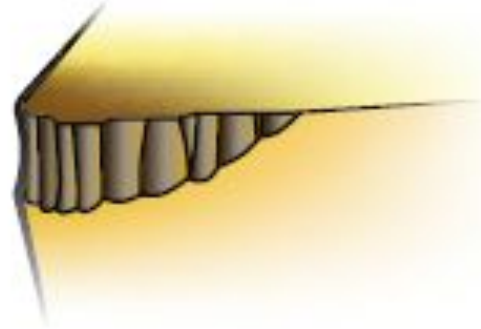


Износ резца

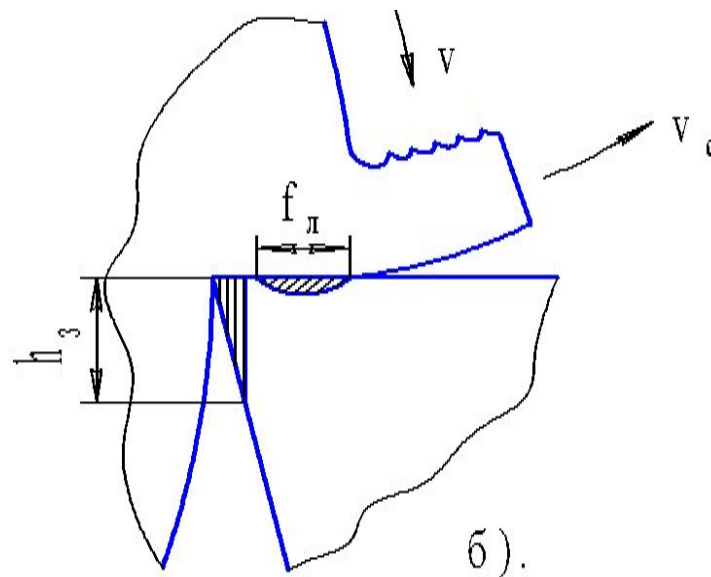
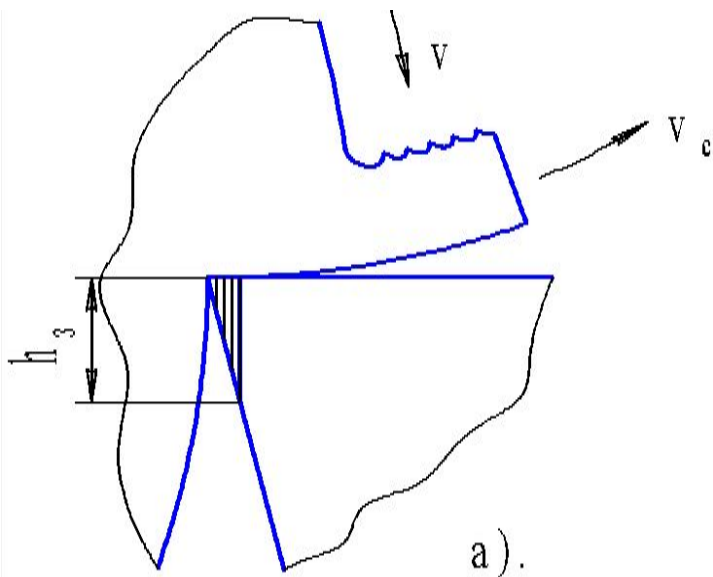
Износ резца (особенно по задней поверхности) изменяет значение заднего угла, увеличивая контакт пластины и заготовки, что может приводить к возникновению вибраций.



