

Метод фрезерования с большими подачами (High Feed Milling). Принцип обработки и применяемый инструмент

Фрезерование по методу High Feed Milling (HFM) позволяет в несколько раз повысить производительность при обработке закаленных сталей, при этом улучшить структуру поверхностного слоя изделий. Главная особенность метода – большие подачи и скорости резания при небольшой глубине врезания, что достигается специальной геометрией режущей кромки.

SECO 

 Milling on method of High Feed Milling (HFM) allows raising the productivity at processing hardened steels in some times, thus to improve structure of a superficial layer of products. The main feature of the method is large feeds and cutting speeds at small depth of cutting-in that is reached by special geometry of a cutting edge.

На сегодняшний день для обеспечения возрастающих объемов производства в машиностроении требуется значительное увеличение производительности труда, особенно – на операциях механической обработки. При этом все большее внимание уделяется качеству и себестоимости производимой продукции.

На данном этапе развития промышленного производства эти проблемы решаются путем интенсификации режимов резания и применения новых технологий и режущих инструментов. При этом режущие материалы должны иметь достаточную стойкость, а конструкция инструмента – оптимальную геометрию режущей кромки. Применяемое в настоящее время на многих предприятиях Украины оборудование не обладает характеристиками, необходимыми для обеспечения точности обработки и стойкости инструмента, поэтому эта проблема решается за счет повышения требований к инструменту, точности и жесткости его конструкции. Кроме того, с развитием техники широкое применение находят материалы, которые трудно обрабатывать по существующим технологиям. Например, закаленные стали высокой твердости обрабатываются шлифованием. Это приводит к получению поверхностного слоя с растягивающими остаточными напряжениями, прижогами и большой неоднородностью структуры, что негативно

сказывается на функциональных свойствах изготавливаемых деталей.

Применение в производстве метода HFM позволило обрабатывать стали после закалки, повысить производительность в несколько раз и улучшить структуру поверхностного слоя после обработки. Главная особенность этого метода – большие величины подачи и скорости резания, а также небольшая глубина резания. Это достигается специальной геометрией



Рисунок 1.

режущей кромки. Кроме того, при таком виде обработки значительно уменьшается риск возникновения вибраций, так как сила резания в этом случае направлена вдоль оси фрезы в сторону шпинделя станка. Тем не менее, для дальнейшего совершенствования этого процесса необходимо уделять особое внимание качеству выпускаемой продукции. Ведущую роль при этом играет уровень научно-техничес-

кого потенциала компании, выпускающей данный продукт.

Компания Seco Tools AB, мировой лидер в производстве инструмента, предлагает потребителям широкий ассортимент High Feed фрез, которые специально сориентированы на высокую производительность и качество обработки (рис. 1). А многолетний опыт в разработке и применении этого типа фрез позволяют эффективно использовать их в разных видах производства (от обработки штампов и пресс-форм до аэрокосмической промышленности).

Данный метод фрезерования реализуется фрезами диаметром от 8 до 160 мм, которые имеют специальную геометрию режущей части. Предлагаются цельные твердосплавные фрезы Jabro, фрезы со сменными коронками Minimaste и фрезы со сменными пластинами (треугольной формы – R217/220.21 и квадратной формы – R220.21-xxxx-SC12.xA).

Так, например, обработка фрезой R217.21-1225.RE-R100.3A (диаметр – 25 мм) закаленной легированной стали твердостью HRC50 производится при скорости резания 290 м/мин и минутной подаче 4200 мм/мин (подача на зуб 0,38 мм/зуб). Глубина резания составляет – 0,4 мм. Используется пластина 218.19-100T-MD06 из твердого сплава F15M (рис. 2). Эффективна также новая вставка «Минимастер» для обработки с большими подачами. Она выпускается диаметром 10–16 мм. Например, при обработке



Рисунок 2.

глубокого кармана детали твердостью HRC54 фрезой MM10-10045.0-007 применяется вставка MM10-10.50-HF-MD08 F15M при режимах резания: скорость резания – 200 м/мин и подача на зуб – 0,5 мм.

Основным преимуществом фрез типа R220.21-xxxx-SC12.xA является то, что сменная пластина имеет 4 режущие кромки (используется пластина типа SCET120630T-M14), см. рис. 3. Данный тип фрез рекомендуется использовать на мощных станках (мощностью 25-40 кВт) для тяжелых условий обработки.

High Feed метод фрезерования можно реализовать также фрезами с круглыми пластинами, однако

следует учитывать, что в этом случае сила резания будет направлена не по оси инструмента (рис. 4), что может привести к возникновению вибраций и ухудшению качества обработки.

В заключение следует отметить, что максимальную эффективность качественный инструмент показывает при использовании с правильными режимами резания при соответствующем методе обработки.

Наиболее оптимальные условия обработки можно выяснить, используя справочные материалы либо получив консультацию инженера компании Seco Tools.

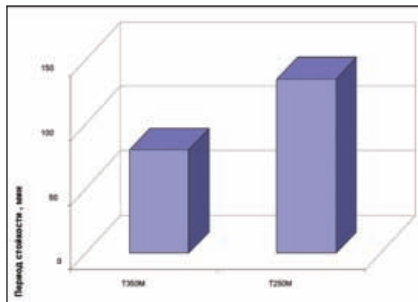


Рисунок 3. Особенности фрез типа R220.21-xxxx-SC12.xA

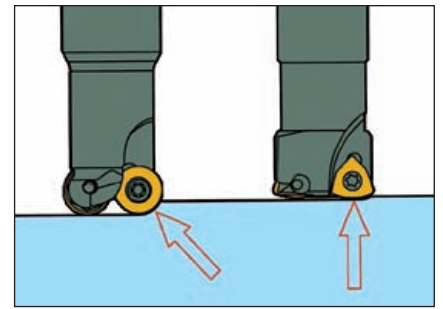


Рисунок 4. Направление сил резания, возникающих при High Feed методе фрезерования

Таким образом, замена применяемых технологий обработки на современные методы фрезерования позволяет существенно повысить производительность механической обработки при улучшении качества обработанной поверхности.

Алексей Никоноров, к.т.н., инженер-консультант компании