

УДК 621

Виды и причины износа режущей кромки на твердосплавных пластинах при точении

Ремезов Сергей Евгеньевич

rse19km168@student.bmstu.ru

Малышев Евгений Николаевич

malen@bmstu.ru

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, Россия

Рассмотрены основные виды износа режущих кромок на твердосплавных пластинах во время обработки материала точением. Представлено подробное описание и основные причины возникновения каждого вида износа. Приводятся различные эффективные методы предотвращения или снижения уровня износа инструмента. В заключении сделан вывод о количестве возможных видах износа инструмента при точении. Информация, содержащаяся в статье, может быть применена в качестве методических указаний для предотвращения или снижения износа инструмента на металлообрабатывающем оборудовании.

Ключевые слова: металлообработка, износ режущей кромки, твердосплавные пластины, предотвращение износа

Цель исследования — определить возможные виды износа твердосплавных пластин, а также их количество во время выполнения операции «Точение». Задачи исследования: описание видов износа режущих кромок на твердосплавных пластинах; выявление причин; предложение способов предотвращения износа. В работе представлены виды наиболее распространенных износов режущей кромки на твердосплавных пластинах во время выполнения операции «Точение». Также будут указаны причины их появления и методы предотвращения износа.

Износ по задней поверхности. Повреждения на задней поверхности инструмента могут существенно ухудшить точность обработки, что может привести к выходу размеров за пределы допустимых значений, образованию проточин и возникновению сколов на режущей кромке. Основные причины износа включают высокую скорость резания и недостаточную износостойкость используемого инструмента. Кроме того, абразивный и химический износ также оказывают негативное воздействие на состояние режущей кромки. Для уменьшения этого износа рекомендуется снизить скорость резания и выбрать более износостойкие материалы, такие как сплавы с покрытием Al_2O_3 . Также предпочтительно использовать сплавы без вольфрама или инструменты с меньшим углом в плане, особенно при обработке упрочненных материалов, что может способствовать увеличению срока службы инструмента и повышению качества обработки [1].

Лункообразование. Лункообразование на твердосплавных пластинах при точении представляет собой образование воронковидных выемок на поверхности инструмента, вызванное износом и отслоением материала. Это явление

может быть вызвано высокими нагрузками, различными типами износа — абразивным, адгезивным и диффузионным, а также перегревом инструмента и недостаточной смазкой. Неправильные режимы резания также способствуют этому процессу. Лункообразование отрицательно сказывается на качестве обработки и может привести к необходимости частой замены пластины. Для минимизации риска его возникновения важно правильно подбирать режимы резания, обеспечивать эффективное охлаждение и смазку, а также выбирать твердосплавные материалы, соответствующие требованиям по свойствам.

Пластическая деформация. Процесс обработки материала твердосплавной пластины при резании включает в себя деформацию и срезание стружки. Под воздействием сил резания материал может претерпевать пластическое искажение, не разрываясь. В результате этого искажения возникают следы срезания, остаточные напряжения и изменения в структуре материала [2]. Для эффективного управления пластической деформацией на твердосплавных пластинах крайне важно правильно выбрать режущие параметры и инструменты, а также осуществлять контроль за процессом обработки. Это необходимо для обеспечения высокого качества обработки и предотвращения негативных последствий для инструмента, таких как его износ или повреждение. Правильный выбор режимов резания позволяет оптимизировать процесс, что способствует увеличению долговечности инструмента и улучшению качества обработанной поверхности.

Наростообразование. Процесс накопления отложений на рабочей поверхности твердосплавной пластины вызван трением и адгезией между инструментом и заготовкой, что приводит к образованию наростов. Эти наросты негативно сказываются на качестве обработанной поверхности, увеличивают износ инструмента и снижают точность обработки. Для предотвращения наростообразования необходимо обеспечить правильную смазку и охлаждение инструмента. Важно также выбрать соответствующий режим резания и регулярно очищать инструмент и заготовку от загрязнений, таких как масла и окалина. Поддержание чистоты и регулярная проверка состояния инструмента позволяют своевременно заменять его при необходимости, что способствует улучшению качества обработки и продлению срока службы.

