



# ОСОБЕННОСТИ РЕЗКИ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Константин КУКУЕВ

Современный машиностроительный комплекс России характеризуется интенсивным развитием материалоемких отраслей, таких как: энергетическая, атомная, приборостроительная, авиакосмическая и т.д. В данных отраслях, в частности, находят широкое применение различные жаропрочные и титановые сплавы.

Несмотря на значительный прогресс в развитии таких производственных процессов, как различные виды литья и штамповки, а также значительное расширение номенклатуры выпуска типоразмеров заготовок предприятиями металлургии, в ближайшие десятилетия едва ли произойдет отказ от дополнительных технологических методов и операций получения заготовки необходимого размера и формы. Среди большого разнообразия получения заготовок необходимого размера, методами механической обработки, одно из ведущих мест занимает и будет занимать технология ленточнопильной порезки заготовок в заданный размер.

Но резка заготовок из труднообрабатываемых материалов имеет свои характерные особенности, отличающие ее от резки обычных конструктивных материалов. Многолетний опыт и практика специалистов АО «Росмарк-Сталь» позволяют с уверенностью говорить о том, что не существует универсального инструмента, в равной мере эффективного для обработки материалов всех видов. Для назначения параметров резания при обработке жаропрочных и высокопрочных сталей и сплавов (т.к. это материалы низкой обрабатываемости) следует придерживаться правила снижения скорости резания до значений, отвечающих условию удовлетворительной производительности обработки и высокой стойкости инструмента. В то же время, следует придерживаться рекомендаций произ-

водителя инструмента по диапазону оптимальной скорости резания, кратко представленных в каталогах инструмента, а в сложных случаях – обращаться к техническим службам поставщика инструмента.

При резке сложнообрабатываемых материалов возникают силы резания, в три и более раза превышающие аналогичный показатель при резке углеродистых конструктивных сталей. Также следует учитывать повышенное выделение тепла в зоне стружкообразования, обусловленное контактным взаимодействием обрабатываемого материала с инструментом, а также его деформацией. Имеет значение и тот факт, что большинство труднообрабатываемых материалов имеют низкую теплопроводность. В совокупности это приводит к тому, что при обработке таких материалов температура в зоне резания может превышать температурные значения, возникающие при резке материалов с коэффициентом обрабатываемости близким по значению к единице, в два и более раза.

Повышение контактных температур является основной причиной низкой стойкости инструмента. Во избежание ее повышения (температуры) рекомендуется не превышать значение скорости резания относительно рекомендуемого диапазона.

Подача ленточнопильного инструмента при обработке данных групп материалов назначается из условия получения припуска (толщина стружки) необходимого значения в диапазоне до 6 мкм, обеспечивающего как максимальную стойкость пилы, так и удовлетворительное качество обработанной поверхности заготовки. Существует четкая зависимость между линейной подачей инструмента  $S$  мм/мин, скоростью резания  $V$  м/мин и назначаемым припуском для инструмента выбран-

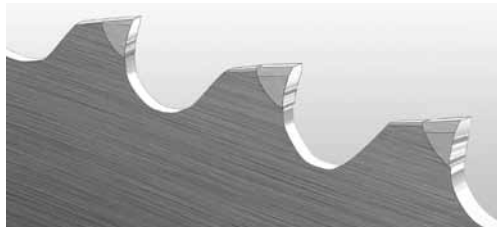


ного шага зуба. Применение специальных приборов контроля скорости опускания пильной рамы станка позволяет производить настройку отрезного оборудования даже при условии его эксплуатации без возможности назначения фиксированных значений подачи инструмента (например, с гидравлической системой подачи рамы станка без обратной связи и управления скоростью линейного перемещения).

Для общей оценки скорости подачи при резании ленточнопильным инструментом пользуются понятием производительности резания  $W$  кв. мм/мин, характеризующей объем (площадь) удаленного материала заготовки в единицу времени. По этой величине можно произвести общую оценку времени резания, необходимого для порезки заготовки заданных габаритных размеров. Этот расчет более применим к станкам кулисного типа подачи пильной рамы.

Из-за больших усилий на инструменте, возникающих при резке материалов с низкой обрабатываемостью, необходимо назначать оборудование повышенной жесткости. Этим требованиям отвечают станки портального типа (фирм Danobat, Kasto, Behringer и др.) с вертикальным расположением пильной рамы станка и принудительной ее подачей. Не рекомендуется превышать допустимые значения максимальной ширины резания обрабатываемой заготовки относительно размеров инструмента. В противном случае, нет возможности гарантировать получения даже «удовлетворительного» результата.

Применение смазывающе-охлаждающих технологических сред значительно увеличивает стойкость ленточнопильного инструмента за счет снижения силы резания, уменьшения температуры в зоне резания, а также улучшает качество обработанной поверхности. При резке материалов с низкой обрабатываемостью рекомендуется применение водных эмульсий на син-



тетической основе, содержащих в своем составе эфиры и жирные кислоты, значительно улучшающие смазывающую способность. При резке сталей и сплавов с низкой обрабатываемостью рекомендуется применение водосмешиваемой COTC LENOX Saw Master.

Не стоит забывать и о правиле «обкатки нового инструмента», которое при порезке материалов с пониженной обрабатываемостью может быть несколько сокращено по времени, позволяющем произвести «приработку» рабочих кромок инструмента.

Соблюдение этих общих правил и рекомендаций, а также правильное назначение типа ленточнопильного инструмента (геометрии зуба, материала его режущей части и т.д.) позволят вам максимально производительно и эффективно решать производственные задачи порезки заготовок

из высокопрочных, нержавеющей, жаростойких и жаропрочных сталей и сплавов и получать максимальный экономический эффект применяемых отрезных технологий.

Специалисты службы технической поддержки АО «Росмарк-Сталь» всегда готовы ответить на вопросы, связанные с особенностями обработки различных материалов ленточными и дисковыми пилами, помочь в подборе наиболее эффективного инструмента, рассчитать подходящие режимы резания. Сотрудники компании предварительно проводят аудит технического процесса, который, как правило, включает комплекс вопросов, связанных с работой оператора, состоянием отрезного станка, обрабатываемым материалом, качеством COTC и инструментом.

---

**КУКУЕВ Константин Анатольевич** –  
руководитель службы технической поддержки  
АО «Росмарк-Сталь»

Официальный представитель Lenox и Robert RÖNTGEN GmbH & Co. KG в России



193230, г. Санкт-Петербург, пер. Челиева 13, Бизнес-центр «МакТауэр»  
Тел. 8 800 700-27-64, +7 (812) 336-27-26  
www.rosmark-steel.ru