



## СТОЙКОСТЬ ТВЕРДОСПЛАВНОГО ИНСТРУМЕНТА

Кадыров Бектош Шеркуватович<sup>1</sup>, Абдуллаева Шахзода Фармоновна<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Стажер Нукусского филиала Навоийского государственного горного института, Республика Каракалпакстан, город Нукус  
bektoshqodirov8@gmail.com

<sup>2</sup> Нукусский филиал Навоийского государственного горного института, бакалавриат 2 курса, Республика Каракалпакстан, г.Нукус,

shakhzodaabdullaeva25@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.5813738>

### ИСТОРИЯ СТАТЬИ

Принято: 20 декабря 2021 г.

Утверждено: 25 декабря 2021 г.

Опубликовано: 30 декабря 2021 г.

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

твердый сплав, резец, долговечность, износ, резец, сопротивление, резец, режущий инструмент, температура резания, задняя поверхность, сплющивание поверхности, деформация, трение.

### АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются преимущества фрез из твердых сплавов, а также результаты исследований и исследований по повышению их стойкости. Эти исследования призваны изменить форму фрезы. Помимо предложений и выводов по теме, в статье также упоминаются недостатки традиционного процесса резки.

## Стойкость твердосплавного инструмента

Затупление твердосплавного РИ имеет ряд особенностей. В отличие от быстрорежущей стали по передней поверхности (рис. 3.6, а) более заметен износ. Однако затупление инструмента в целом определяет так же задняя поверхность (рис. 3.6, б).

Рассмотрим последовательно развитие износа твердосплавных РИ из ВК8 при точении специального сплава

В первые несколько минут

работы на задней поверхности появляется фаска износа ( $h_3=0,1\text{мм}$ ). Постепенно ширина этой ленточки возрастает, достигая  $h_3=0,2\text{ мм}$ , затем стабилизируется. Дальнейшего развития нормального износа вследствие механического истирания при точении практически не наблюдается (рис. 3.7).

После определенной работы  $T=20\text{мин}$ . Рис 3.8 начинается микровыкрашивание лезвия по передней поверхности. Износ (рис. 3.6, а) охватывает всю режущую кромку и происходит повсеместное крошение режущего лезвия по передней



поверхности. При  $\alpha_c=0^\circ$  осыпание режущего лезвия происходит по задней поверхности резца (рис. 3.6). Причиной этому служит отрицательная задняя поверхность в кинематике  $\alpha_c$ .

Таким образом. Развитие износа твердосплавного РИ при точении, показывает, что выход его из строя происходит не вследствие нормального износа, а как результат выкрашивания режущих поверхностей, вследствие усталости.

### **Вопросы повышения стойкости при черновой обработке**

Благодаря особенностям МРИ можно в несколько раз повысить стойкость инструмента, в сравнении с однолезвийной РО.

Опираясь на результаты исследований изображенных на рисунках 3.3; 3.4; 3.5 нужно распределить равномерно глубину резания  $t$ : на все имеющиеся лезвия. Для этого необходимо изготовить многолезвийный ротационный инструмент с разными диаметрами лезвия. При этом диаметр первого лезвия меньше на 2 мм, чем второй. Соответственно  $d_1 < d_2 < d_3 \dots$  и тд. (рис. 3.9, а).

Установить лезвие по центру можно за один проход при удовлетворительной стойкости снимать слой металла  $t \approx 6$  мм (рис. 3.9). При этом возникающие усилия и температура резания будут распределены на все лезвия равномерно.

Рассмотрим вопрос рационального конструирования режущего инструмента.

При изучении ротационного резца под микроскопом была определена картина износа его передней и задней поверхностей.

По результатам исследований предложим рациональную конструкцию режущего инструмента, для быстрорежущих и твердосплавных РИ. На рис. 3.10, а изображен твердосплавный РИ, для предотвращения выкрашивания и сколов по передней поверхности снимаем фаску  $a_1 \times \gamma_1$  параллельно оси инструмента на ширине «а» оставляем ленточку, затем остальная часть задней поверхности затачивается по  $\alpha_1 > 0$ .