ИЗНОС И СТОЙКОСТЬ РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ, ОБРАБАТЫВАЕМОСТЬ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ



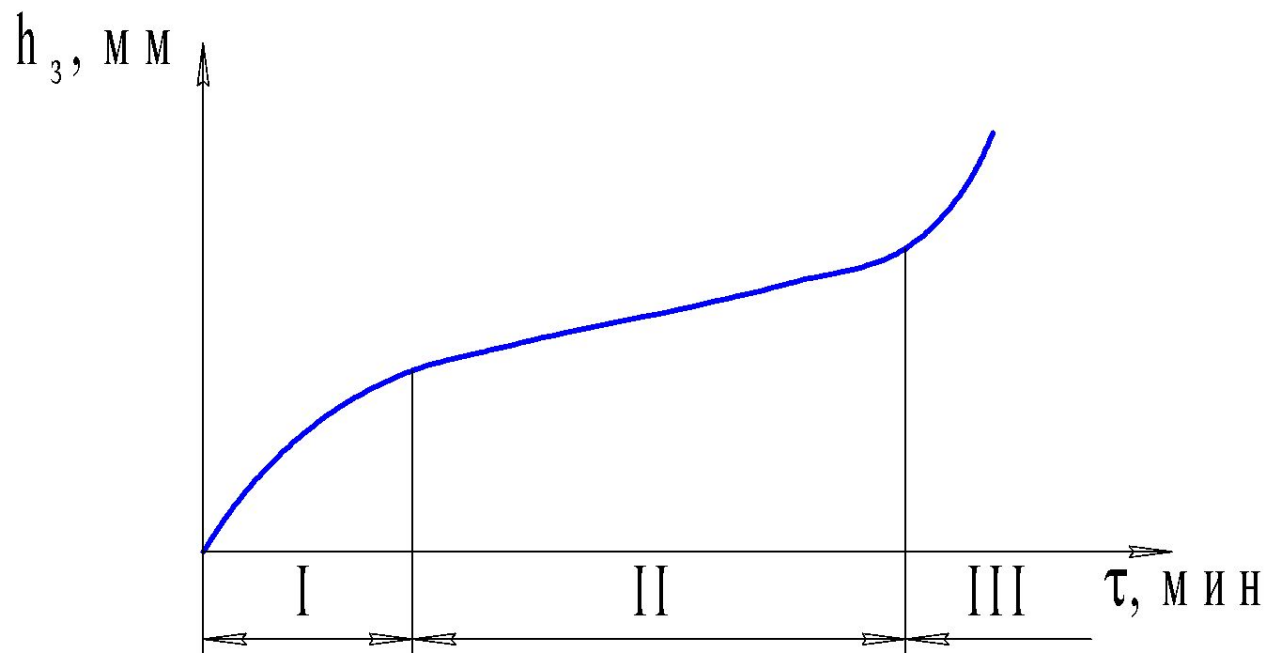
Стойкость инструмента T – это продолжительность непрерывной работы до достижения заданного значения износа. В отдельных случаях стойкость инструмента оценивают по длине пути резания, площади обрабатываемой поверхности и по другим критериям.



со стороны задней поверхности инструмента происходит формирование площадки износа шириной h_3 (а)

в отдельных случаях изнашивание сопровождается образованием лунки на передней поверхности $f_л$ (б)

Вид износа инструментов определяется особенностями физико-механических свойств контактируемых материалов, механическими и тепловыми условиями на контактных поверхностях.



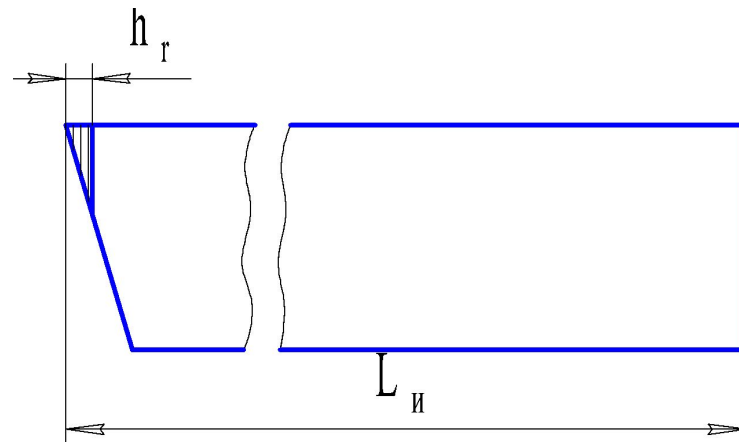
Для приведенной зависимости характерны три периода:
I – период приработки, II – период нормального изнашивания,
III – период катастрофического изнашивания.

