

«Сейфуллин окулары – 18(2): « XXI ғасыр ғылымы – трансформация дәуірі» халықаралық ғылыми - практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18(2): «Наука XXI века – эпоха трансформации » - 2022.- Т.І, Ч.І. – С.178-181

ВОПРОСЫ ИЗНОСА МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ

Тусупбекова Г. М., докторант I курса

Шеров К.Т., д.т.н., профессор

Усербаев М.Т., к.т.н., заведующий кафедры

Сагитов А.А. ассистент

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Нур-Султан

Интенсификация и повышение эффективности машиностроительного производства на базе развития научно-технического прогресса - одна из основных задач, решаемых на современном этапе. Это напрямую связано с повышением требований к надежности и долговечности изделий современного машино- и приборостроения, что, в свою очередь, вызывает применение при их производстве материалов с особыми физико-механическими свойствами. К ним относятся материалы на основе вольфрама, никеля и молибдена, высокопрочные титановые сплавы, сложнолегированные стали, инструментальная металлокерамика и т.п. При высоких эксплуатационных показателях они характеризуются крайне низкой обрабатываемостью, высокими технологическими потерями и энергетическими затратами [1,2]. Обеспечение высоких темпов развития машиностроения неразрывно связано с интенсификацией процессов механической обработки материалов резанием. Несмотря на значительный прогресс в методах получения деталей без снятия стружки (давлением, точным литьем, сваркой и т.п.), удельная трудоемкость механосборочных работ не только не уменьшается, но даже возрастает, достигая 60-70% общей трудоемкости изготовления машин [3,4]. Это связано с непрерывно растущими требованиями к точности и качеству обработанной поверхности в условиях усложнения конструктивных форм деталей машин и частой смены их номенклатуры, с высокой технологической маневренностью, своего рода уникальностью процесса резания, позволяющего получать самым дешевым способом детали любой сложной формы, с существенно (в сотни раз) меньшими удельными энергозатратами по сравнению с другими процессами формообразования. Поэтому повышение эффективности процесса резания, а,

следовательно, и повышение его интенсивности и стойкости режущего инструмента продолжают оставаться одной из важнейших проблем производства.

Анализ научно-технических исследований показал [5,6], что на современном этапе научно-технического прогресса прочность, вязкость, твердость и другие характеристики жаропрочных, коррозионно-износостойких материалов, композитов и покрытий возрастают столь быстро, что оборудование и инструменты, которыми располагает производство, в ряде случаев не позволяют осуществлять высокоэффективную обработку.

А также при обработке таких материалов расход металлорежущего инструмента очень высок, так как эти материалы относятся к классу труднообрабатываемых материалов и происходит быстрый преждевременный износ или сколы режущей кромки инструмента.

Износ в результате трения характерен для всех без исключения инструментов. Различают абразивный, адгезионный, химический, диффузионный износ [7,8].

Абразивный износ обычно преобладает при обработке чугуна, даже с невысокой скоростью резания, в особенности при обдирке по литейной корке, имеющей частицы свободного цементита и включения формовочного материала. Этот же вид износа наблюдается при прерывистом резании (строгание, фрезерование), когда температура ниже, чем при непрерывном точении. Абразивный износ инструмента при обработке стали возрастает с увеличением содержания углерода и карбидообразующих легирующих элементов. Адгезионный износ чаще происходит при обработке стали твердосплавным инструментом со скоростями, вызывающими температуру ниже 500 °С. Адгезионный износ быстрорежущей стали менее интенсивен, чем твердого сплава, вследствие меньшей хрупкости и большей циклической прочности. Химический износ имеет решающее значение при резании стали, молибдена и других материалов инструментом из быстрорежущей стали в присутствии химически активных веществ. При температуре свыше 500-600 °С наблюдается взаимная диффузия материалов заготовки и инструмента.

В результате в поверхностных слоях инструмента происходят структурные превращения, вследствие чего уменьшается его твердость и прочность. Это приводит к диффузионному износу. Интенсивность износа различна и нередко сопровождается у твердых сплавов выкрашиванием режущего лезвия, а у вязких инструментальных сталей - пластической объемной деформацией. В результате инструмент изнашивается более интенсивно. Практикой установлено [9,10], что одновременный износ по

задней и передней поверхностям (рис. 1, а) происходит при работе с толщиной срезаемого слоя более 0,1 мм с малыми или средними скоростями для данного материала инструмента. При работе с малой толщиной срезаемого слоя $a \leq 0,1$ мм износ резцов протекает только по задней поверхности (рис. 1, б). При толщине срезаемого слоя более 0,5 мм и с применением охлаждения изнашивается только передняя поверхность (рис. 1, в).

а)

б)

в)

Рисунок 1 - Одновременный износ по задней и передней поверхностям инструмента

На рисунке 2 показаны металлорежущие инструменты, подвергнувшиеся различным видам износа [11,12].

