

## Влияние различных факторов на выбор скорости резания

Добавил(а) Administrator

15.12.11 11:24 - Последнее обновление 15.12.11 11:59

Выбор величины скорости резания зависит от многих факторов: свойств обрабатываемого материала, качества материала резца, глубины резания, подачи, требуемой стойкости резца, размеров резца и углов заточки, наличия охлаждения.

**Свойство обрабатываемого материала.** Чем тверже обрабатываемый материал, тем большее усилие требуется для его резания и тем скорее тупится резец в процессе резания. Поэтому твердый материал нельзя обрабатывать с такой же высокой скоростью резания, как мягкий материал. При обработке литых и кованных заготовок, на поверхности которых имеется твердая корка, раковины или окалина, необходимо уменьшать скорость резания по сравнению с той, какая была бы возможна при обработке материалов без корки.

Выбор смазочно-охлаждающей жидкости в зависимости от вида обработки и обрабатываемого материала

Вид обработки	Смазочно охлаждающие жидкости для			
	стали		серого чугуна и латуни	бронзы
	углеродистой	легированной		
Наружное точение	Эмульсия сульфозфрезол	Осерненная эмульсия сульфозфрезол смешанные масла	Всую, эмульсия, керосин	Всую, эмульсия
Растачивание	Эмульсия, сульфозфрезол, сурепное масло	Эмульсия смешанные масла льняное масло	Всую, сурепное масло	Всую эмульсия
Сверление и зенкерование	Эмульсия	Эмульсия, смешанные масла, льняное масло	Всую, сурепное масло	Всую, эмульсия
Развертывание	Эмульсия сульфозфрезол, растительные масла	Эмульсия, смешанные масла, льняное масло	Всую сурепное масло	Сурепное м
Нарезание резьбы	Эмульсия сульфозфрезол, растительные и смешанные масла	Осерненная и простая эмульсия, сурепное или льняное масло	Всую керосин (для латуни сурепное масло)	Всую, сурепное масло

**Качество материала резца.** Обработка с большой скоростью резания сопровождается образованием значительного количества тепла. Это вызывает быстрое затупление резца, наступающее тем скорее, чем выше скорость резания и чем сильнее уменьшаются режущие свойства материала резца при повышении температуры. При прочих равных условиях резцы из быстрорежущей стали допускают скорость резания в 2 - 2,5 раза большую, чем резцы из углеродистой стали. Еще большую скорость, превышающую в 3 - 4 раза скорость резания резцами из быстрорежущей стали, выдерживают резцы с пластинками из твердого сплава, а также резцы с керамическими пластинками.

**Сечение среза.** С увеличением площади поперечного сечения среза возрастает сила резания и, следовательно, количество выделяющегося тепла; затупление резца наступает быстрее. Однако установлено, что увеличение сечения среза меньше влияет на стойкость резца, чем увеличение скорости резания. Иначе говоря, затупление резца будет происходить быстрее при увеличении скорости резания и медленнее при увеличении сечения среза. Понятно, что для повышения производительности выгоднее прибегать к тому из этих двух средств, при котором резец будет затупляться медленнее. Отсюда можно сделать важный практический вывод: для увеличения производительности процесса резания при неизменной стойкости резца целесообразно увеличивать площадь поперечного сечения среза и соответственно снижать скорость резания.

При чистовой обработке резец снимает незначительный слой металла при малых подачах, поэтому скорость резания может быть значительно увеличена по сравнению со скоростью резания при обдирочной работе.

**Глубина резания и подача.** На стойкость резца влияет площадь поперечного сечения среза (площадь поперечного сечения среза представляет собой произведение глубины резания на подачу, т. е.  $f=t \cdot s$  мм<sup>2</sup>). Одна и та же площадь поперечного сечения среза может быть достигнута за счет большой глубины резания и малой подачи и, наоборот, за счет малой глубины резания и большой подачи. Опыты показывают, что увеличение глубины резания значительно меньше влияет на изменение стойкости резца, чем такое же увеличение подачи. Поэтому для повышения производительности процесса резания при неизменной стойкости резца целесообразнее увеличивать глубину резания, чем подачу.

**Охлаждение.** Особенно целесообразно применять охлаждение при обработке вязких металлов режущим инструментом из быстрорежущей стали. В этом случае при неизменной стойкости инструмента можно повысить скорость резания на 15 - 25% по сравнению с обработкой без охлаждения

При обработке хрупких металлов (чугуна и бронзы) влияние охлаждения на скорость резания значительно меньше. При обработке чугуна применение охлаждающей жидкости даже создает некоторые неудобства: мелкая стружка, смешиваясь с ней, образует грязь, которая засоряет охлаждающую систему станка. Чугун и бронзу обычно обрабатывают без охлаждения. Лишь для отделочных работ или при обтачивании особо прочных чугунов можно применять охлаждение.

