



Технология конструкционных материалов и материаловедение

Лекция 14

Виды износа инструмента.

Инструментальные материалы

Лалазарова Н.А.

Lec_14_TKMIM_1AA_AD_LNA_01.12.2016

В лекции использованы материалы проф. Мощенка В.И.

Содержание



14.1. Износ режущего инструмента



14.2. Инструментальные материалы



Контрольные вопросы



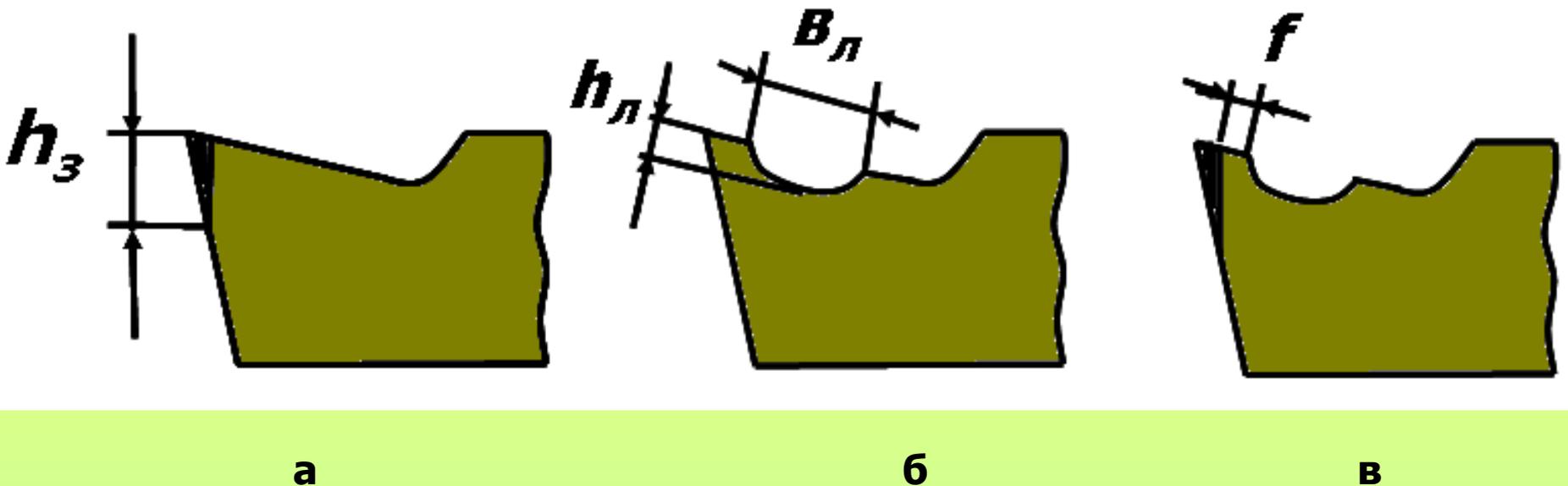
Задания для самостоятельной работы



Список литературы

14.1. Износ режущего инструмента

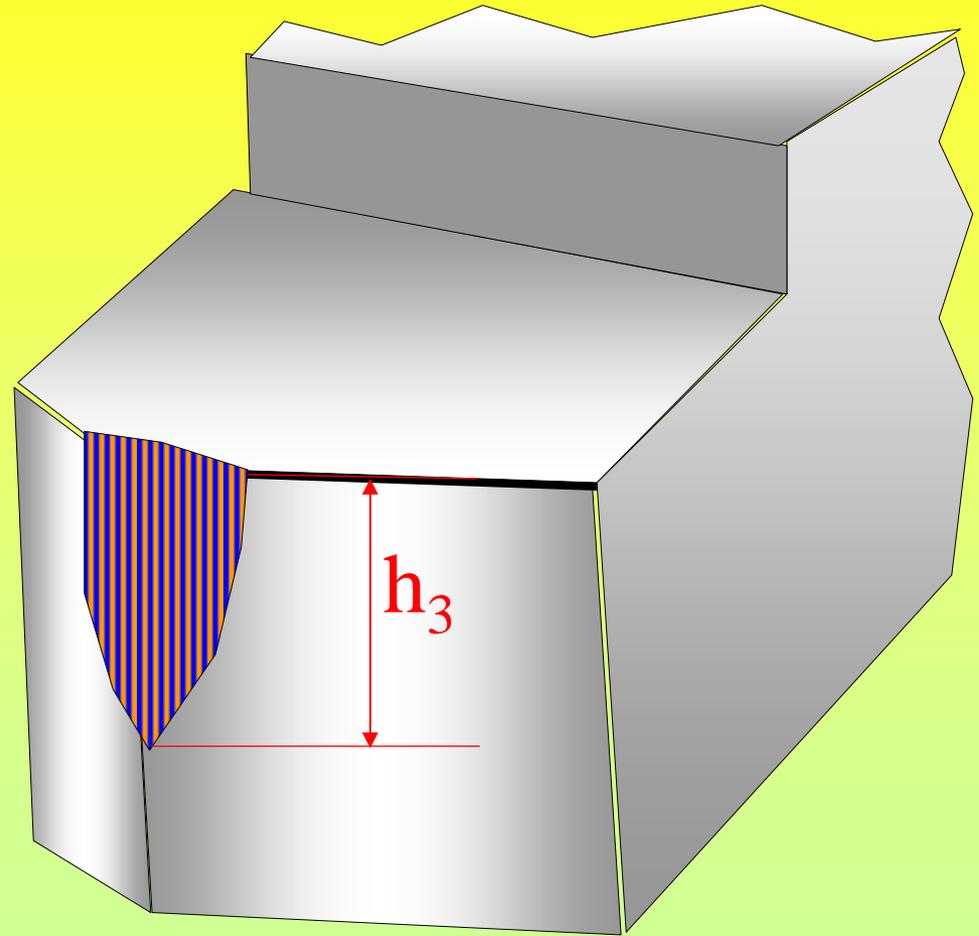
Под изнашиванием режущего инструмента понимают разрушение его поверхностей и режущих кромок.



По **размещению** износа на резце различают: а – износ по задней поверхности; б – износ по передней поверхности; в – комбинированный износ.