а)

б)

в)

г)

д)

ж)

а – поломка инструмента в результате критической нагрузки; *б, в* – сколы; *г, д* – окислительный износ; *ж* – абразивный износ

Рисунок 2 - Режущие инструменты, подвергнувшиеся различным видам износа

Так же известно, что Республика Казахстан не имеют собственных инструментальных производств и машиностроительным предприятиям приходится металлорежущие инструменты закупать с высокой (завышенной)

стоимостью из зарубежных производителей. Все это приводит к увеличению себестоимости механической операции, а в конечном итоге увеличению себестоимости выпускаемой продукции.

Решением этой проблемы может быть повышение износостойкости металлорежущих инструментов и увеличение периода их стойкости, который благоприятно повлияет на снижение себестоимости. С этой целью проводится научно-исследовательская работа в рамках выполнения грантового проекта АР14972884 «Повышение износостойкости металлорежущих инструментов методом приработки».

Идея исследования заключается в разработке эффективного и доступного способа повышения износостойкости металлорежущих инструментов в условиях отечественных машиностроительных производств. Предварительная приработка как метод повышения стойкости и надежности инструмента экономически оправдана применительно к дорогостоящему инструменту, работа которых сопряжена с большими материально-техническими затратами [13,14]. Предварительную приработку можно производить после каждой переточки инструмента, так как метод не требует никаких дополнительных материально – технических затрат. Незначительные экономические потери, связанные с занижением режимов резания при предварительной приработке можно частично компенсировать если совместить этот процесс с настройкой инструмента на размер. Другим положительным моментом предварительной приработки является возможность отбраковки инструмента в самой начальной стадии эксплуатации, что снижает вероятность появления брака при поломке инструмента в эксплуатационный период.

Список использованной литературы

1 Маслов А.Р., Схиртладзе А.Г. Обработка труднообрабатываемых материалов резанием [Текст] : учебное пособие. М.: Инновационное машиностроение, 2018. - 208 с.

2 Ильин А.А. Колачев Б.А. Польшкин И.С. Титановые сплавы. Состав, структура, свойства. [Текст] / Справочник. -М.: ВИЛС-МАТИ, 2009.-520 с.

3 Мендебаев Т.М., Габдуллина А.З., Шеров К.Т. Машинажасау технологиясы [Текст] : (учебник). Алматы: ЖШС РИБК «Дәуір», 2013. – 528с.

4 Григорьев С.Н., Гречишников В.А., Маслов А.Р. Инструментальное обеспечение интегрированных машиностроительных производств[Текст]: учебник. М.: МГТУ «СТАНКИН», -2014-199 с.

5 Шеров К.Т., Сихимбаев М.Р., Боярский В.Г., Сагитов А.А., Ахметов А.М. Ішкі беттерді өңдеуге арналған жайғыш бастиектерінің тозуға тезімділігін арттыру [Текст] / Труды университета. – Караганда: Изд-во КарГТУ, -2012.- №3 (48). - С.22-25.

6 Шеров К.Т., Қиын өңделетін материалдардан жасалған тетіктерді өңдеу сапасын арттыру мәселелері [Текст] / Мусаев М.М., Ракишев А.К., Доненбаев Б.С. и др. // Вестник Восточно-Казахстанского государственного технического университета им. Д. Серикбаева – Усть-Каменогорск: Изд-во ВКГТУ, -2015.- №4 (70)- С.45-50.

7 Макаров А.Д. Износ и стойкость режущих инструментов [Текст] : А.Д. Макаров. – М.: Машиностроение, 1966. – 263 с.

8 <https://alshar.ru/5-iznos-i-stoykost-rezhushchego-instrumenta>

9 <https://xn--80awbhbdcf.eu.su/iznos/>

10 Гордон М.Б. Трение, смазка и износ инструмента при резании металлов. Чебоксары: Чувашский университет, 1978. 126 с.

11 <https://www.rinscom.com/articles/iznos-rezhushchikh-instrumentov/>

12 <https://www.rinscom.com/articles/iznos-i-stoykost-frez/>

13 Шеров К.Т., Мардонов Б.Т., Ирзаев А., Каримов Ш.А. Способ повышения износостойкости и надёжности червячных фрез [Текст] / «Проблемы механики» - Ташкент: Изд-во «Фан» АН РУз, -2005.-№3.-С.100-103.

14 Мардонов Б.Т., Шеров К.Т., Равшанов Ж.Р., Смайлова Б.К. Исследование влияние твердости обрабатываемого материала на оптимальную скорость предварительной приработки [Текст] / Научный журнал «Наука и техника Казахстана». Павлодар: Изд-во ПГУ, -2021.- №4. - С. 22-29.