Чтобы охлаждение давало хорошие результаты, необходимо: 1) направлять поток охлаждающей жидкости на стружку сверху, в то место, где она отделяется от обрабатываемого материала, так как именно здесь образуется наибольшее количество тепла;

2) начинать подачу охлаждающей жидкости в первый же момент процесса резания, а

не спустя некоторое время, иначе в сильно нагретом резце могут появиться трещины;  
3) следить за тем, чтобы охлаждающая жидкость соответствовала обрабатываемому материалу и роду выполняемой ра, боты (см. табл. 14).

**Стойкость резца.** Выбор скорости резания зависит от требуемой стойкости режущего инструмента. Чем выше скорость резания при всех прочих равных условиях, тем быстрее изнашивается резец, тем чаще приходится его перетачивать и тем больше затрачивать времени на его съём и установку на станке. Таким образом, частично теряются преимущества от увеличенной скорости, а при излишнем повышении ее получается даже снижение производительности. Но из этого не следует, что нужно работать при заниженных скоростях резания. Чтобы можно было работать с высокими скоростями резания наши токари-передовики улучшают геометрию инструмента, увеличивают промежутки времени между переточками путем подправки лезвия резца, не снимая его со станка, и т. д. Их достижения не случайны: за ними кроется большая работа, основанная на глубоком знании явлений резания и длительных подготовительных опытах.

**Выбор скорости резания.** Скорость резания является одним из основных элементов режима резания, определяющим производительность обработки на станке.

Выбор скорости зависит от ряда факторов: механических свойств обрабатываемого материала, качества материала режущей части резца, геометрии резца, стойкости резца, глубины резания, величины подачи, охлаждающей среды и способа ее применения и др.

На основании опыта токарей-новаторов передовых заводов и исследований наших ученых разработаны специальные таблицы, по которым можно выбрать необходимую скорость резания.

В качестве примера в [табл. 1](#) приведены данные для выбора скорости резания при точении в определенных условиях. Скорости резания, приведенные в таблице, предусматривают обработку проходными резцами из быстрорежущей стали без охлаждения. Стойкость резца  $T=60$  мин. При условиях отличающихся от указанных, следует табличные скорости умножить на поправочные коэффициенты, приведенные ниже.

Если при обработке резцами из быстрорежущей стали P9 или P18 коэффициент принять равным единице, то для резцов из углеродистой стали Y10A, Y12A поправочный коэффициент, будет 0,5 и меньше.

При обработке с охлаждением скорости резания, приведенные в табл. 1 (стр. 61), умножают на коэффициенты 1,15 - 1,25

(при обработке машиноподелочной стали), 1,15 - 1,2 (при обработке стального литья).

При растачивании резцы работают в более тяжелых условиях, чем проходные резцы при наружном точении; поэтому приведенные в [табл. 1](#) значения скоростей резания умножают на коэффициент 0,8 - 1, в зависимости от диаметра отверстия.

При подрезании торцовых поверхностей табличные скорости резания умножают на коэффициент 1,05, а число оборотов детали определяют, относя полученную скорость к наружному диаметру детали.

Резцы, оснащенные твердыми сплавами, допускают значительно большие (в 3 - 4 раза) скорости резания по сравнению с резцами из быстрорежущей стали. Исключительно высокая твердость, стойкость и износостойкость современных твердых сплавов способствовали широкому внедрению в машиностроении скоростного резания металлов.

## **Влияние различных факторов на выбор скорости резания**

Добавил(а) Administrator

15.12.11 11:24 - Последнее обновление 15.12.11 11:59

---

В качестве примера в табл. 15 и 16 приводятся рекомендуемые скорости резания для различных глубин резания и подач при продольном точении конструкционных углеродистых и легированных сталей и чугуна твердосплавными резцами.