Ширина фаски не более  $a_1 = 0,5$  мм и угол  $\gamma_1 > 45^\circ$ . Ширина пояса, (ленточки)  $a = 0,2$  мм. Заточку режущей части РИ производим в таком же порядке, не затрагивая переднюю поверхность (рис. 3.10, б).

### **Конструкция и стойкость РИ для финишной обработки.**

Вопросы повышение стойкости при финишных операциях имеют свои особенности

При чистовой и черновой обработке геометрия режущей части лезвий МРИ различна. Для чистовой операции, чаще всего требуется обеспечение качества поверхности: -  $R_a < 1 \mu\text{м}$ , а оставляемый на эту операцию припуск, как правило, не превышает  $A < 0,5 \text{ мм}$ . Соответственно, необходимости в различии диаметров лезвий лишь усложнит конструкцию. При этом, надо учесть заточку задних поверхностей инструмента (рис. 3.11, а).

Допустим, МРИ состоит из трех

лезвий. Первое лезвие снимает почти весь припуск. Второе лезвие снимает полученную шероховатость на обработанной поверхности от первой, третье лезвие выглаживает поверхность.

В этом случае заднюю поверхность первого лезвия надо затачивать таким образом, чтобы во время резания, контакт по его задней поверхности с обработанной поверхностью был минимальным. Так как это лишь увеличит работу деформации и трения, задняя поверхность второго лезвия

затачивается так, чтобы в кинематике  $\alpha_k = 0^\circ$ . В то же время задняя поверхность последнего лезвия в кинематике должна быть отрицательной ( $\alpha_k > 0^\circ$ ). Это условие необходимо для обеспечения выглаживания за счет поверхностно-пластического деформирования обработанной поверхности.

Выполненный по такой схеме резания МРИ, в принципе, будет комбинированным. Так как объединяет операции резания и ППД (поверхностно-пластическое деформирование).