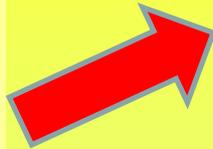
Износ режущего инструмента

h_3 – фаска
износа по
задней
поверхности

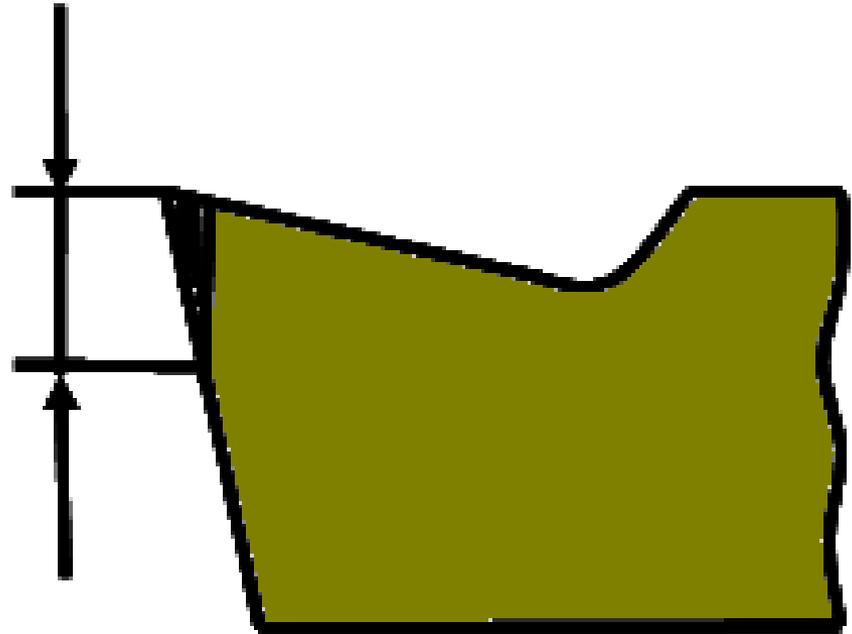


Износ режущего инструмента по задней поверхности

Высота
фаски
износа

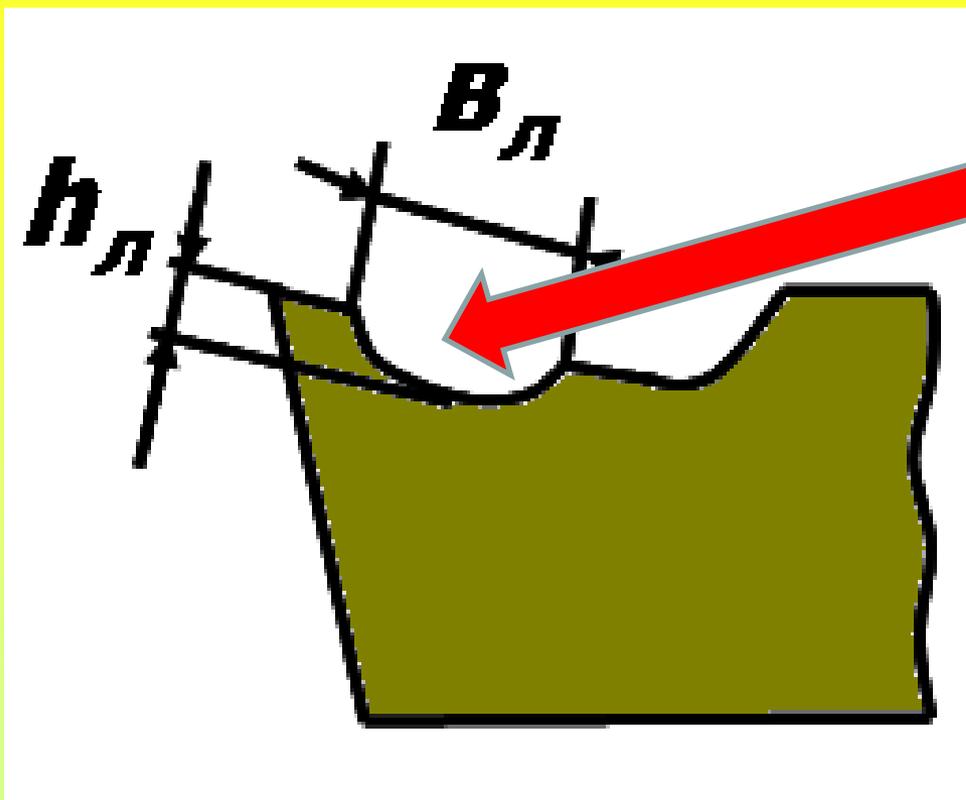


h_z



