



### Bandsaws: Selection Criteria

The metalworking enterprises are always interested in use of heavy-duty cutting tool. To obtain the time increasing of its continuous operation between regrinding there should be the right choice of cutting mode parameters, band blade, corresponding to the workpiece material, the using of the qualitative lubricoolants and to realize the bedding-in of the new band blade.

## ЛЕНТОЧНЫЕ ПИЛЫ: критерии выбора

Для уменьшения затрат на резку металла необходимо повышать стойкость ленточных пил, которая напрямую зависит от точности выбора режимов резания, правильности подбора ленточного полотна, материала, формы и качества заготовок, конструкции станка, его технического состояния, подбора СОЖ и соблюдения технологии приработки новой пилы.

В металлообработке стойкость режущего инструмента — это время его непрерывной работы от переточки до переточки либо до выхода из строя.

В ленточном пилении стойкость ленточного полотна оценивают либо по сумме площадей сечения ( $m^2$ ) всех резов, либо по соотношению этой суммы к количеству погонных метров полотна пилы ( $m^2/m$  п.), либо по количеству отрезанных заготовок (шт. или резов).

Как правило, основными критериями выхода ленточных пил из строя являются:

- ♦ разрушение зубьев пилы на участке полотна длиной более 100 мм;
- ♦ разрыв полотна пилы;
- ♦ отклонение от прямолинейности пропила («увод») вследствие износа режущих кромок зубьев;
- ♦ износ или смятие спинки полотна пилы.

Общая стойкость ленточных пил в значительной мере зависит от совокупности приведенных ниже факторов.

### 1. Точность выбора режимов резания: скорости резания и подачи.

Следует учитывать, что для каждой группы материалов и типоразмеров заготовок в справочных данных каждого производителя ленточных полотен существуют рекомендованные диапазоны режимов резания. Работая в условиях минимальных значений режимов, получаем наибольшую стойкость полотна пилы, но низкую производительность. И наоборот, при максимальных значениях

режимов резания имеем высокую производительность, но меньшую стойкость инструмента.

Например, для биметаллических пил Wikus при пилении круглой заготовки диаметром 100 мм из Ст. 45 рекомендуются режимы резания, приведенные в табл. 1.

### 2. Правильность подбора параметров ленточного полотна: типоразмеров, материала, марки, формы зуба, шага зубьев в зависимости от вида и свойств отрезаемых заготовок.

Шаг зубьев полотна пилы обязательно должен соответствовать габаритам заготовки (пакета заготовок), форма зубьев пилы — марке обрабатываемого материала.

Для металлов, образующих короткую стружку, хрупких материалов из высокоуглеродистых, инструментальных сталей и чугунов, тонкостенных профилей следует применять пилы со стандартным зубом S, у которого передний угол составляет  $0^\circ$ .

Для сплошных вязких материалов, дающих удлиненную стружку, железосодержащих металлов и сплавов следует применять пилы,

имеющие положительный передний угол  $12-15^\circ$ ; зуб — так называемый «крючок» «K». Это связано с тем, что такие материалы склонны к образованию наклепа.

Для пиления труднообрабатываемых, жаропрочных, нержавеющей, титановых и никелевых сплавов целесообразно применять ленточные пилы с твердосплавными напайными пластинами на зубьях. Это позволит увеличить стойкость и производительность как минимум в 3–5 раз.

### 3. Марки материала и формы обрабатываемых заготовок, а также качество материала заготовок.

При пилении биметаллическими пилами труднообрабатываемых металлов и сплавов, их стойкость может быстро снижаться в несколько раз либо инструмент практически сразу выйдет из строя. В этом случае целесообразно применение твердосплавных пил. Наличие в структуре заготовки песка, раковин, неоднородной твердости, а также присутствие на поверхности заготовок окалина значительно снижает стойкость инструмента.

Таблица 1

Режимы резания для биметаллических пил Wikus

Режим	Скорость резания, м/мин	Производительность, $cm^2/мин$
Рекомендованный	65–75	41–67
С максимальной стойкостью пилы	65	41
С повышенной производительностью. Время реза составит 1,2 мин	75	67

При пилении пакетов заготовок необходимо следить за надежностью его крепления в зажимном устройстве станка, поскольку проворачивание хотя бы одной заготовки в пакете приводит к выкрашиванию режущих кромок зубьев пилы и к преждевременному выходу ее из строя.

При разрезании тонкостенных труб и профилей на режущие кромки зубьев действуют неравномерные и ударные нагрузки из-за того, что первоначально режется сплошная часть заготовки (например у трубы), а затем зона резания смещается на тонкие стенки. Из-за этого происходит увеличение вибрации и, как следствие, микроскалывания режущих кромок зубьев. В связи с этим ожидаемая стойкость инструмента снижается на 50–60 %.