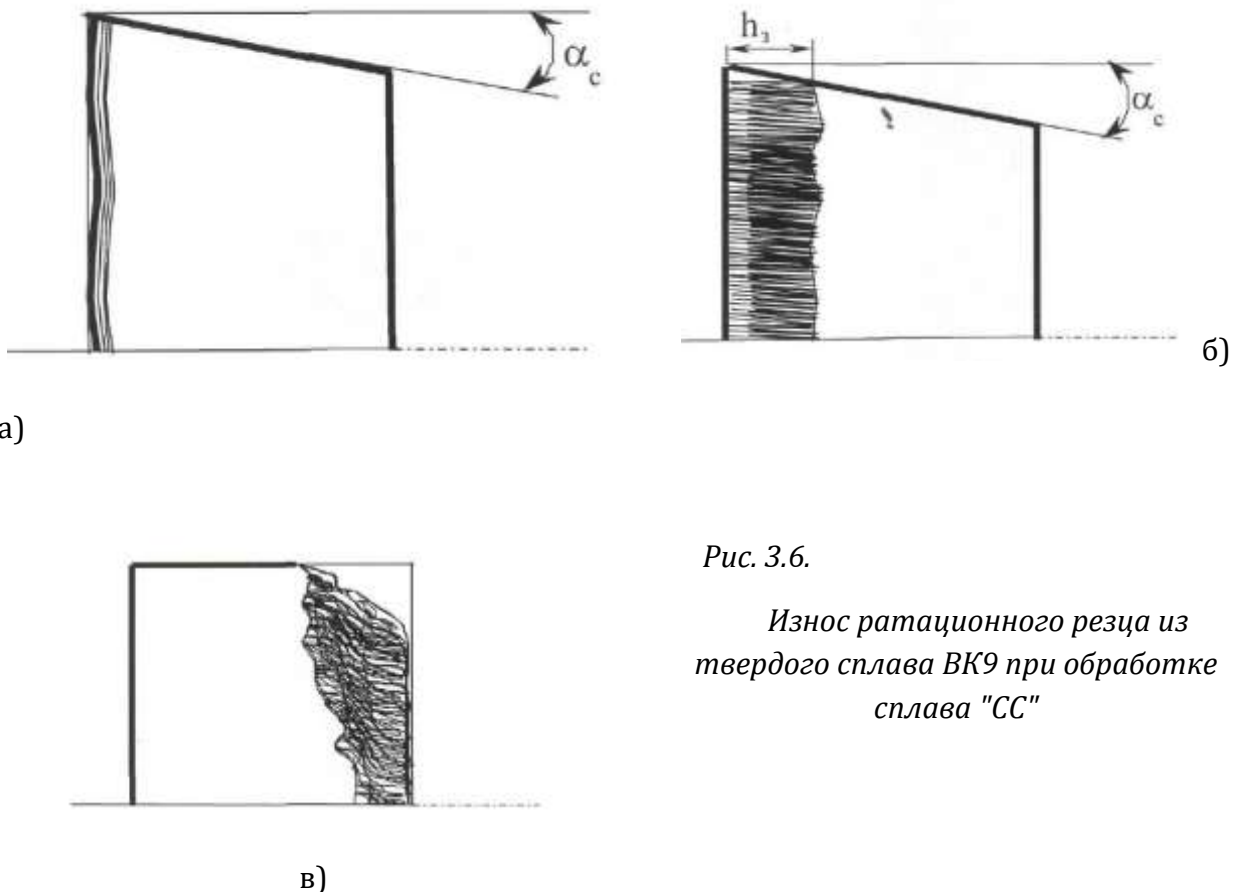


Рис. 3.6.

*Износ ротационного резца из твердого сплава ВК9 при обработке сплава "СС"*

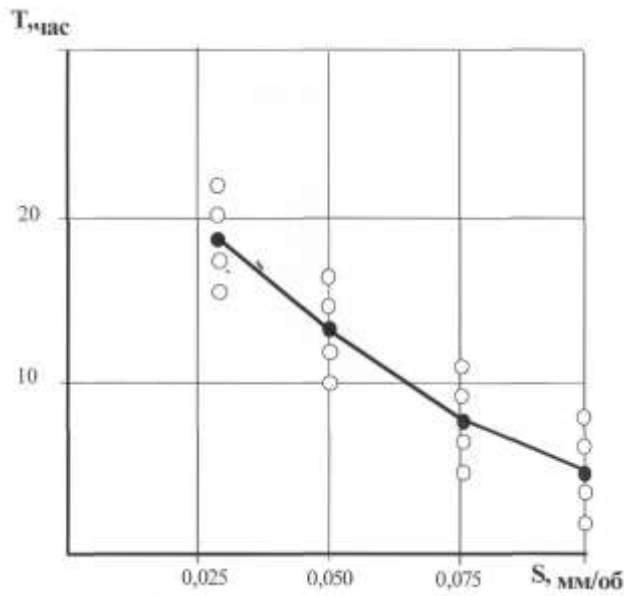


Рис.3.7.

Влияние подачи  $S$  на обработке специального сплава "СС"

Режимы резания:  $V=250 \text{ м/мин}$ ;  $\beta_y=20^\circ$ ;  $t=1 \text{ мм}$ ;  $\alpha=5^\circ$ .