Повреждение стружкой. Повреждение стружкой на твердосплавных пластинах во время течения возникает из-за негативного воздействия отходов резания на поверхность инструмента, что может привести к износу, сколам и другим дефектам. Причинами этого явления могут быть неправильно выбранные режимы резания, недостаточная жесткость станка, неадекватное охлаждение и смазка, а также низкое качество обрабатываемого материала. Чтобы предотвратить повреждение стружкой, необходимо корректно настраивать режимы резания, обеспечивать достаточное охлаждение и смазку инструмента, а также использовать качественные материалы и инструменты. Кроме того, регулярный мониторинг процесса резания и состояния поверхности инструмента играет важную роль в предотвращении повреждений и увеличении срока службы инструмента.

Выкрашивание. Явление образования окрашенных пятен или потемнений на поверхности инструмента после процесса обработки. Эти изменения цвета могут возникать из-за термических воздействий на поверхность инструмента, образования окислов или других химических реакций между материалом заготовки и инструмента. Выкрашивание может быть следствием перегрева, высокой скорости резания, недостаточного охлаждения или смазки, а также неправильно настроенных режимов обработки [3].

Важно правильно подбирать режимы резания, обеспечивать эффективное охлаждение и смазку инструмента, контролировать температуру резания и избегать перегрева. Требуется использовать качественные смазочно-охлаждающие жидкости и следить за состоянием инструмента, чтобы избежать выкрашивания и обеспечить более длительный срок службы инструмента.

Термотрещины. Термотрещины обычно располагаются перпендикулярно режущей кромке. Приводят к выкрашиванию кромки, ухудшают качество обработанной поверхности. Термотрещины — следствие динамической тепловой нагрузки при прерывистом резании из-за нестабильного терморежима. Необходимо использовать более прочную марку сплава с лучшим сопротивлением термическому удару. Охлаждение при обработке должно быть либо обильным и непрерывным, либо отсутствовать.

Поломка пластины. Данный вид износа на твердосплавных пластинах возникает в основном по причине слишком хрупкой марки твердого сплава, также оказывает немалое влияние превышенное усилие нагрузки на режущую кромку или геометрия пластины не обеспечивает достаточной прочности. Недостаточный размер пластины также может быть причиной ее поломки. Избежать возникновения данного дефекта можно: выбрав более прочную марку сплава; уменьшив подачу и/или глубину резания; выбрав более прочной геометрии (односторонняя пластина или пластина большей толщины или большего размера) [4].

Отслаивание (керамика). Отслаивание части материала пластины в результате обработки точением возникает из-за превышенных усилий резания. Требуется уменьшить подачу или выбрать более прочную марку сплава, или пластину с меньшей отрицательной фаской.

В результате проведенного исследования, можно сделать вывод о том, что существует всего девять основных видов износа режущей кромки на твердосплавных пластинах, которые могут возникнуть во время обработки материала точением. В работе представлены подробные описания к каждому из видов, а также приведены наиболее распространенные причины возникновения данных типов износов. Описаны эффективные методы устранения износов и способы снижения причиняемого вреда инструменту до допустимого. Следование этим методам, поможет избежать отклонения от необходимого качества точности в процессе обработки, а также предотвратит возможные будущие неисправности в процессе точения.

Литература

- [1] Смирнов А.Н., Абабков Н.В. *Методы и средства контроля износа поверхностей деталей*. Кемерово, КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева, 2015, 231 с.
- [2] Григорьев С.Н. *Методы повышения стойкости режущего инструмента*. Москва, Инновационное машиностроение, 2023, 368 с.
- [3] усев А.В., Закураев В.В., Хадеев С.И. Обоснование возможности контроля процесса механической обработки. *Машиностроение — традиции и инновации. Всерос. молодеж. конф.: сб. тр.* Томск, Изд-во Томского политехнического университета, 2011, с. 195–198.
- [4] Грубый С.В. *Физические закономерности процесса изнашивания твердосплавных и алмазных инструментов*. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013, 123 с.

Types and causes of wear of the cutting edge on carbide plates during turning

Remezov S.E. rse19km168@student.bmstu.ru

Malyshev E.N. malen@bmstu.ru

BMSTU (KB), Kaluga, Russia

This article describes in detail the main types of wear of cutting edges on carbide plates during material turning. The paper provides a detailed description and the main causes of each type of wear. Various effective methods are given to prevent or reduce the level of tool wear. In conclusion, it is concluded about the number of possible types of tool wear during turning. The information contained in the article can be used as methodological guidelines to prevent or reduce tool wear on metalworking equipment.

Keywords: metalworking, cutting edge wear, carbide plates, causes of wear, prevention of wear