Режимы резания при точении конструкционных углеродистых сталей с пределом прочности при растяжении  $\sigma_B = 75 \text{ кГ}$  с пластинками из твердого сплава Т15К6. Стойкость резца

Глубина резания $t$ , мм	Режим резания	Подача $s$ , мм/об						
		0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5
1	$v$ , м/мин	270	247	234	223	216	—	—
	$P_z$ , кГ	34	46	58	67	78	—	—
	$N_e$ , кВт	1,5	1,9	2,2	2,4	2,8	—	—
1,5	$v$ , м/мин	248	231	216	206	200	180	—
	$P_z$ , кГ	51	68	85	100	117	143	—
	$N_e$ , кВт	2,1	2,6	3,1	3,4	3,9	4,3	—
2	$v$ , м/мин	—	220	207	198	191	171	150
	$P_z$ , кГ	—	95	114	133	157	191	220
	$N_e$ , кВт	—	3,3	3,9	4,4	4,9	5,4	6,0
3	$v$ , м/мин	—	—	192	183	177	159	140
	$P_z$ , кГ	—	—	172	200	235	286	330
	$N_e$ , кВт	—	—	5,5	6,0	6,9	7,5	8,1
4	$v$ , м/мин	—	—	—	176	168	152	135
	$P_z$ , кГ	—	—	—	266	313	382	440

## Влияние различных факторов на выбор скорости резания

Добавил(а) Administrator

15.12.11 11:24 - Последнее обновление 15.12.11 11:59

---

Влияние различных факторов на выбор скорости резания

Добавил(а) Administrator

15.12.11 11:24 - Последнее обновление 15.12.11 11:59

Режим резания при точении серого чугуна *НВ 180—200* резцами с пластинками из твердого сплава *ВК8* Стойкость *1*

Глубина резания <i>t</i> , мм	Режим резания	Подача <i>s</i> , мм/об						
		0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4	
1	<i>v</i> м/мин	122	113	107	103	97	—	
	<i>P<sub>z</sub></i> , кг	16	22	28	33	38	—	
	<i>N<sub>e</sub></i> квт	0,32	0,41	0,49	0,56	0,6	—	
1,5	<i>v</i> м/мин	117	108	101	97	94	88	
	<i>P<sub>z</sub></i> , кг	24	33	42	49	57	69	
	<i>N<sub>e</sub></i> , квт	0,46	0,59	0,7	0,78	0,88	1,0	
2	<i>v</i> , м/мин	—	104	97	94	90	85	
	<i>P<sub>z</sub></i> , кг	—	44	56	66	76	92	1
	<i>N<sub>e</sub></i> , квт	—	0,75	0,9	1,0	1,1	1,3	
3	<i>v</i> , м/мин	—	—	92	88	85	79	
	<i>P<sub>z</sub></i> , кг	—	—	84	98	114	139	1
	<i>N<sub>e</sub></i> квт	—	—	1,3	1,4	1,6	1,8	
4	<i>v</i> м/мин	—	—	—	84	80	75	
	<i>P<sub>z</sub></i> кг	—	—	—	132	152	184	2
	<i>N<sub>e</sub></i> , квт	—	—	—	1,8	2,0	2,2	



**Режимы резания при точении конструкционных и легированных сталей с пределом прочности при растяжении  $\sigma_B = 75 \text{ кг/мм}^2$  резанием из твердого сплава Т15К6 по методу Колеса. Стойкость резца  $T = 30 \text{ мин}$  (по данным ВНИИТ)**

Глубина резания $t$ , мм	Режим резания	Подача $s$ , мм/об					
		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
0,5	$v$ , м/мин	238	192	—	—	—	—
	$P_z$ , кг	41	82	—	—	—	—
	$N_e$ , квт	1,56	2,58	—	—	—	—
1,0	$v$ , м/мин	192	158	141	130	—	—
	$P_z$ , кг	82	164	246	328	—	—
	$N_e$ , квт	2,58	4,24	5,67	6,98	—	—
1,5	$v$ , м/мин	178	141	126	117	109	100
	$P_z$ , кг	123	246	369	492	615	738
	$N_e$ , квт	3,58	5,67	7,6	9,4	10,9	12,5
2,0	$v$ , м/мин	168	130	117	107	101	94
	$P_z$ , кг	164	328	492	656	820	984
	$N_e$ , квт	4,5	7,0	9,4	11,5	13,5	15,0
2,5	$v$ , м/мин	160	124	109	100	94	88
	$P_z$ , кг	205	410	615	820	1025	1230
	$N_e$ , квт	5,36	8,35	10,9	13,4	15,0	16,5

## Влияние различных факторов на выбор скорости резания

Добавил(а) Administrator

15.12.11 11:24 - Последнее обновление 15.12.11 11:59

---

Предоставляю вам информацию о том, что для получения данных, следует данные табл. 15, 16 и 17 умножать на коэффициент 0,1.