При обработке твёрдых хрупких материалов, например чугуна, а также пластичных, если толщина срезаемого слоя меньше 0,1 мм и низких скоростях резания.

Износ режущего инструмента по передней поверхности



Лунка
износа

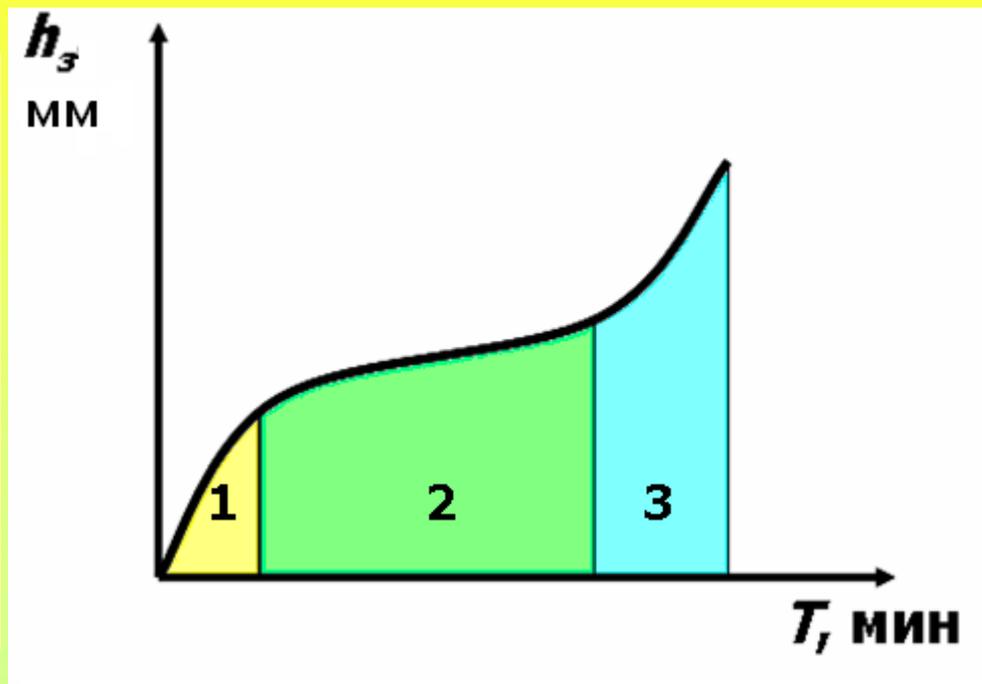
При обработке пластичных материалов с толщиной срезаемого слоя больше 0,5 мм и высоких скоростях резания.