Характерные значения допустимого износа резцов

Вид обработки	Характер обработки	Допустимый износ, мм
Продольное наружное точение	Тонкая	0,1-0,2
	Предварительная	0,4-0,8
	Черновая	0,8-1,5
	Обдирочная	1,5-3,0

Для оценки степени изношенности инструментов наряду с критериями, в качестве критерия изношенности применяют размерный износ инструментов.

Схема оценки такого износа приведена



Физическая природа изнашивания инструмента определяет их работоспособность. Выделяют следующие механизмы изнашивания: **абразивный, адгезионный, диффузионный, химический.**

Абразивное изнашивание сопровождается царапанием и разрушением материала инструмента твердыми частицами обрабатываемого материала. Такими частицами являются: в сталях – цементит и сложные карбиды; в чугунах – цементит и фосфиды; в жаропрочных сплавах – интерметаллиды. Абразивное действие обрабатываемого материала усиливается с уменьшением отношения $H_{ми} / H_{мз}$, где $H_{ми}$ и $H_{мз}$ – твердость материала инструмента и заготовки.

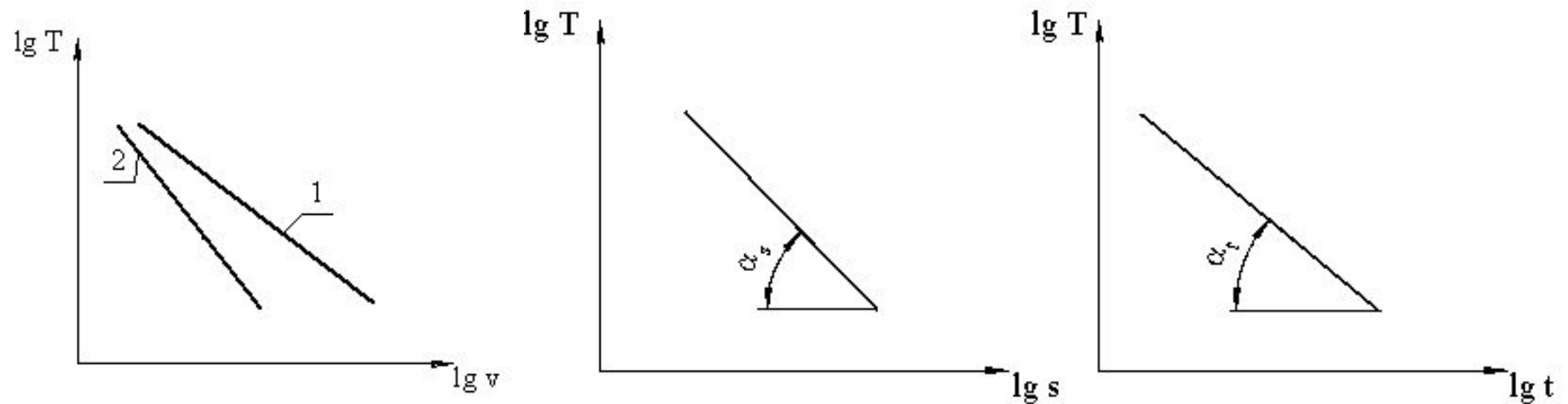
Адгезионное изнашивание является следствием адгезионного схватывания материала инструмента и обрабатываемого материала. Такое схватывание происходит под действием контактных напряжений и интенсифицируется при температуре $(0,3...0,4) T_{пл}$ и выше, где $T_{пл}$ – температура плавления материалов. Непрерывное образование мостиков схватывания и их разрушение приводят как со стороны обрабатываемого, так и со стороны инструментального материалов к их отрыву.

Диффузионное изнашивание характерно при температурах в зоне контакта выше 800...850 °С. При этом происходит диффузионное растворение инструментального материала в обрабатываемом. Так, если материалом инструмента является твердый сплав или быстрорежущая сталь, то компоненты этих материалов можно обнаружить в поверхностном слое материала детали. Скорость растворения этих компонентов различна и уменьшается в порядке перечисления – Fe, W, Co, Ti. Указанные элементы обнаруживают на разной глубине детали.

