

А. МАТВЕЙКО,

профессор,

И. БАВБЕЛЬ,

инженер

(БГТУ)

Универсальные чисторежущие круглые пилы с укрепленными режущими кройками

РЫПИЛОВКА пиломатериалов в деревообрабатывающих цехах производится, в основном, на лесопильных рамах и круглопильных станках с применением обычного дереворежущего инструмента, что не позволяет достичь существенной экономии сырья и энергии. Достоинством рамных пил является то, что у них малая ширина пропила. Однако производительность оборудования с рамными пилами низкая по сравнению с оборудованием с круглыми пилами и особенно на распиловке тонкомерных бревен. Кроме того, на лесопильных рамах не представляется возможным производить распиловку каждого бревна по индивидуальному поставу.

Основным достоинством круглых пил является высокая скорость резания, а, следовательно, и высокая производительность, возможность продольной и поперечной распиловки древесины, применения пил как в однопильных, так и в многопильных круглопильных станках. Эти достоинства предопределили широкое применение оборудования с круглыми пилами в лесопильно-деревообрабатывающих производствах.

Однако круглые пилы имеют и ряд недостатков. Так, ширина пропила у круглых пил больше, чем у рамных и ленточных из-за их толщины, которая необходима для обеспечения устойчивости пил в процессе работы. Шероховатость поверхности распила при продольном пилене стандартными круглыми пилами несколько больше, чем при пилене ленточными и рамными. В результате требуется увеличение припусков на последующую обработку. Все это уменьшает по-

лезный выход пиломатериалов. При применении стандартных круглых пил уменьшение шероховатости поверхности распила достигается, в основном, путем уменьшения подачи на зубья пилы за счет снижения скорости, что приводит к снижению производительности оборудования и увеличению энергозатрат на пиление. Для повышения чистоты поверхности распила разработаны конструкции чисторежущих круглых пил, но они сложны в изготовлении и эксплуатации и не находят широкого применения.

Известные конструкции чисторежущих пил можно подразделить на строгальные пилы, зубья которых оснащены пластинками из твердого сплава, и прочие пилы для чистового пиления древесины [1].

Строгальные пилы обеспечивают высокую чистоту поверхности распила благодаря калибровке режущих кромок зубьев и малым величинам подачи на зуб. Но они изготавливаются диаметром только до 400 мм и малопроизводительны из-за малых подач на зуб.

Строгальные пилы с плоским (без поднутрения) диском для обеспечения высокой чистоты поверхности распила снабжены специальными боковыми ножами, выступающими на 0,2—0,3 мм. При пилене ножи состругивают неровности на поверхности пропила. Однако они сложны в изготовлении и эксплуатации. Кроме того, затупляются быстрее зубьев, а затачивать их сложно. При величине выступа боковых ножей более 0,3 мм усилие резания резко возрастает, что увеличивает энергозатраты и боковые колебания пильного диска.

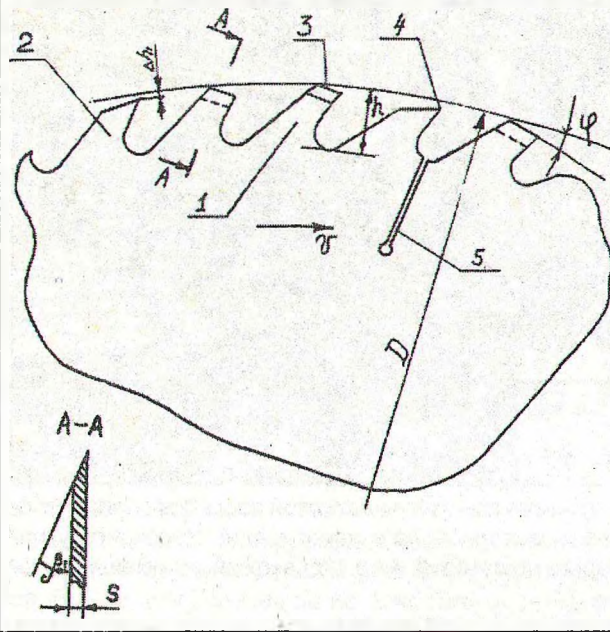
Чисторежущие круглые пилы, оснащенные пластинками из

твердого сплава, обеспечивают высокую чистоту поверхности распила, имеют высокую износостойкость и работают длительное время без перезаточки. Благодаря этому, они получили широкое применение. Но подобные пилы имеют и ряд недостатков. Так, ширина пропила у них значительно больше, чем у других, а высокая чистота поверхности распила достигается, в основном, за счет малой подачи на зуб, что отрицательно сказывается на энергозатратах и производительности оборудования. Кроме того, подготовка круглых пил с пластинками из твердых сплавов трудоемка и требует высокой квалификации пилоправа.

Известны и другие конструкции круглых пил для чистового пиления древесины, но они более сложны и не проверены в производственных условиях.

