

### Устранение недостатков, связанных с поломкой пластин

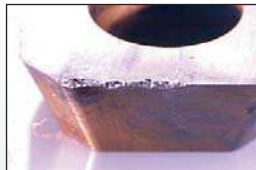
#### Введение

Решить возникшую проблему на операции фрезерования можно последовательным выявлением и устранением возможных неисправностей. Эти проблемы могут сопровождаться преждевременной поломкой режущей пластины, повышенным шумом или вибрациями, повреждением корпуса фрезы или дефектами на обработанной поверхности. И основополагающим фактором в борьбе с возможными неисправностями является выявления причины их возникновения. Пять основных факторов, подлежащих анализу:

1. режущий материал (марка сплава)
2. фреза/патрон
3. станок
4. деталь
5. установка/закрепление

В данном разделе рассмотрены возможные причины и рекомендации по устранению неисправностей для каждого из пяти перечисленных пунктов. Помните, если одновременно выполняется несколько шагов, реальная причина проблемы возможно никогда не будет выявлена. Всегда выполняйте только одну корректирующую меру за один раз.

**1. Скальвание:** Внешне напоминает допустимый износ по задней поверхности. Но нормальный износ по задней поверхности представляет собой равномерно снятую ленточку по кромке пластины. А в случае выкрашивания, плоскость износа отсутствует, а имеется пилообразная, шероховатая поверхность. При несвоевременном обнаружении выкрашивания, данная проблема может быть классифицирована как образование проточки по глубине резания.



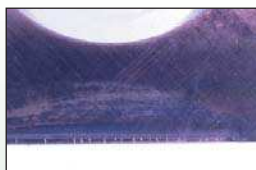
скальвание	
причина	решение
марка сплава	Используйте более прочную марку сплава.
подготовка кромки	По возможности используйте защитную фаску.
нарост на кромке	Увеличьте скорость.
вибрации	Проверьте жесткость системы на предмет обеспечения соответствующего зажатия фрезы. Замените изношенную прижимную планку/подшипники. Проверьте правильность установки фрезы.
подача	Уменьшите подачу на зуб.
вторичное перерезание стружки	Выберите геометрию фрезы с правильным шагом зубьев, чтобы обеспечить пространство для размещения стружки. Используйте сжатый воздух или СОЖ для удаления стружки.

**2. Образование зазубрин:** Образование проточки по глубине резания: Проявляется в виде местного истирания или выкрашивания кромки по линии, соответствующей глубине резания, на передней и задней поверхности пластины. Образование проточки чаще всего связано с характеристиками обрабатываемого материала. Это могут быть корка на поверхности заготовки, специфические свойства жаропрочных сплавов, таких как INCONEL®, упрочненный поверхностный слой заготовки, возникший в процессе предварительной механической обработки или закаленный материал твердостью выше 55 HRC.



образование зазубрин	
причина	решение
геометрия фрезы	Измените угол в плане фрезы.
марка сплава	Используйте более износостойкую марку твердого сплава.
подача	Уменьшите подачу на зуб.
скорость	Уменьшите скорость.
подготовка кромки	Используйте хонингованные пластины или пластины с защитной фаской.
программирование	Измените глубину резания для чрезвычайно абразивных материалов.

**3. Термические трещины:** Эти трещины располагаются перпендикулярно режущей кромке пластины и вызваны значительными колебаниями температуры в зоне резания. За один оборот фрезы пластина начинает резать и температура быстро увеличивается. Различная толщина стружки также влияет на изменение температуры во время резания. При выходе пластины из резания воздух или поток СОЖ быстро охлаждают пластину перед ее повторным входом в материал.



термические трещины	
причина	решение
скорость и подача	Уменьшите температуру режущей кромки путем снижения скорости резания и, возможно, подачи на зуб.
СОЖ	Прекратите подвод СОЖ.
марка сплава	Используйте сплав с покрытием, разработанным для фрезерования с СОЖ.

Эти колебания температуры создают термические напряжения внутри пластины, которые могут привести к термическим трещинам. Внешне развитая термическая трещина напоминает выкрашивания.