mathematical models of the mentioned parameters in the terms of cutting conditions V, S, t are deduced. Design values of the two different cutting tools are specified.

Tables 4. Ref. 6

Как известно [1, 2], оптимальные геометрические параметры инструмента можно определить в зависимости от физико-механических свойств обрабатываемых материалов.

Таблица 1
Основные геометрические параметры резцов

Марка стали	Тип резца	Значения геометрических параметров резцов							
		γ , град	ϕ , град	α , град	α_1 , град	ϕ_1 , град	λ , град	τ , мм	ρ , мкм
40X	OP 2102	20	86	12	6	10	0	0,03	0,03
		10	60	6	6	10	10	0,03	0,03
9XC	OP 2102	27	82	9	6	10	0	0,03	0,03
		10	60	6	6	10	10	0,03	0,03

Примечание. Для резца типа OP основные углы γ , α , ϕ определены по [1], а углы α_1 , ϕ_1 , λ , τ , ρ выбраны по [3].

В настоящей работе приводятся сравнительные испытания резцов со стандартным и оптимальным расчетными углами при обработке сталей

40X и 9XC. Указываются основные геометрические параметры резцов для обработки сталей 40X и 9XC (табл. 1). Опыты проведены по факторному планированию экспериментов типа 2³. Для сравнения определены основные выходные параметры: составляющие силы резания и температура резания, стойкость инструмента и шероховатость обработанной поверхности.

Как показали результаты экспериментов (табл. 2), значения P_z, Q, T, R_a при обработке резцом типа ОР на 20...25% ниже, чем при обработке стандартным резцом типа 2102.

Таблица 2
План и результаты экспериментов типа 2³

Режимы резания			Значения основных технологических характеристик							
			Составляющие силы резания, P _z , Н				Температура, θ, град			
			40X		9XC		40X		9XC	
V, м/с	S, мм/об	t, мм	ОР	2102	ОР	2102	ОР	2102	ОР	2102
0,83	0,07	0,3	52	63	58	70	349	420	387	463
3,67	0,07	0,3	47	56	52	63	400	480	454	544
0,83	0,15	0,3	103	125	114	136	428	500	500	600
3,67	0,15	0,3	93	110	101	125	373	447	409	490
0,83	0,07	0,8	124	150	140	168	422	506	478	570
3,67	0,07	0,8	113	135	125	150	427	518	480	580
0,83	0,15	0,8	244	290	276	330	420	504	461	553
3,67	0,15	0,8	221	270	295	355	460	555	508	620

Продолжение табл. 2

Значения основных технологических характеристик							
Стойкость, T, мин				Шероховатость, R _a , мкм			
40X		9XC		40X		9XC	
ОР	2102	ОР	2102	ОР	2102	ОР	2102
107	87	102	82	1,5	1,9	1,6	2,1
57	40	53	36	1,0	1,3	1,3	1,8
86	70	82	62	2,4	3,1	2,8	3,4
45	36	40	30	1,5	1,9	2,3	2,25
64	58	61	51	1,8	2,25	1,9	2,7
34	28	29	22	1,2	1,5	1,5	1,9
51	41	45	35	2,8	3,6	3,3	4,25
27	21	21	17	1,8	2,2	2,6	3,1

Для установления R_i = f (V,S,t) предлагается искать зависимость в линейном виде [4, 5], т.е

$$R_i = C_i V^{Z_1} S^{Z_2} t^{Z_3}, (1)$$

где R_i - объект исследования, под которым подразумеваются выходные параметры P_z, θ, T, R_a; C_i - коэффициент, учитывающий условия резания; Z₁, Z₂, Z₃ - показатели степеней V, S, t.