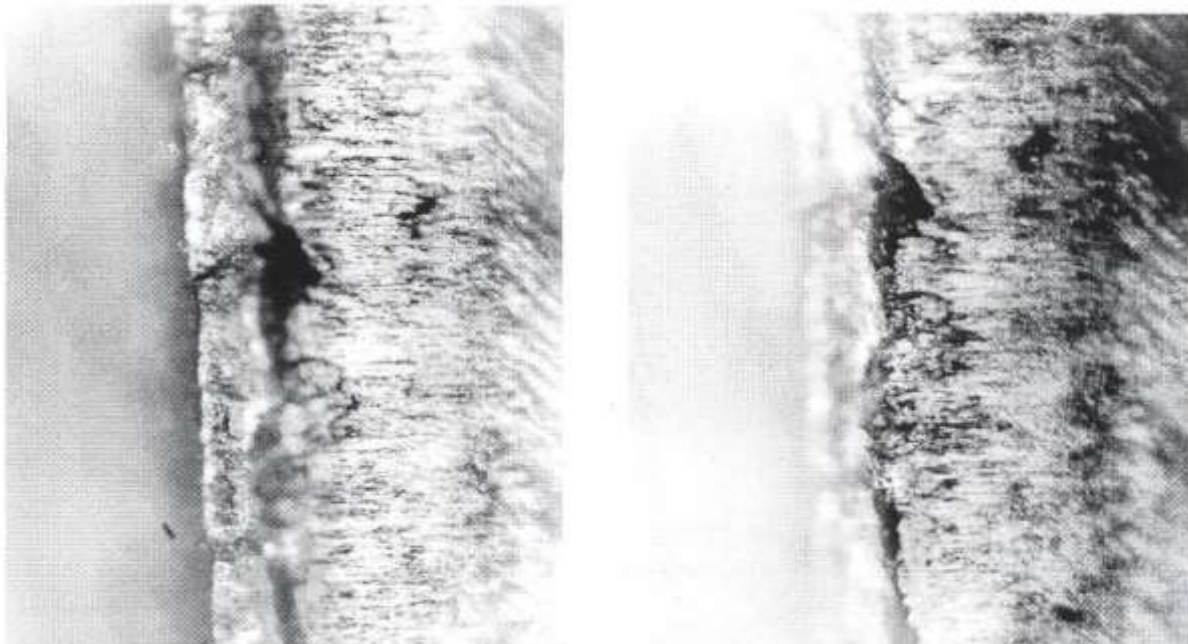


Рис 3.8 Износ ротационного инструмента из ВК8 при обработке специального сплава "СС"

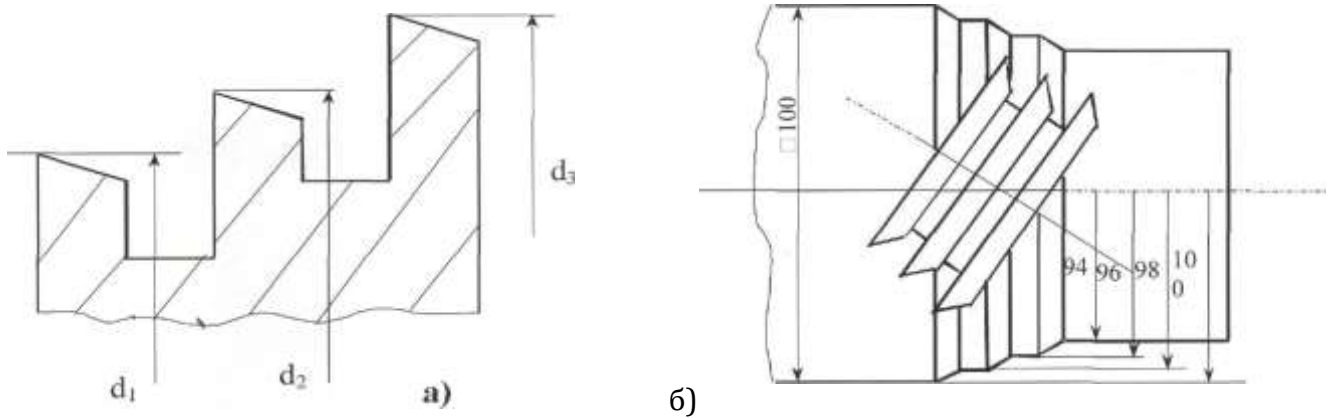


Рис. 3.9.

Схема МРИ для черновой обработки (а) и расположение его относительно оси заготовки (б).