Диффузионные процессы уменьшаются при использовании инструментальных материалов, являющихся химически инертными по отношению к обрабатываемым.

Химическое изнашивание соответствует окислительным процессам поверхностей материала режущего инструмента. При этом при повышенных температурах (выше 600...700 °С) кислород воздуха вступает в химическую реакцию с компонентами инструментальных материалов. Так, продуктами окисления твердых сплавов могут быть окислы Co_3O_4 , CoO, WO_3 и TiO_2 . Твердость таких продуктов окисления в 40...60 раз ниже твердости твердых сплавов. Это повышает интенсивность изнашивания поверхностного слоя инструментов.

Общие закономерности влияния режимов резания на стойкость

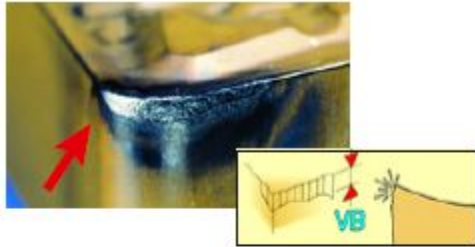


$$T = \frac{C_T}{v^n \cdot s^p \cdot t^q}$$

где $p = \operatorname{tg} \alpha_s$, $q = \operatorname{tg} \alpha_t$ и C_T – постоянный для конкретных условий обработки коэффициент.

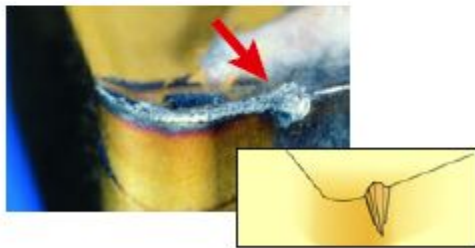
Виды износа резца

Износ резца



Износ по задней поверхности

а) Быстрый износ по задней поверхности, вызывающий ухудшение качества обработанной поверхности или выход размеров за пределы поля допуска.



Образование проточин

б/с) Образование проточин, снижающих качество поверхности и вызывающих опасность скола режущей кромки.

Причина

а) Слишком большая скорость резания или недостаточная износостойкость.

б/с) Химический износ.

б/с) Абразивный износ.

Устранение

Снизить скорость резания. Выбрать более износостойкий сплав. Выбрать сплав с покрытием Al_2O_3 . Для материалов, упрочняющихся механической обработкой, выбрать пластину с меньшим углом в плане или более износостойкую марку сплава. Выбрать безвольфрамовый твердый сплав. Уменьшить скорость резания. (При обработке жаропрочных материалов керамической пластиной увеличить скорость резания).

Износ резца

Интенсивное лункообразование, приводящее к ослаблению режущей кромки. При возможном разрушении вспомогательной режущей кромки произойдет ухудшение чистоты обработки. Существует риск поломки пластины.



Лункообразование

Причина

Усиленный диффузионный износ из-за слишком высокой температуры на передней поверхности.

Устранение

Выбрать сплав с покрытием Al_2O_3 .
Выбрать позитивную геометрию пластины. Сначала уменьшить скорость резания для снижения температуры, а если не поможет, уменьшить и подачу.

Пластическая деформация. Прогиб режущей кромки или вдавливание задней поверхности. Ухудшение формирования стружки и снижение чистоты обработки. Интенсивный износ по задней поверхности и поломка пластины.

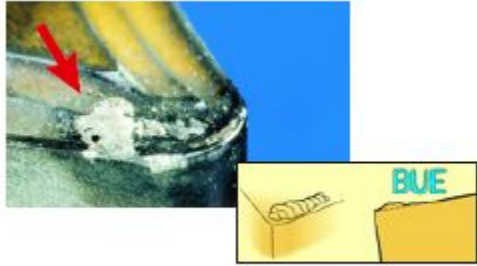


Пластическая деформация

Слишком высокая температура в зоне резания в сочетании с большими силами резания.

