

Государственное профессиональное образовательное учреждение  
Тульской области «Донской политехнический колледж»

## **ДИДАКТИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

**КОМПЛЕКТ ПЛАКАТОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТУДЕНТАМИ,  
ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПО ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ  
КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ РАБОЧИХ, СЛУЖАЩИХ  
15.01.25 СТАНОЧНИК (МЕТАЛЛООБРАБОТКА),  
15.01.32 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**

**Разработчики:** Жильцов С.А.,  
мастер производственного обучения

ГПОУ ТО «ДПК»

Савидов С.В.,  
мастер производственного обучения

ГПОУ ТО «ДПК»

Кораблева Н.В.,  
мастер производственного обучения

ГПОУ ТО «ДПК»

Рецензенты: Е.А. Офицера, зав. отделением «Машиностроение и энергетика»

О.А. Евтехова, зам. директора по У и НМР

СОГЛАСОВАНО

на заседании предметной (цикловой) комиссии  
дисциплин профессионального цикла отделения  
«Машиностроение и энергетика»

Протокол № 9

От «25» 05 2021 г.

Председатель ПЦК: Т.В. Кирьянова

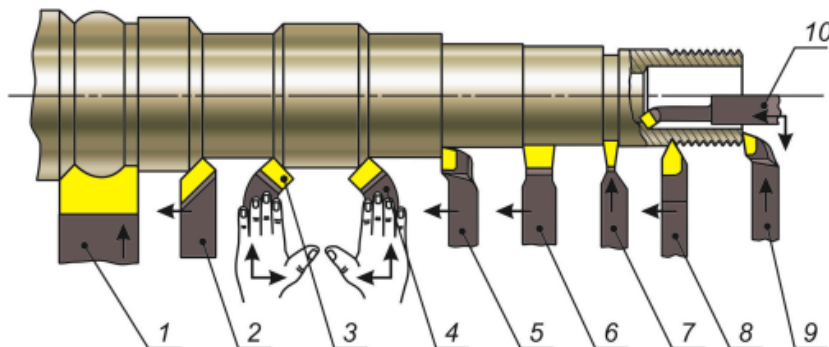
## **Аннотация**

Данный комплект материалов может быть использован на занятиях учебной практики студентами, обучающимися по профессии 15.01.25 «Станочник (металлообработка)», 15.01.32 «Оператор станков с программным управлением», а также мастером производственного обучения.

Представленный комплект плакатов является универсальным и может быть использован в качестве наглядного пособия, как для студентов первого курса обучения, так и для студентов третьего курса обучения в зависимости от изучаемого профессионального модуля.

## Виды токарных резцов

Плакат предназначен для правильного подбора режущего инструмента при изготовлении определенных задач при токарной обработке.



1. Фасонный
2. Прямой проходной,
- 3, 4. Прямой отогнутый,
5. Прямой упорный,
6. Для чистовой обработки,
7. Отрезной, канавочный
8. Резьбовой,
9. Подрезной,
10. Расточные

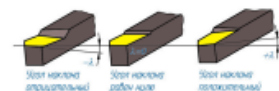
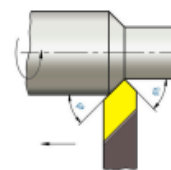
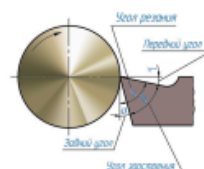
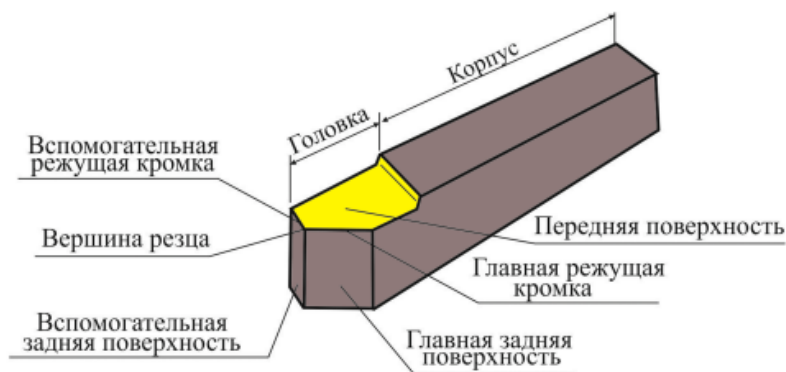


Таблица метрических резьб

Плакат предназначен для определения шага резьбы, диаметра отверстия под нарезание внутренней резьбы, и для теоретического освоения параметров резьбы.