#### 4. Конструктивные особенности ленточноотрезного оборудования.

Для основных серийных производств нужны промышленные высокопроизводительные станки с жесткой двухколонной конструкцией и наличием устройств обратной связи. Для небольших и вспомогательных производств подойдут упрощенные двухстоечные станки либо станки с консольным расположением пыльной рамы. Ширина полотна — важный фактор увеличения возможностей ленточного пиления, повышения стойкости, производительности и мощности (режущей способности).

#### 5. Техническое состояние ленточного оборудования и его отдельных узлов.

Необходимо периодически контролировать и проверять усилие натяжения ленточного полотна с помощью тензиометра. В зависимости от ширины полотна оно должно быть в пределах 180–300 Н/мм<sup>2</sup>. Это предотвратит преждевременный выход пилы из строя.

Шкивы должны находиться строго в одной плоскости, в процессе их работы должно отсутствовать биение. Шкивы нужно регулярно очищать от стружки.

Зазор между направляющими твердосплавными пластинами и полотном пилы должен быть отрегулирован согласно паспортным данным станка.

Пыльная рама должна быть жестко закреплена на станине и плавно перемещаться по направляющим станка без рывков и «провалов».

#### 6. Качество и концентрация применяемой смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ).

СОЖ должна иметь ту концентрацию, которая рекомендована для обрабатываемой марки материала. Это должна быть качественная синтетическая или полусинтетическая водорастворимая эмульсия на масляной основе, которую необходимо менять 1–2 раза в год,



а также регулярно производить промывку всей системы подачи. Необходимо обеспечивать обильную подачу СОЖ в зону резания как минимум по трем каналам. Применение некачественной СОЖ может снижать стойкость полотна пилы на 10–20 %.

#### 7. Качество приработки нового ленточного полотна.

Новая ленточная пила имеет сверхострые режущие кромки с минимальными радиусами при вершине, которые очень легко и быстро скалываются, что приводит к быстрому выходу из строя ленточного полотна. Поэтому для увеличения срока службы пилу необходимо приработать, т. е. произвести пиление материала на сниженных режимах резания: подачу следует снизить на 50 %, скорость резания — на 10–20 % от рекомендуемых для данной заготовки.

Биметаллическими пилами на таких режимах резания следует отрезать примерно 300–500 см<sup>2</sup>, твердосплавными 1500–3000 см<sup>2</sup> материала. После чего следует плавное увеличение режимов резания до рекомендуемых.

В ходе многочисленных исследований и испытаний специалисты нашей компании установили, что если все перечисленные выше факторы соблюдены и условия выполняются, то ориентировочную теоретическую стойкость наиболее распространенных биметаллических ленточных пил Wikus шириной 27–41 мм при работе на жестких двухколонных станках и пилении углеродистых конструкционных и низколегированных сталей можно рассчитать. Порядок расчета принят такой:

- ♦ принимают отношение площади сечения резов на один погонный метр полотна пилы 1,5–2,5 м<sup>2</sup>/м. п.;

- ♦ используют значение теоретической стойкостиленточногополотнаWikusMarathon M42 типоразмера 4400 × 34 × 1,1 — 3/4 tpi при порезке круга диаметром 80–110 мм из

сталей 35, 45, 40X и др., которое вычисляют как  $(1,5 - 2,5) \times 4,4 = 6,6 - 8,8 \text{ м}^2$ ;

- ♦ фактическую стойкость рассчитывают по формуле

$$C = (S \times n) / 10000 \text{ (м}^2\text{)},$$

где  $S$  — площадь поперечного сечения одной заготовки, см<sup>2</sup>;  $n$  — количество заготовок, отрезанных пилой, шт.

Для заготовок из легированных, нержавеющей и инструментальных сталей теоретическую стойкость оценивают как 0,5–1,0 м<sup>2</sup>/м. п. полотна пилы.

При использовании недорогих и нежестких моделей станков консольного типа указанные выше параметры расчета теоретической стойкости следует уменьшать на 25–50 %.

При пилении углеродистых конструкционных и легированных сталей твердосплавными пилами стойкость, как и производительность, возрастает в среднем в 2–3 раза. На это необходимо обращать особое внимание, т. к. стоимость такого инструмента в среднем в 3–4 раза выше по сравнению с биметаллическими пилами.

Что же касается труднообрабатываемых, жаропрочных, коррозионно-стойких, титановых и никелевых сплавов, то теоретическая стойкость рассчитывается как 0,2–0,5 м<sup>2</sup> материала на 1 м. п. ленточного полотна. ☞



За более подробной информацией вы можете обратиться к специалистам Технического Центра «ВариУс», являющегося официальным представителем компании Wikus в Украине.

Тел.: (056) 790-06-84,

Тел./факс: (056) 790-06-81

admin@varius.com.ua

www.varius.com.ua