Износ режущего инструмента

Зависимость величины износа от времени работы выражается кривой изнашивания, которую можно разбить на три участка.

1 – период приработки (начальный износ).

2 – период нормального износа.



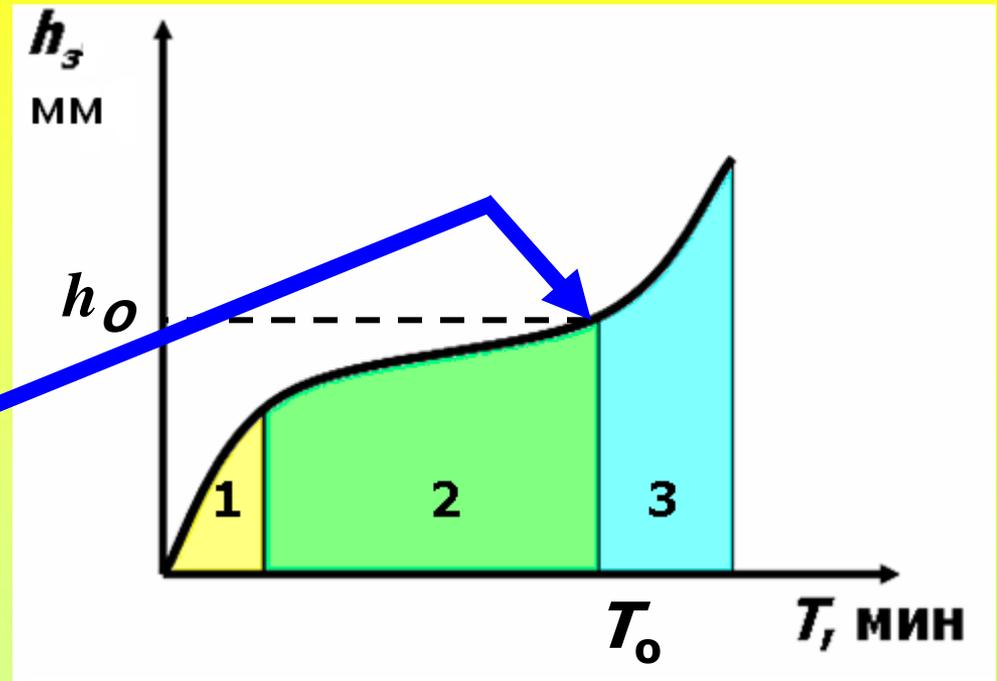
3 – период повышенного (катастрофического) износа.

Предельно допустимая величина износа, при которой инструмент теряет нормальную работоспособность, называется **критерием затупления или износа**.

Износ режущего инструмента

Существует несколько критериев (признаков) износа резцов.