Таблица метрических резьб $\alpha=60^\circ$												
Диаметр Резьбы	Шаг Резьбы	Диаметр отверстия	Шаг Резьбы	Диаметр отверстия	Шаг Резьбы	Диаметр отверстия	Шаг Резьбы	Диаметр отверстия	Шаг Резьбы	Диаметр отверстия	Шаг Резьбы	Диаметр отверстия
M2	0,4	1,6	0,25	1,75								
M3	0,5	2,5	0,35	2,65								
M4	0,7	3,3	0,5	3,5								
M5	0,8	4,2	0,5	4,5								
M6	1	5	0,75	5,2	0,5	5,5						
M7	1	6	0,75	6,2	0,5	6,5						
M8	1,25	6,7	1	7	0,75	7,2	0,5	7,5				
M9	1,25	7,7	1	8	0,75	8,2	0,5	8,5				
M10	1,5	8,5	1,25	8,7	1	9	0,75	9,2	0,5	9,5		
M11	1,5	9,5	1	10	0,75	10,2	0,5	10,5				
M12	1,75	10,2	1,5	10,5	1,25	10,7	1	11	0,75	11,2	0,5	11,5
M14	2	12	1,5	12,5	1,25	12,6	1	13	0,75	13,2	0,5	13,5
M16	2	14	1,5	14,5	1	15	0,75	15,2	0,5	15,5		
M18	2,5	15,4	2	16	1,5	16,5	1	17	0,75	17,2	0,5	17,5
M20	2,5	17,4	2	18	1,5	18,5	1	19	0,75	19,2	0,5	19,5
M22	2,5	19,4	2	20	1,5	20,5	1	21	0,75	21,2	0,5	21,5
M24	3	20,9	2	22	1,5	22,5	1	23	0,75	23,2		
M27	3	23,9	2	25	1,5	25,5	1	26	0,75	26,2		
M30	3,5	26,4	3	26,9	2	28	1,5	28,5	1	29	0,75	29,2
M33	3,5	29,4	3	29,9	2	31	1,5	31,5	1	32	0,75	32,2
M36	4	31,9	3	32,9	2	34	1,5	34,5	1	35		
M39	4	34,9	3	35,9	2	37	1,5	37,5	1	38		
M42	4,5	37,4	4	37,9	3	38,9	2	39	1,5	40,5	1	41
M45	4,5	40,4	4	40,9	3	41,9	2	43	1,5	43,5	1	44
M48	5	42,8	4	43,9	3	44,9	2	46	1,5	46,5	1	47

**Параметры метрических резьб**

Диаметр резьбы на чертёж

Обозначение резьбы на чертёж

**D** - наружный диаметр внутренней резьбы [гайка]

**d** - наружный диаметр наружной резьбы [болта]

**D2** - средний диаметр гайки

**d2** - средний диаметр болта

**d1** - внутренний диаметр болта

**D1** - внутренний диаметр гайки

**da** - внутренний диаметр болта по двум вариантам

**P** - шаг резьбы

**H** - высота наклонного треугольника

**a** - угол профиля резьбы [метрическая  $60^\circ$ ]

**R** - номинальный радиус закругления вершины болта

**Средний диаметр** - средний диаметр резьбы по длине резьбы. Средний диаметр резьбы по длине резьбы равен диаметру резьбы по длине резьбы. Средний диаметр резьбы по длине резьбы равен диаметру резьбы по длине резьбы.

**Шаг резьбы** - шаг резьбы по длине резьбы. Шаг резьбы по длине резьбы равен диаметру резьбы по длине резьбы.

**Диаметр резьбы** - диаметр резьбы по длине резьбы. Диаметр резьбы по длине резьбы равен диаметру резьбы по длине резьбы.

**Диаметр отверстия** - диаметр отверстия по длине резьбы. Диаметр отверстия по длине резьбы равен диаметру резьбы по длине резьбы.

**Диаметр резьбы на чертёж** - диаметр резьбы на чертёж. Диаметр резьбы на чертёж равен диаметру резьбы по длине резьбы.

**Обозначение резьбы на чертёж** - обозначение резьбы на чертёж. Обозначение резьбы на чертёж равно диаметру резьбы по длине резьбы.

## Выбор скорости резания и количества числа оборотов при обработке режущим инструментом

Плакат предназначен для определения скорости резания для различных материалов, и количества оборотов. Для определения ширины канавки на режущей части инструмента, а так же для определения радиуса при вершине резца для заданной шероховатости поверхности.

