

Разработка термофрикционной фрезы с использованием наплавочного материала STOODY для повышения износостойкости термофрикционного инструмента

Боченин В.И.<sup>1</sup>, Шаянов Н.Т.<sup>1</sup>, Наумов Н.В.<sup>1</sup>

*Карагандинский государственный технический университет, г.  
Караганда, Казахстан*

*Аннотация. В статье рассмотрены варианты изготовления инструмента с повышенной работоспособностью режущих лезвий. Обзор существующих фрез с преимуществами и недостатками. Предлагается инструмент с твердосплавной наплавкой режущих лезвий.*

*Ключевые слова. Фреза, износостойкость, механическая обработка, пластина, наплавка.*

Важнейшим аспектом в процессе обработки металлоизделий резанием и роста эффективности механообрабатывающего производства является повышение надежности и качества режущего инструмента. Работоспособность технологической системы обработки в целом зависит от режущего инструмента и поэтому является особым объектом механической обработки.

Роль режущего инструмента еще больше возрастает на операциях механической обработки, характеризующихся повышенными теплосиловыми нагрузками, вызванный высокоскоростным резанием, при обработке деталей из закаленных, устойчивых к окислению и жаропрочных сталей. В связи с этим, в настоящее время отсутствуют универсальные инструментальные материалы, которые смогли бы обеспечить длительную работоспособность режущего инструмента при разнообразном характере условий его эксплуатации.

Качество обработки режущим инструментом во многом определяется механическими свойствами его контактных износостойких режущих поверхностей. Следовательно, повышение износостойкости контактных площадок режущего инструмента, изготовленного из нетрадиционных материалов, наиболее перспективным является направление роста его работоспособности.

Повышение износостойкости контактных поверхностей режущего инструмента обеспечивается их упрочнением различными способами, например модификацией свойств поверхностного слоя инструмента, деформационной, химико-термической, нанесением износостойких покрытий и другими способами.

Одной из проблем современного машиностроения является проблема повышения стойкости (ресурса работы) режущего инструмента, его универсальности с использованием в различных отраслях промышленности. В настоящее время наибольшее применение в механообрабатывающем производстве получили режущие инструменты из стали марок У8ГА, У9, ASTM1006, JISS09CK и т.д. Инструменты эксплуатируются при высоких

механических и ударных нагрузках, высоких температурах нагрева режущих кромок, высоких скоростях резания, в агрессивных средах и т.п. Однако в результате такой эксплуатации лезвия режущего инструмента периодически разрушаются. Критерий затупления режущего инструмента – это предельно допустимая величина износа, при которой инструмент теряет нормальную работоспособность.

В настоящей работе предлагается конструкция инструмента имеющего режущую кромку выполненную из наплавленного твердосплавного материала. Наплавочным материалом будет использована проволока Stoodu M7-G фирмы ESAB. Преимущества данной проволоки:

- материал характеризуется высокой твердостью (от 58 до 66 HRC) и отличной износостойкостью, высокая вибростойкость;

- может использоваться при повышенных температурах до 1000 F (537 C).

В табл. 1 приводится химический состав и твердость Stoodu M7-G. Разрабатываемым элементом для обработки материала является коническая фреза, имеющая шесть режущих плоскостей по периметру.

Таблица 1

C,%	Cr,%	Mn,%	V,%	W,%	Mo,%	Твердость
1.0	4.0	0.4	2.0	2.0	0.9	58-66 HRC

Коническая фреза – лезвийный инструмент для обработки материала с вращательным главным движением резания без возможности изменения радиуса траектории и с возможностью подачи, направление которой не совпадают с осью вращения [2].

По конструкции фрезы бывают: цельными; составными, например с припаянными или приклееными режущими элементами; сборными, например оснастка многогранными пластинами из твердого сплава; наборными, состоящими из нескольких отдельных стандартных или специальных пластин с механическим креплением и предназначенные для одновременной обработки нескольких поверхностей [3]. На рис. 1 показаны виды фрез по конструкционным особенностям.

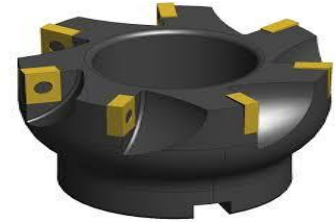
Для повышения надежности режущего инструмента используют наплавку его режущей части, с применением твердосплавного наплавочных материалов или оснащают твердосплавными пластинами. Этот материал может подвергаться износу, пластической деформации и разрушению после пластической деформации.



а) Цельная  
двухсторонняя  
коническая фреза



б) Коническая  
фреза с двумя лезвиями



в) Наборная  
цилиндрическая фреза  
с механическим  
креплением режущих  
твердосплавных  
пластин

Рисунок 1 – Виды фрез по конструкционным особенностям

Преимущества фрез с механическим креплением твердосплавной пластины:

1. Быстрая замена затупленного участка режущей кромки пластины без снятия инструмента с базы.
2. Снижение расхода инструментального материала на переточку. При изнашивании одной грани материала пластины её поворачивают на другую сторону.
3. Отсутствие внутренних напряжений и деформаций микроструктуры.
4. Использование наиболее дорогой части режущего инструмента многократно, а именно корпуса, снижение удельного расхода на державки инструмента, т.к. корпус инструмента может быть изготовлен из недорогого материала.

Недостатки фрезы с механическим креплением:

1. Сложность конструкции и технологии изготовления.
2. Пониженная жесткость и виброустойчивость инструмента [4].

Преимущества инструмента с напаянными ферросплавными пластинами:

1. Повышенная жесткость и виброустойчивость по сравнению с механическими креплениями твердосплавных пластин.
2. Компактность и простота конструкции.
3. Возможность плавного изменения значения угла  $\phi$ .

Недостатки инструмента с напаянными ферросплавными пластинами:

1. Возможность изменения микроструктуры режущего материала под воздействием температурного перепада.
2. Высокие внутренние напряжения из-за больших температур при пайке.
3. Малый срок службы режущего инструмента.
4. При переточке фрезы большой расход инструментального материала.
5. Необходимость при переточках обрабатывать два различных материала — материалы режущей пластины и державки [4].

В разработке предлагается использовать специальный твердосплавный наплавочный материал для повышения износостойкости термофрикционного

инструмента из легированной стали. Такой инструмент предназначен для технологической обработки кромок конструкций большого объема работ.

Такое стремление к наплавке вызвано высокой надежностью, его износостойкостью. Так как применение твердосплавных пластин на инструменте вызывает ряд недостатков, а именно при появлении вибрационной ситуации, происходит разрушение твердосплавных пластин. И поэтому целесообразно будет разработать технологию наплавки инструмента, которая исключало бы это влияние. А также исследовать в будущем особенности структурообразования и износостойкости рабочего слоя инструмента. В дальнейшем будут определены рабочие области эксплуатации инструмента и ее производственные преимущества.

Библиографический список:

1. <https://ru.bilimainasy.kz>.
2. Григорьев С. Н. Технологические методы повышения износостойкости контактных площадок режущего инструмента / С. Н. Григорьев, В. П. Табаков, М. А. Волосова. - Ульяновск, УлГТУ. - 263 с.
3. Ignatev A.S. Scientific journal: «THE QUESTION OF WEAR AND INCREASE EFFICIENCY CARBIDE CUTTING INSERTS - Engineering - Modern problems of science and education».
4. Металлорежущие инструменты: Учебник для вузов по специальностям М54 «Технология машиностроения», «Металлорежущие станки и инструменты» / Г.Н. Сахаров, О. Б. Арбузов, Ю. Л. Боровой и др. – М.: Машиностроение, 1989. – 328 с.: ил.