Таблица 3

Значения C_i, Z_1, Z_2, Z_3 для всех вариантов исследования

Выходные параметры	Марка стали	Тип резца	C_i	Z_1	Z_2	Z_3
P_z	40X	ОР	156	-0,067	0,88	0,877
		2102	190	-0,10	0,84	0,9
	9XC	ОР	180	-0,085	0,89	0,9
		2102	210	-0,12	0,77	0,92
θ	40X	ОР	500	0,11	0,109	0,04
		2102	610	0,14	0,1	0,07
	9XC	ОР	520	0,13	0,075	0,059
		2102	640	0,145	0,109	0,08
Т	40X	ОР	23	-0,43	-0,31	-0,53
		2102	33,7	-0,40	-0,25	-0,57
	9XC	ОР	17	-0,50	-0,39	-0,61
		2102	19,8	-0,49	-0,42	-0,7
R_a	40X	ОР	8	-0,30	0,57	0,16
		2102	13,2	-0,34	0,62	0,18
	9XC	ОР	13,6	-0,135	0,75	0,14
		2102	17,1	-0,14	0,77	0,16

Проверка указанных моделей (табл. 3) производится по методу Фишера. Как показал анализ этих моделей, они адекватны при 5 %-й статистике.

Определим ресурсы стойкости резцов типов ОР и 2102 при одинаковых условиях резания. Ресурс инструмента определяется по [6]:

$$V = 10^{-6} VTSt \text{ или } m = 10^{-6} \rho VTSt, \quad (2)$$

где ρ - плотность материала, $кг/м^3$; Т - стойкость инструмента, мин, S - подача станка, мм/об; t - глубина резания, мм; V - скорость резания, м/мин.

В качестве критерия ресурса инструмента берется объем снимаемой стружки или ее масса [6]. Установлено, что чем больше стружки снимается резцом до его притупления, тем больше ресурс стойкости инструмента. Приводятся расчетные значения массы снимаемой стружки для всех вариантов (табл. 4).

Таблица 4

Расчет ресурса стойкости

Марка стали	Тип резца	V, м/мин	S, мм/об	t, мм	T, мин	ρ , $кг/м^3$	m, г
40X	ОР	220	0,15	0,8	27	7,817	5572
	2102	220	0,15	0,8	10	7,817	2064
9XC	ОР	220	0,15	0,8	32	7,863	4359
	2102	220	0,15	0,8	12	7,863	1660

Таким образом, по сравнению со стандартным резцом типа 2102, при обработке резцом типа ОР значения основных технологических характеристик

вышеуказанных параметров на 20...25% ниже, а ресурс стойкости в 2...3 раза выше.

ЛИТЕРАТУРА

- Багдасарян Г.Б., Арутюнян Г.А., Багдасарян В.Г.** Определение основных углов резца по разрывному полю обрабатываемого материала // Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. - 1995. - Т.48, № 1. - С. 4-7.
- Багдасарян Г.Б., Стакян М.Г., Багдасарян В.Г.** Метод определения оптимальной геометрии сверла в зависимости от физико-механических свойств обрабатываемых материалов // Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. - 1995. - Т.48, № 3. - С. 166-170.
- Клушин М.И.** Резание металлов. - М.: Машгиз, 1953. - 430 с.
- Касьян М.В., Багдасарян Г.Б., Арутюнян Г.А.** Оптимизация технологических факторов при резании методом многофакторного планирования экспериментов. - Ереван: Айастан, 1990. - 156 с.
- Касьян М.В., Багдасарян Г.Б., Арутюнян Г.А.** Методы планирования экспериментов в области резания металлов и математической обработки результатов. - Ереван: Айастан, 1976. - 192 с.
- Грановский Г.И., Грановский В.Г.** Резание металлов. - М.: Высшая школа, 1985. - 298 с.

ГИУА

23.05.1997

Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. 2000. Т. LIII, № 1.

ՀՏԴ 621.316

ՀԱՄԱՌՈՏ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄ

Ա. Խ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Ա. Թ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Կ. Վ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

ՖԵՌՈՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ՄԱՐՄՆԻ ԱՐԱԳՈՒԹՅԱՆ ԻՆԴՈՒԿՑԻՈՆ ՎԵՐԱՓՈԽԻՉԻ ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԴԱՇՏԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆ

Ներկայացված են ինդուկցիոն վերափոխիչի մագնիսական դաշտի ուսումնասիրության արդյունքները, մագնիսական շղթայի փոխարինման սխեմաները և մաթեմատիկական մոդելները:

Представлены результаты исследований магнитного поля индукционного преобразователя, схемы замещения магнитной цепи и математические модели.

Ил. 4. Библиогр.: 4 назв.

The results of the magnetic field research, the substitution schemes and mathematical models of the inductive transformer are given.

Ил. 4. Ref. 4.