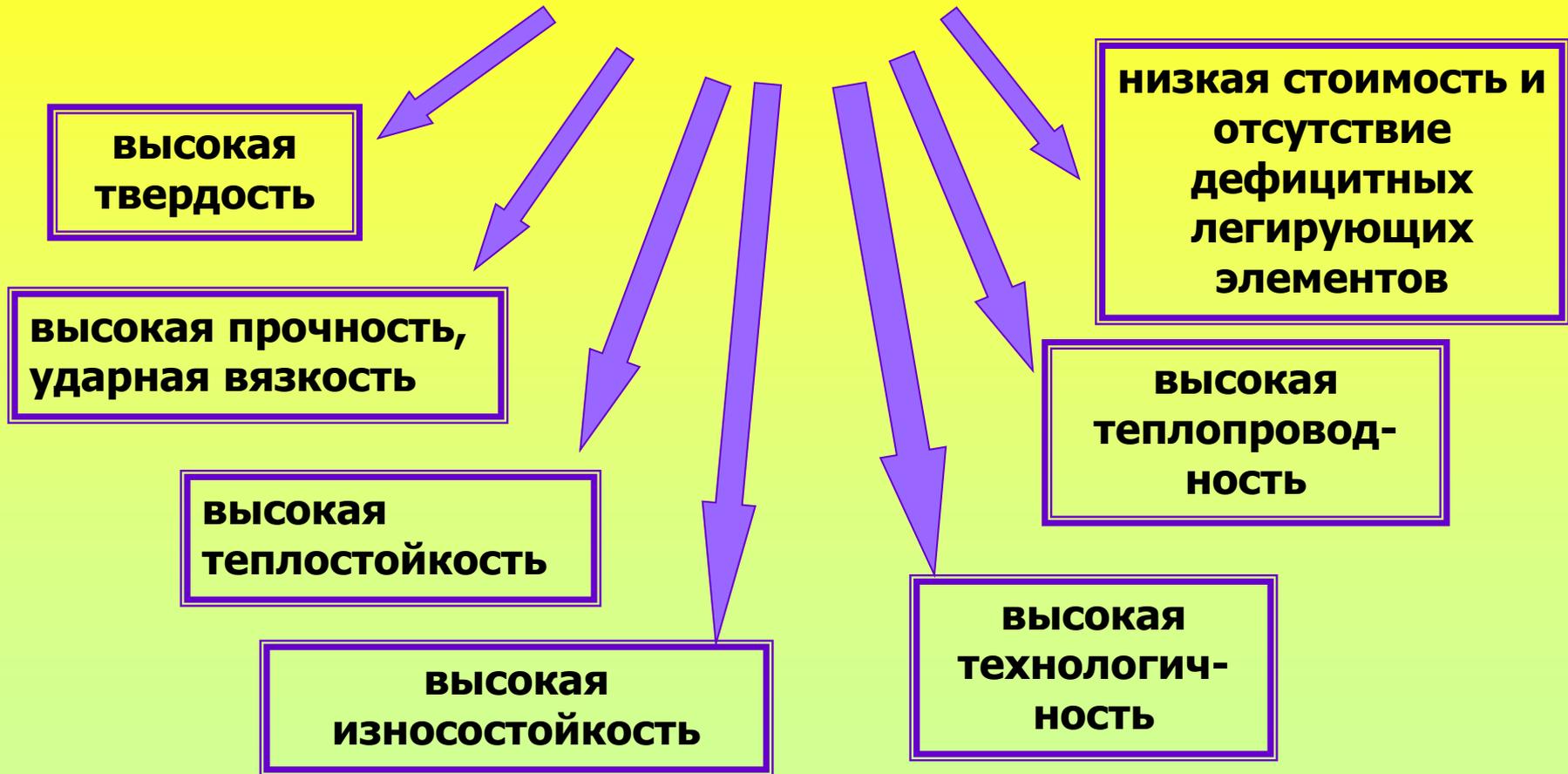
1) Критерий оптимального износа – используется при черновой обработке.



2) Технологический критерий используется при чистовой обработке.

14.2. Инструментальные материалы

Инструментальные материалы должны обладать особыми физико-механическими свойствами. К инструментальным материалам предъявляются следующие требования:

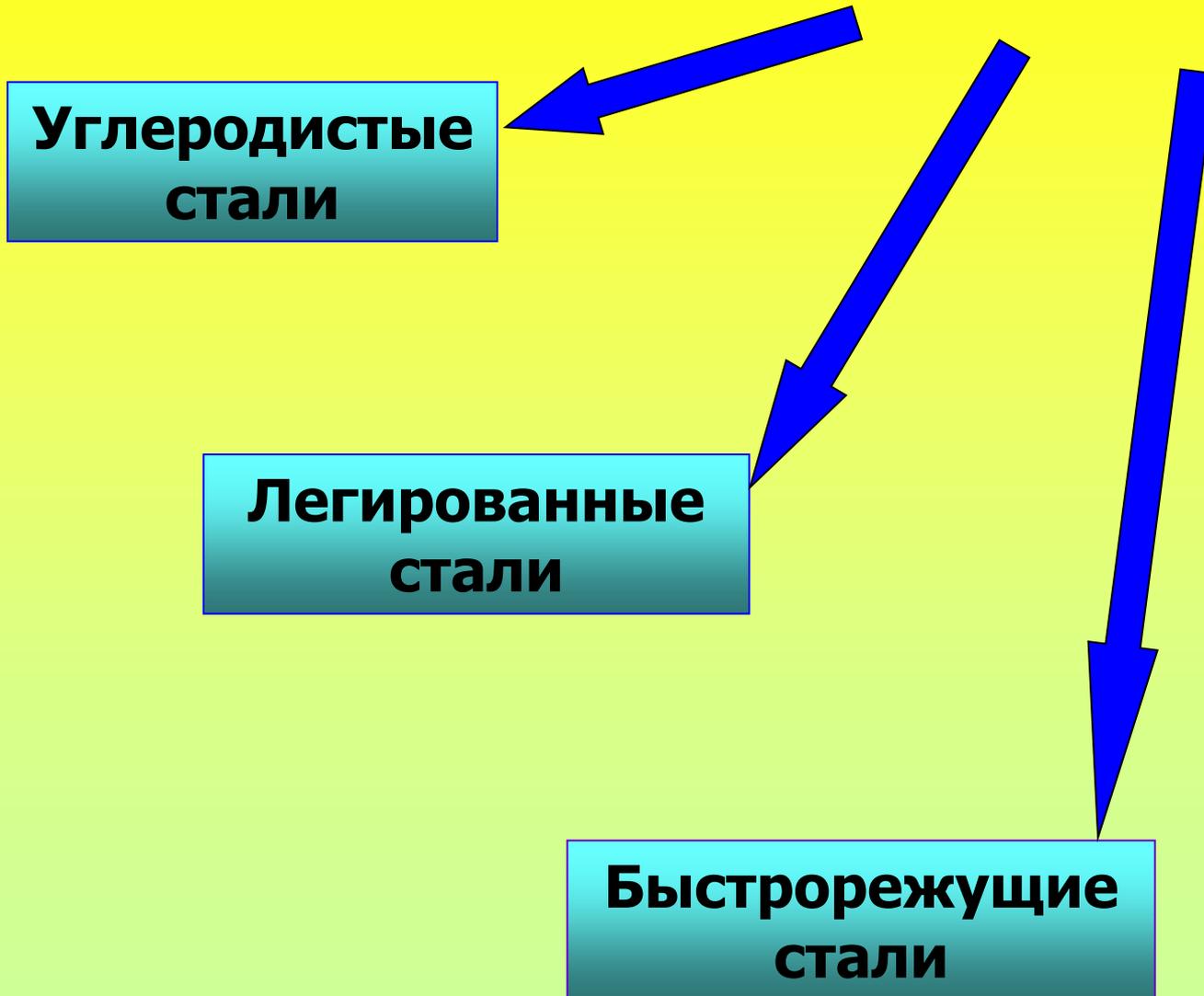


Теплостойкость - это способность инструментального материала сохранять необходимую твёрдость (и режущие свойства) при высокой температуре.

Инструментальные материалы



Инструментальные материалы



Инструментальные материалы

№	Инструментальный материал	Тепло-стой-кость °С	Область применения
1	<p>Углеродистые стали:</p> <p>У7, У8.....У13</p> <p>У7А, У8А....У13А</p> <p>(0,7.....1,3 %С)</p> <p>А – высокое качество, низкое содержание серы и фосфора.</p> <p>Твердость стали после термообработки: 58...63 HRC.</p>	<p>200-250</p> 	<p>Слесарный инструмент:</p> <p>У7 - зубила, молотки</p> <p>У10 - метчики, плашки,</p> <p>У12 – развертки, сверла, метчики</p> <p>У13 - ножовочные попотна</p>

Инструментальные материалы

№	Инструментальный материал	Тепло-стойкость °С	Область применения
2	<p>Легированные стали: 9ХС (0,9%С, 1%Cr, 1%Si),</p> <p>ХВГ (1%С, 1%Cr, 1%W, 1%Mn),</p> <p>ХВСГ.</p> <p>Твердость после термообработки: 63...66 HRC.</p>	<p>250-300</p>  <p>The images show three types of tool materials: a metal die (top), a hand saw blade (middle), and a drill bit (bottom).</p>	<p>Плашки, развертки, протяжка – ХВГ, мелкогабаритные сверла, ножовочные полотна, резьбовые калибры.</p>