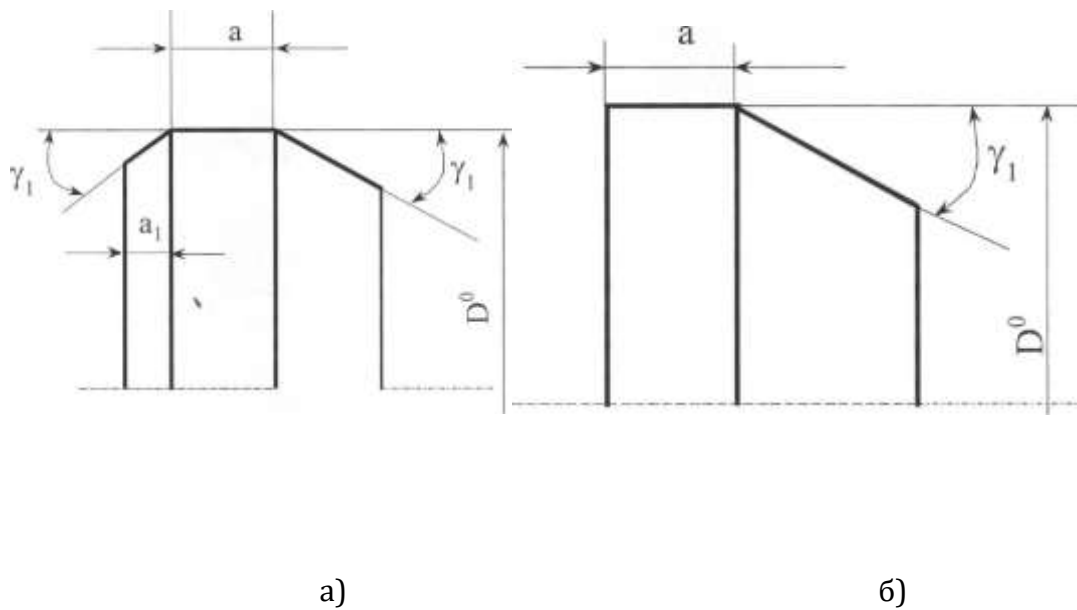


Рис. 3.10.

Режущие части лезвия ротационного инструмента.

а) твердосплавный резец из ВК8; б) быстрорежущая сталь Р6М5

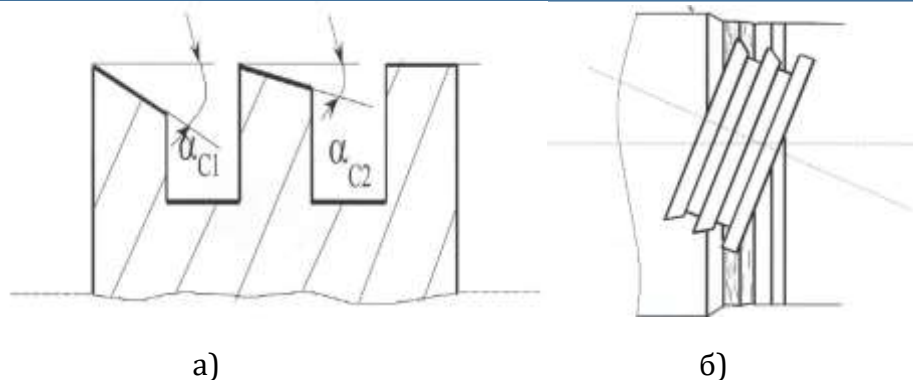


Рис. 3.11.

Схема заточки задней поверхности для МРИ при чистовой обработке (б)  
конструкция МРИ (а)

Высокая размерная стойкость ротационных инструментов позволяет применять их для обработки изделий, к точности геометрической формы которых предъявляются высокие требования. Особенную практическую ценность такая технология обработки представляет, если габариты детали значительны.

Анализ результатов выявил характер износа инструмента в сравнении с традиционным резцом и полностью подтвердил изложенные в начале главы предположения.

Большое увеличение стойкости РИ по сравнению с традиционными резцами, можно объяснить уменьшением:

а) времени резания каждой точкой самовращающейся режущей кромки; времени контакта;

б) Средней температуры на контактных поверхностях на 200-300° С

в) Работы трения скольжения на

контактных поверхностях резца и заменой его на трения качения.

При сравнении стойкости РИ и традиционных резцов необходимо учитывать так же следующие: круглый РР имеет лучшую геометрическую форму по сравнению с головкой стандартного резца. При круговой режущей кромке нет теплового концентратора, как на переходной режущей кромке традиционного резца, что так же должно способствовать повышению стойкости самовращающихся резцов.

**ВЫВОД:** Короче говоря, мы можем увеличить долговечность фрез, изменив их форму. Геометрия этих фрез уникальна, и мы работаем в основном в трех формах. Этими методами в первую очередь увеличивают работу деформации и трения, а затем затачивают поверхность фрезы. В этой разработанной схеме фрезы совмещены. Таким образом, этот метод хорошо продуман и способен обеспечить долговечность.



**ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Исследование режущей способности твёрдосплавного лезвийного инструмента при средних скоростях резания. Денис Геннадьевич Шатуров
2. В. Г. Плесков. Стойкость как показатель качества