Количество оборотов в зависимости от скорости резания

Диаметр обработки / инструмента	Скорость резания ( $V_c$ ) м/мин						
	30	40	50	100	150	200	300
12	795	1060	1326	2652	3979	5305	7957
16	597	795	995	1989	2984	3978	5968
20	477	637	796	1591	2387	3183	4774
25	382	509	637	1273	1910	2546	3819
32	298	398	497	994	1492	1989	2984
40	239	318	398	795	1194	1591	2387
50	191	255	318	636	955	1272	1909
63	151	202	253	505	758	1010	1515
80	119	159	199	397	597	795	1193
100	95	127	159	318	477	636	952
125	76	109	124	255	382	509	764
160	60	80	99	198	298	397	596
175	55	71	91	182	273	363	544
200	48	64	80	160	239	318	476

Индустриальная система классификации твердых сплавов

<b>P</b>	- Все виды сталей и литейных сталей, кроме нержавеющей
<b>M</b>	- Нержавеющая сталь, с содержанием хрома не менее 12%
<b>K</b>	- Серый чугун, ковкий чугун, высокопрочный чугун.
<b>N</b>	- Алюминий и другие цветные сплавы
<b>S</b>	- Жаростойкие сплавы на основе железа, никеля, кобальда, титана и титановые сплавы
<b>H</b>	- Закаленная сталь 45-65 HRC, отбеленный чугун

Выбор ширины канавки

**F** Финишное точение  
 $t$  (мм) 0 - 1,0 мм  
 $S$  (мм) 0 - 0,2 мм/об

**L** Чистовое точение  
 $t$  (мм) 1,0 - 2,0 мм  
 $S$  (мм) 0,2 - 0,3 мм/об

**M** Полчистовое точение  
 $t$  (мм) 2,0 - 4,0 мм  
 $S$  (мм) 0,3 - 0,4 мм/об

**R** Черновое точение  
 $t$  (мм) 4,0 - 6,0 мм  
 $S$  (мм) 0,4 - 0,7 мм/об

**H** Тихое точение  
 $t$  (мм) свыше 6,0 мм  
 $S$  (мм) свыше 0,7 мм/об

Ширина канавки приблизительно составляет 8 шагов подачи

$t$  - Глубина резания мм  
 $S$  - подача мм/об  
 $V$  - скорость резания мм/мин

Подача при точении

Параметры шероховатости поверхности		Радиус при вершине резца					
Ra	Rz	0,4	0,8	1,2	1,6	2	2,4
0,63	2,5	0,07	0,1	0,12	0,14	0,15	0,14
1,25	5	0,1	0,13	0,165	0,19	0,21	0,23
2,5	10	0,144	0,2	0,246	0,29	0,32	0,35
5	20	0,25	0,33	0,42	0,49	0,55	0,6
10	40	0,35	0,51	0,63	0,72	0,8	0,87
20	80	0,47	0,66	0,81	0,94	1,04	1,14

Радиус при вершине резца приблизительно равен: 0,4-0,8 для резцов с сечением до 12x20мм; 1,2 - 1,6 для резцов с сечением до 30x30 мм; 2,0 - 2,4 для резцов с сечением 30x45 мм и более.

Основные формулы для расчета режимов резания

Скорость резания  $v_c = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}$  (м/мин)

Число вращений  $n = \frac{1000 \cdot v_c}{\pi \cdot D}$  (об/мин)

Подача на оборот  $f_n = \frac{f_z}{n}$  (мм/об)

Минутная подача  $f_m = f_z \cdot n$  (мм/мин)

Подача на зуб  $f_z = \frac{f_m}{n}$  (мм/зуб)

$D$  Диаметр заготовки (инструмента) (мм)

$n$  Число оборотов в минуту (инструмента) (об/мин)

$V_c$  Скорость резания (м/мин)

$f_{мин}$  Подача в минуту (мм/мин)

$f_n$  Подача на оборот (мм/об)

$f_z$  Подача на зуб

$z$  Количество зубьев

Выбор скорости резания

ISO	Материал	Предел прочности (Н/мм <sup>2</sup> )	Твердость (HV)	Скорость (м/мин)
P	Нелегированная сталь	250-650	100-250	50-120
	Никелегированная сталь	500-850	200-350	40-100
	Легированная сталь закаленная и отпущенная	850-1400	350-450	30-80
M	Нержавеющая сталь	450-850	130-250	40-100
	Стальная отливка	450-1100	130-320	40-80
K	Серый чугун	500-700	150-200	50-120
	Ковкий чугун	700-1000	200-300	40-100
N	Алюминий вязкий	100-250	60-80	80-120
	Алюминий упроченный (D16T...)	150-300	80-150	100-140
	Медный сплав, Латунь	1500-300	80-150	100-140
S	Жаропрочные сплавы, титан	700-1400	200-270	30-60
	Закаленные стали более 55 HRC	1400-1800	350-520	20-50