Инструментальные материалы

№	Инструментальный материал	Теплостойкость °С	Область применения
3	<p>Быстрорежущие стали: P6M5, P6M5K5 (1%С, 6%W, 5%Mo, 5%Co), P9K5, P9, P6 P9Ф5 (9%W, 5%V).</p> <p>Твердость после термообработки: 63...65HRC</p>	<p>620-640</p>  	<p>Резцы, плашки, метчики, фрезы, протяжки, зенкеры, сверла, развертки</p>

Теплостойкость 800-900°C. Применяют при обработке чугуна, в условиях прерывистого резания.

Теплостойкость 900-1000°C. Применяют при чистовой и получистовой обработке сталей.

Однокарбидные:
ВК3, ВК4, ВК6,
ВК8 (8% Со,
ост.-WC)

Теплостойкость 900-1000°C. Применяют при черновой обработке с ударами (строгание, фрезерование) сталей и сплавов.

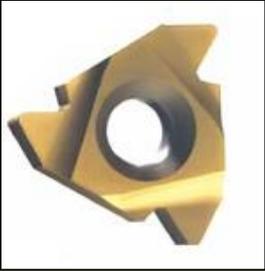
Твёрдые сплавы

Двухкарбидные:
Т5К10, Т15К6
(6%Со, 15%TiC,
ост.- WC)

Пластины изготавливают методом порошковой металлургии.

Трёхкарбидные:
ТТ7К12,
ТТ20К9 (9%Со,
20%(TiC+TaC),
ост. - WC)

Инструментальные материалы

№	Инструментальный материал	Теплостойкость °С	Область применения
4	Твердые сплавы: - однокарбидные ВК3, ВК4, ВК6, ВК8 (8%Со, ост. - WC)	800-900 	Применяют при обработке чугуна, при обработке с ударами труднообрабатываемых материалов

Инструментальные материалы

№	Инструментальный материал	Тепло-стойкость °С	Область применения
4	Твердые сплавы: -двухкарбидные Т5К10, Т15К6, Т30К4 (4%Со, 30%ТiС, ост. - WC)	900- 1000 	Применяют при получистовой и чистовой обработке стали

Инструментальные материалы

№	Инструментальный материал	Теплостойкость °С	Область применения
4	<p>Твердые сплавы:</p> <ul style="list-style-type: none">- трёхкарбидные ТТ20К9,ТТ7К12 (12%Со, 7% (TiC+TaC), ост. - WC)	<p>900</p>  	<p>Применяют при черновой обработке с ударами (строгание, фрезерование) сталей и сплавов</p>

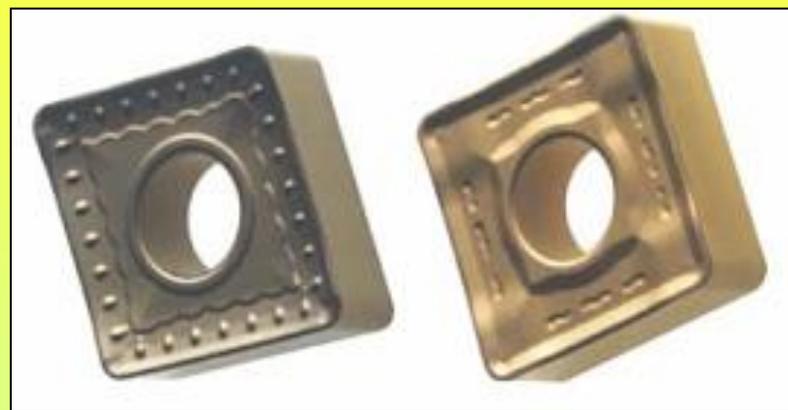
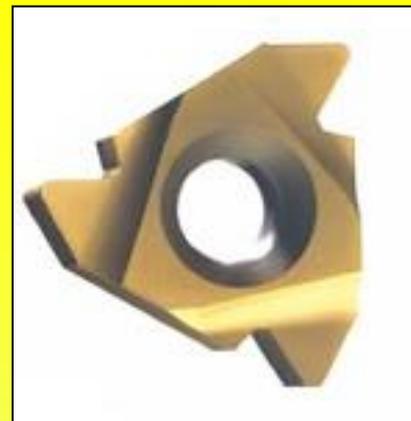
Инструментальные материалы