Выбрать более твердый сплав с лучшей стойкостью к пластической деформации. Проседание режущей кромки – уменьшить подачу. Вдавливание задней поверхности – уменьшить скорость резания.

Износ резца



Наростообразование (B.U.E.)

Нарост ухудшает чистоту обрабатываемой поверхности и ведет к выкрашиванию режущей кромки в момент его срыва.

Причина

Обрабатываемый материал налипает на пластину, образуя нарост из-за:

- низкой скорости резания;
- отрицательного переднего угла на режущей кромке;
- адгезионных свойств обрабатываемого материала.

Устранение

Увеличить скорость резания или подачу охлаждения.
Выбрать позитивную геометрию пластины.
Уменьшить подачу на входе в резание.
Выбрать сплав с покрытием PVD и позитивную геометрию пластины.

Износ резца



Повреждение сходящей стружкой участка кромки, не находящегося в работе. Могут быть повреждены как верхняя, так и опорная поверхности пластины.

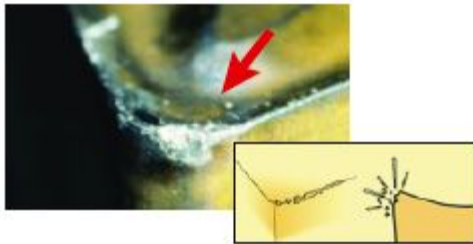
Повреждение стружкой

Причина

При сходе стружка ударяет по режущей кромке.

Устранение

Изменить подачу. Выбрать пластину с другой геометрией передней поверхности или более прочную марку сплава.



Выкрашивание режущей кромки, ведущее к ухудшению качества обработанной поверхности и чрезмерному износу по задней поверхности.

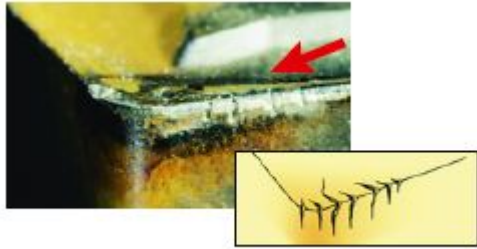
Выкрашивание

Слишком хрупкая марка твердого сплава. Геометрия пластины не обеспечивает достаточной прочности.

Выбрать более прочную марку сплава. Выбрать пластину с более прочной геометрией (для пластин из керамики - большой размер фаски). Увеличить скорость резания или выбрать пластину с положительным передним углом. Увеличить скорость резания и подачу СОЖ. Уменьшить подачу в начале прохода.

Износ резца

Мелкие трещины перпендикулярные режущей кромке, ведущие к её выкрашиванию и ухудшению качества обрабатываемой поверхности.



Термотрещины

Причина

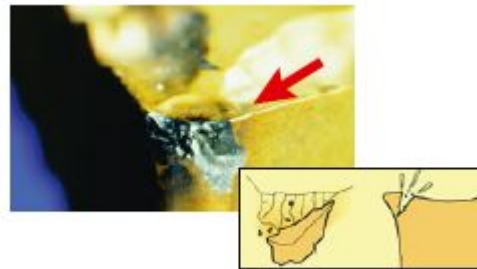
Термические трещины возникают из-за нестабильного терморежима, который вызван:

- прерывистым резанием;
- непостоянной подачей СОЖ.

Устранение

Выбрать более прочную марку сплава с лучшим сопротивлением термическому удару. Охлаждение должно быть обильным и непрерывным или отсутствовать.

Поломка пластины, при которой возможны также повреждение или поломка опорной пластины и обрабатываемой детали.



Поломка пластины

Слишком хрупкая марка твердого сплава. Повышенная нагрузка на режущую кромку. Геометрия пластины не обеспечивает достаточной прочности. Недостаточный размер пластины.

Выбрать более прочную марку сплава. Уменьшить подачу и/или глубину резания. Выбрать более прочную геометрию, односторонняя пластина предпочтительна. Выбрать пластину большей толщины/большого размера.