Универсальная круглая пила для чистового пиления древесины, разработанная в Белорусском технологическом университете, имеет значительные преимущества перед уже рассмотренными [2,3]. Основными ее достоинствами являются возможность пиления древесины под любым углом к направлению волокон, высокая чистота поверхности распила, меньшая ширина пропила по сравнению со стандартными круглыми пилами при одинаковых диаметрах и толщине пил, она более проста в изготовлении и эксплуатации. Благодаря этим качествам уменьшаются припуски на последующую обработку, так как шероховатость пропила в среднем ниже на 300—400 мкм, чем при распиловке стандартными круглыми пилами при одной и той же подаче на зуб, на 10—25% меньше отход

Зубчатый венец универсальной круглой пилы для чистового пиления древесины



древесины в опилки, расход электроэнергии на пиление в среднем на 15—30% ниже. Такие пилы несложно изготовить в инструментально-пилоправной мастерской предприятия из стандартных круглых пил для продольной распиловки.

К недостаткам этих пил следует отнести меньшую их износостойкость по сравнению с чисторежущими пилами с пластинками из твердого сплава, большие затраты времени на их подготовку к работе относительно стандартных круглых пил, так как для универсальных круглых пил специальных заточных станков нет. Особенностью конструкции универсальных круглых пил для чистового пиления древесины в сравнении со стандартными круглыми пилами является то, что зубчатый венец имеет режущие (1) и скалывающие (2) зубья, которые чередуются в определенной последовательности, образуя блоки зубьев (рис.). Каждый блок включает два ре-

жущих и один скалывающий зуб. Уширение пропила производится по очередным отгибаниям режущих зубьев на требуемую величину. Причем, величина развода режущих зубьев не зависит от влажности и породы древесины и в 1,6—2 раза меньше, чем в стандартных круглых пилах. Чтобы последующие заточки режущих зубьев меньше сказывались на величине развода, отгибание режущих зубьев в стороны сле-

дует производить на половине их высоты. Отгибать режущие зубья необходимо так, чтобы режущая кромка была параллельна плоскости пилы. Благодаря этому и конструкции режущих зубьев пиление древесины такими пилами происходит методом строгания, в результате чего достигается высокая чистота поверхности распила при общепринятых скоростях резания и подачи в сравнении со стандартными круглыми пилами. Ворсистости и вырывов древесины на поверхности распила нет, уменьшаются микронеровности.

Чтобы пиление происходило методом строгания, боковая кромка (3) режущего зуба должна иметь наклон к касательной на угол ($\varphi = 20—24^\circ$). А для обеспечения возможности пиления древесины под любым углом к волокнам (продольное, поперечное и др.) режущие кромки (4) скалывающих зубьев должны быть ниже задней части режущих зубьев на величину $\Delta h_1 = 0,4—0,5$ мм. Угол

заострения режущей кромки режущего зуба β_1 рекомендуется равным $30—33^\circ$. При угле $\beta_1 > 33^\circ$ резко возрастает сила трения, а при $\beta_1 < 30^\circ$ снижается прочность режущей кромки.

Для большей устойчивости универсальных круглых пил в процессе работы при повышении их температуры на периферийной части полотна пилы сделаны компенсационные прорези (3) (компенсаторы напряжений). Длина компенсационной прорези зависит от диаметра пилы и составляет: для пил диаметром 360 и 400 мм — 30 мм, диаметром 450 и 500 мм — 40 мм и диаметром 560 и 630 мм — 50 мм. Ширина прорези 1,5—2 мм. Количество прорезей на пиле — 4. В целях повышения износостойкости зубьев они могут быть упрочнены путем наплавки твердого литого сплава (стеллит и др.) или же нанесения твердого сплава методом электроэрозионного легирования на режущие кромки (3 и 4).

Чтобы при общепринятых скоростях резания и подачи не происходило уплотнение опилок во впадинах зубьев (в универсальных круглых пилах основную работу по транспортировке опилок из пропила выполняют скалывающие зубья, т.е. каждый третий зуб), увеличена площадь впадины зубьев путем увеличения их высоты. В универсальных круглых пилах высота зубьев h принята равной $0,5—0,7$ шага зубьев t , т.е. $h = (0,5—0,7) \cdot t$

Универсальные круглые чисторежущие пилы прошли опытно-промышленную проверку в производственных условиях и рекомендованы к внедрению. Для этого необходимо создать специальный цех при одном из лесопильно-деревообрабатывающих предприятий, где можно будет делать и готовить к эксплуатации такие пилы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Якунин Н.К. Круглые пилы и их эксплуатация. — М.: Лесная промышленность, 1977—200с.
2. А.С. № 958086 СССР, В27 В33/08. Пила для чистового резания древесины.

3. Чан Куанг Винь, Матвейко А. П. Энерго- и ресурсосберегающая универсальная круглая пила для древесины. Информационный листок о научно-техническом достижении № 92 — 4. — Мн.: БелНИИЛТИ, 1992 — 5 с.