№	Инструментальный материал	Теплостойкость °С	Область применения
4	<p>Безвольфрамовые твердые сплавы – это сплавы на основе карбидов и карбонитридов титана, скрепленных никель-молибденовой связкой</p> <p>ТН-20</p> <p>КНТ-16</p>	<p>1000</p>  	<p>Применяют при получистовом и чистовом точении и фрезеровании, при заточке имеют очень острую режущую кромку</p>

Безвольфрамовые твёрдые сплавы

В качестве основы БВТС используется карбид или карбонитрид титана, а в качестве связки - никель и молибден. Кроме того, в составах некоторых марок БВТС используется карбид ниобия.

Марка	Содержание основных компонентов, %					Плотность, г/см ³	Предел прочности σ _{изг} , МПа	Твердость HRA	Группа применения
	TiC	TiC N	NbC	Ni	Mo				
ТН20*	79	-	-	15,0	6,0	5,5 ... 6,0	1050	90,0	P10 ... P20 K10 ... K20
КНТ16*	-	74	-	19,5	6,5	5,5 ... 6,0	1200	89,0	P10 ... P20 K10 ... K20
НТН30**	52	-	10	19,5	10,5	6,0 ... 6,5	1323	89,5	P10 ... P20 K10 ... K20
ЦТУ**	-	56	9	23	12	6,2 ... 6,8	1274	89,5	P20 ... P30
ТВ4**	-	56,3	1	-	8,7	6,3 ... 6,7	1323	89,0	P20 ... P30



Твердосплавные пластины



№	Инструментальный материал	Теплостойкость °С	Область применения
5	<p>Минералокерамика ВОК60, ВОК71, ВОК-200, ВОКС-300 ($Al_2O_3 + TiC$), ТВИН-200 (Si_2N_4 +оксиды)</p> <p>Твердость до 94 HRA</p>	<p>1200</p> 	<p>Применяют при чистовом и получистовом точении и фрезеровании закаленных сталей, отбеленных и высокопрочных чугунов, труднообрабатываемых материалов с высокой скоростью резания (до 400м/мин и более)</p>

Инструментальные материалы

№	Инструментальный материал	Теплостойкость °С	Область применения
6	<p>Сверхтвёрдые инструментальные материалы:</p> <p>- алмазы</p> <p>(природные (А) и синтетические (АС))</p>	<p>700-800</p> 	<p>Применяют при тонком точении и растачивании цветных сплавов (особенно с повышенным содержанием кремния), стеклопластиков, полупроводниковых материалов, радиотехнической керамики, твердых сплавов, горных пород (гранит).</p>

Инструментальные материалы

№	Инструментальный материал	Теплостойкость °С	Область применения
6	<p>Сверхтвёрдые инструментальные материалы:</p> <ul style="list-style-type: none">- на основе нитрида бора (гексанит-Р – композит 10, эльбор –Р, киборит)	 <p>1100-1500</p> 	<p>Применяют при чистовой и получистовой обработке закаленных сталей и чугунов, труднообрабатываемых сплавов с большими скоростями резания.</p>

Контрольные вопросы

1. Что такое износ?

2. Какие критерии износа Вы знаете?

3. Что такое теплостойкость?

4. Какие группы инструментальных материалов Вы знаете?

5. Что такое твёрдый сплав?

6. Назовите области применения сверхтвёрдых материалов.

Задания для самостоятельной работы

1. Изучить покрытия для режущих инструментов.

2. Изучить сверхтвёрдые материалы.

3. Изучить виды износа твердосплавного инструмента.

Список литературы

1. Технология конструкционных материалов и материаловедение : учебное пособие / И. П. Гладкий, В. И. Мощенок, В. П. Тарабанова, Н. А. Лалазарова, Д. Б. Глушкова. – Харьков: ХНАДУ, 2011. С. 189-192

2. Прейс Г.А. Технология конструкционных материалов / Г.А. Прейс и др. – К. : Выща шк., 1991. – С. 204-209



Кафедра технології металлов и матеріалознавства

Лалазарова Наталиа Алексеевна

г. Харьков, ул. Петровского, 25, ХНАДУ, КАФЕДРА ТМ и М
Tel.(8-057)707-37-92