

### Задание

1. Ознакомиться с демонстрационным материалом. Пример обработки заготовки лезвийным инструментом на металлообрабатывающем станке с числовым программным управлением.
2. Проанализировать условия эксплуатации объекта – лезвийный инструмент (определить воздействующие факторы).
3. Предложить требуемые свойства материалов.
4. Проанализировать марки применяемых материалов.
5. Проанализировать условия работы элементов (3...4) двигателя внутреннего сгорания. Перечислить основные элементы, требования к материалам элементов. Обосновать. Ответы представить в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Результаты работы

Элемент	Требование (свойство)	Описание свойства	Обоснование

### Ход работы (пример)

1. Ознакомление с теоретическим материалом.



Рис. 2. Применяемые инструментальные материалы

Таблица 2 – Теплостойкость и допустимая скорость резания инструментальных материалов

Материал	Теплостойкость, К	Допустимая скорость при резании Стали 45, м/мин
Углеродистая сталь	473-523	10-15
Легированная сталь	623-673	15-30
Быстрорежущая сталь	873-823	40-60
<b>Твердые сплавы:</b>		
Группа ВК	1173-1200	120-200
Группы ТК и ТТК	1273-1300	150-250
Безвольфрамовые	1073-1100	100-300
с покрытием	1273-1373	200-300
<b>Керамика</b>	1473-1500	400-600

По химическому составу, степени легированности:

- углеродистые;
- инструментальные легированные;
- быстрорежущие стали.

Таблица 3 – Химический состав углеродистых инструментальных сталей

Марка стали	С, %	Mn, %	Si, %	Марка стали	С, %	Mn, %	Si, %
У7	0,65– 0,74	0,20- 0,40	0,15 – 0,35	У7А	0,65– 0,74	0,15- 0,30	0,15 –0,30
У8	0,75– 0,84	- // -		У8А	0,75– 0,84	- // -	
У9	0,85– 0,94	0,15– 0,35		У9А	0,85– 0,94	- // -	
У10	0,95– 1,04	- // -		У10А	0,95– 1,04	- // -	
У11	1,05– 1,14	- // -		У11А	1,05– 1,14	- // -	
У12	1,15– 1,24	- // -		У12А	1,15– 1,24	- // -	
У13	1,25– 1,35	- // -		У13А	1,25– 1,35	- // -	
Содержание серы не более 0,03% фосфора – 0,035%, хрома – 0,2% никеля – 0,25%, меди – 0,25%				Содержание серы не более 0,02% Фосфора – 0,03%, хрома – 0,15% меди – 0,2%			

Таблица 4 – Химический состав малолегированных инструментальных сталей

Марка стали	С, %	Mn, %	Si, %	Cr, %	W, %	V, %
Х	0,95-1,1	> 0,4	> 0,35	1,3-1,6	-	-
ХГ	1,3-1,5	0,45-0,7	> 0,35	1,3-1,6	-	-
9ХС	0,85-0,95	0,3-0,6	1,2-1,6	0,95-1,25	-	-
В1	1,05-1,25	0,2-0,4	> 0,35	0,1-0,3	0,8-1,2	0,15-0,3
ХВ5	1,25-1,5	> 0,3	> 0,3	0,4-0,7	4,5-5,5	0,15-0,3
ХВГ	0,9-1,05	0,8-1,1	0,15-0,35	0,9-1,2	1,2-1,6	-
ХВСГ	0,95-1,05	0,6-0,9	0,65-1,0	0,6-1,1	0,5-0,8	0,05-0,15
Х6ВФ	1,05-1,15	0,15-0,4	0,15-0,35	5,5-6,5	1,1-1,5	0,5-0,8

Таблица 5 – Химический состав быстрорежущих сталей

Марка стали	C, %	W, %	Cr, %	V, %	Mo, %	Co, %	Si, %
P9	0,85-0,95	8,5-10	3,8-4,4	2-2,6	1	-	> 0,5
P12	0,8-0,9	12-13	3,1-3,6	1,5-1,9	1	-	> 0,5
P18	0,7-0,6	17-18,5	3,8-4,4	1-1,4	1	-	> 0,5
P6M3	0,85-0,95	5,5-6,5	3-3,6	2-2,5	3-3,6	-	> 0,5
P6M5	0,8-0,88	5,5-6,5	5,8-4,4	1,7-2,1	5-5,5	-	> 0,5
P9K5	0,9-1	9-10,5	3,8-4,4	2-2,6	1	5-6	0,5
P9K10	0,9-1	9-10,5	3,8-4,4	2-2,6	1	9-10,5	0,5
P18Ф2	0,85-0,95	17-19	3,8-4,4	1,8-2,4	0,5-1	-	0,5
P14Ф4	1,2-1,3	13-14,5	4-4,6	3,8-4,1	1	-	0,5
P12Ф3	1	12,5	3,8	2,7	0,7	-	0,5
P9Ф5	1,4-1,5	9-10,5	3,8-4,4	4,3-5,1	1	-	0,5
P10Ф5K5	1,45-1,55	10-11,5	3,5-4	4,3-5,1	1	5-6	0,5
P18Ф2K5	0,85-0,95	17-18,5	3,8-4,4	1,9-2,4	1	5-6	0,5
P6M5K5	0,8-0,88	6-7	3,8-4,4	1,7-2,2	4,8-5,3	4,8-5,3	0,5
P9M4K8	1-1,1	8,5-9,6	3-3,6	2,1-2,5	3,8-4,3	7,5-8,5	0,5
11P3AM3Ф2	1,1	3	-	2	2	-	-

2. Ознакомление с демонстрационным материалом (приложенные файлы)  
 Анализ условий эксплуатации объекта (рис. 1).



Рис. 1 Условия эксплуатации инструмента

Задание. По рисунку 1 заполнить таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты анализа

Воздействующие факторы	Требуемое свойство	Пояснение (определение)