

А.Ф. Дулевич, доц. канд. техн. наук; С.В. Киселев, инж.  
(БГТУ, г. Минск)

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕНТОЧНЫХ ПИЛ

В настоящее время перед деревообрабатывающей промышленностью Республики Беларусь поставлена задача значительного повышения качества продукции с целью обеспечения ее конкурентоспособности. Однако при использовании традиционных технологий это приводит к значительному удорожанию изделий. Одним из путей решения данной задачи является использование ленточных пил, применение которых позволяет успешнее решать проблемы ресурсо- и энергосбережения.

За счет уменьшения ширины пропила расход древесины в стружку сокращается в 2–3 раза по сравнению с рамными и круглыми пилами, а так же экономится электроэнергия, что в современных условиях высокой стоимости энергоносителей позволяет снизить расходы на их потребление и как результат повысить рентабельность предприятия. На ленточнопильных станках существует возможность проведения индивидуальной открытой распиловки брёвен в противоположность закрытой на лесопильных рамах. Данный вид распиловки позволяет повысить сортность получаемых пиломатериалов, особенно для брёвен имеющих внутренние пороки (центральную гниль, полосы и др.) и соответственно повысить процентный выход годного.

Решается проблема распиловки крупногабаритных (по диаметру) брёвен. Существующие лесопильные рамы РД110 не могут обеспечить обработку пиловочника диаметром более 1 метра, такие брёвна необходимо предварительно обработать (чаще всего вручную), что требует дополнительных трудовых затрат.

Высокая скорость резания ленточнопильных станков (40–60 м/с) по сравнению с лесопильными рамами (6–10 м/с) определяет более высокое качество обработанной поверхности, что уменьшает припуск на дальнейшую обработку и, в конечном счёте, ведёт к уменьшению потерь древесины.

Необходимо так же отметить возможность получения криволинейного пропила ленточной пилой, что иногда экономически целесообразно использовать при столярных работах.

Однако широкое применение ленточных пил в Республике Беларусь в настоящее время ограничено по нескольким причинам. Собственного отечественного производителя ленточных пил на тер-

ритории республики нет. Существует только одно иностранное предприятие, занимающееся выпуском ленточных пил в Беларуси, которое выполняет только окончательные операции по изготовлению и подготовке пил к работе. Саму же ленту получают из-за рубежа.

Практика показывает, что эффективность использования ленточных пил связана с качеством изготовления пилы и соблюдением допуска на геометрические параметры (толщина полотна, шаг зубьев, прямолинейность задней кромки и пр.) ее подготовки (вальцевание, развод или плющение зубьев, заточка), условиями работы (правильная установка пилы на станке, соблюдение рациональных режимов резания, очистка пилы от опилок и смолы). К сожалению, на большинстве деревообрабатывающих предприятий качество подготовки и уровень эксплуатации пил очень низкие из-за низкой технической материальной базы и низкой подготовки рабочего персонала.

Высокая стоимость ленточных пил производителей дальнего зарубежья заставляет предприятия покупать ленточные пилы российского и украинского производства. Однако их качество довольно низкое из-за чего аварийный выход из строя по причине разрыва полотна составляет до 30%, что представляет собой потенциальную опасность для обслуживающего персонала.

Проведённый нами анализ причин выхода из строя ленточных пил показывает, что для повышения долговечности пилы необходимо: провести исследования в области напряженного состояния полотна пилы, выбрать материал пилы, разработать современную технологию изготовления полотна пилы, повысить стойкость зуба, поднять культуру пиления древесины ленточными пилами. Основной проблемой связанной с эксплуатацией ленточных пил является наличие значительных знакопеременных нагрузок (растяжения, изгиба и др.) которые негативно сказываются на долговечности пилы и являются основным фактором разрыва полотен ленточных пил. Для решения этой проблемы необходим комплексный подход. *Первое* – это замена материала пилы. Устаревшая сталь 9ХФ не отвечает тем требованиям, которые предъявляются к материалу полотна пилы. Необходим новый материал с более высокими показателями стойкости к усталостному разрушению. Иностранные фирмы-производители предлагают использовать пружинную сталь 45ХГНМФА, которая не позволяет решить в полной мере данную проблему. *Второе* – изучение сложного напряжённого состояния ленточной пилы в процессе работы, для получения точной математической модели и возможности расчётным путём предложить варианты методов повышения долговечности пи-

лы. *Третье* – изменение технологического процесса изготовления полотна пилы, и выбора его рациональной термообработки.

Решение проблемы повышения долговечности полотна пилы связано с проблемой обеспечения стойкости режущей кромки зубьев пилы при распиловке древесины и древесных материалов. При твердости полотна пилы 40–45 HRC вполне возможно проведение распиловки древесины, однако стойкость зуба пилы довольно низкая. Существует три варианта повышения стойкости зуба пилы: закалка, поверхностное упрочнение, разделение материалов полотна пилы и материала зуба. Закалка является одним из дешевых (по сравнению с остальными) способов повышения стойкости режущей кромки. Существуют различные способы закалки: электроконтактная, ТВЧ, в пламени ацетиленовой горелки и др. Поверхностное упрочнение не нашло широкого распространения, так как упрочненный слой довольно мал 0,1–0,2 мм и он стачивается при последующей заточке инструмента. Необходимо снова проводить упрочнение, что требует дополнительных материальных и трудовых затрат. Наиболее перспективным методом является разделение материалов полотна и зуба, такие как наплавка сталлитом, напайка твердосплавных пластин, использование биметаллических ленточных пил, применение механического крепления зуба к телу пилы. Для распиловки неокоренной и сырой древесины желательно применение закалённых зубьев и зубьев с наплавками сталлита. Использование напаянных твердосплавных пластин экономически нецелесообразно при распиловке бревен по причине большой хрупкости пластин (при встрече с загрязнённой песком корой происходит аварийное выкрашивание кромки зуба). Пилы с зубьями такого типа применяются в столярных ленточных пилах. Биметаллические пилы универсальны. Пилы с механическим креплением резов обычно применяют на продольных шпалорезных станках.

Таким образом, использование ленточных пил в Республике Беларусь сдерживается отсутствием теоретических исследований и анализа практического использования пил при различных режимах эксплуатации. В свою очередь разработка рационального технологического процесса изготовления и подготовки ленточной пилы к работе невозможно без достаточных теоретических исследований этих процессов. Вот почему в настоящее время нами проводятся работы по получению математической модели нагруженного состояния ленточной пилы.