

УДК 674.053:621.93.02

В.П. Ивановский, К.А. Королева

(V.P. Ivanovskij, K.A. Koroleva)

(ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, г. Воронеж, РФ)

E-mail для связи с авторами: Kseniya.96@bk.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЛЕНТОЧНОЙ ПИЛЫ

STUDY PARAMETERS BANDSAW

Намечены основные пути повышения качества пиломатериала при распиловке древесины новыми пилами на ленточнопильных станках. Проводится анализ современных ленточных пил, их геометрических параметров (с учетом действующих напряжений при распиловке мягколиственной древесины). Установлено, что для снижения напряжения от изгиба ленты на шкивах и для продления срока службы пилы необходимо увеличить диаметр шкивов, используемых в ленточнопильных станках (600–700 мм); толщина ленты должна быть 0,9–1,05 мм, что больше расчетной величины (0,75 мм). Для использования шкивов меньшего диаметра толщина пилы должна быть меньше.

Outlined the main ways to improve the quality of sawn timber when sawing wood saws to the new band saw machines. The analysis of modern band saws and their geometric parameters with regard to the existing stress when cutting softwood timber. It is established that in order to reduce stress from bending tape on pulleys, and thus to extend the saw service, you must either increase the diameter of the pulleys used in the band saw machine (600–700 mm) of tape thickness should be between 0.9–1.05 mm, higher than the calculated value equal to 0.75 mm. For use of pulleys of smaller diameter, the thickness of the blade to be less.

В настоящее время в Российской Федерации порядка 85% пиломатериалов производится с помощью лесопильных рам, особенно на крупных лесопильных предприятиях. Вопросы конкурентоспособности нашей пиломатериала напрямую связаны с растущими объемами экспорта в соседние страны, в особенности в Финляндию и Китай. В последние годы экспорт пиловочника приближается только по официальным данным к 40 млн м³, в то время как пиломатериалов продается на порядок меньше. Очевидно, что причина заключается в низком качестве отечественных пиломатериалов – претензии предъявляются к разнотолщинности досок и шероховатости поверхности. Но и с использованием ленточнопильного оборудования остаются проблемы связанные не только с эксплуатацией оборудования, но и с конструкцией самих дереворежущих инструментов.

Исследование параметров ленточной пилы

В зависимости от назначения ленточные пилы подразделяются на группы [1, 2]:

– для распиловки древесины (ГОСТ 6532-77);

– для распиловки бревен и брусьев (ГОСТ 10670-77).

Они характеризуются длиной, шириной, толщиной, профилем зубьев (рис. 1, 2).

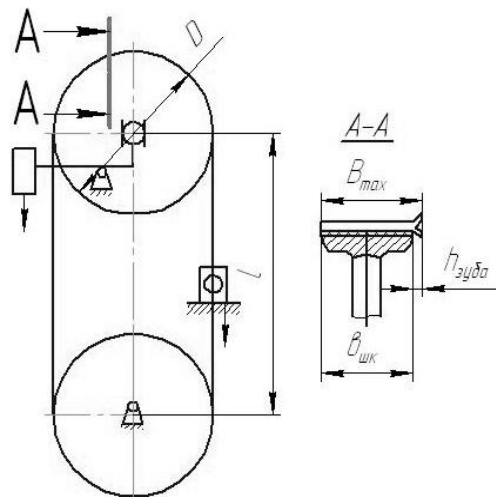


Рис. 1. Кинематическая схема ленточнопильного станка

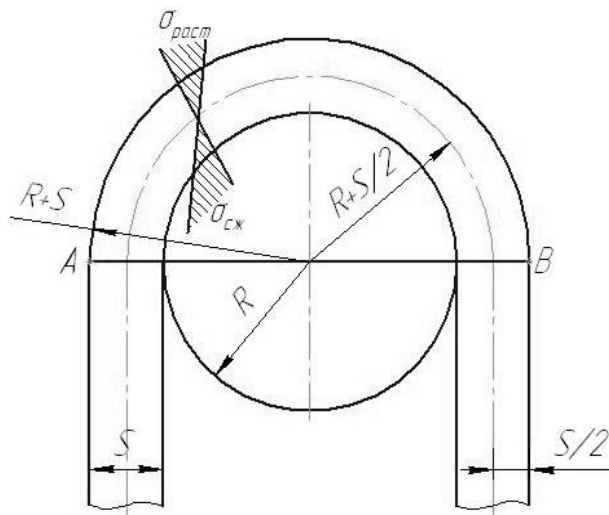


Рис. 2. Силы, действующие на полотно

В зависимости от назначения ленточные пилы подразделяются на несколько типов (рис. 3–6).

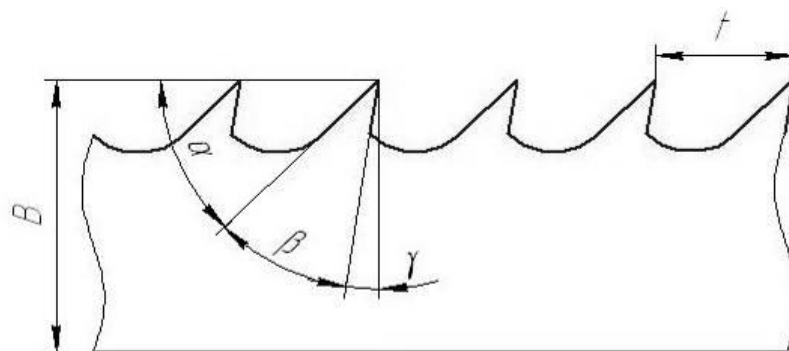


Рис. 3. Узкие (столярные) тип 1:
 $t = 6-12 \text{ мм}$; $\lambda = 35^\circ$; $\beta = 50^\circ$; $\gamma = 5^\circ$; $B \leq 60 \text{ мм}$

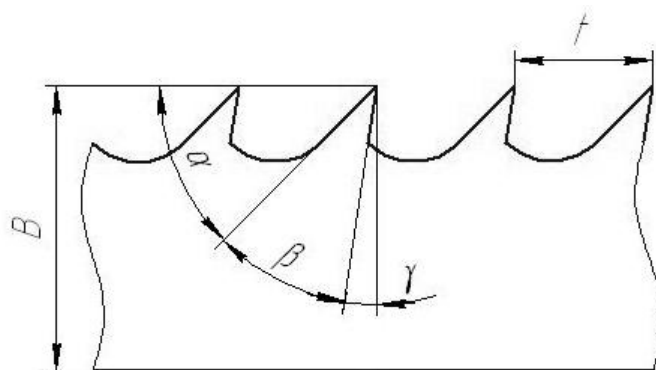


Рис. 4. Делительные (ребровые) широкие тип 2:
 $B \leq 175$ мм; $t = 30-50$ мм

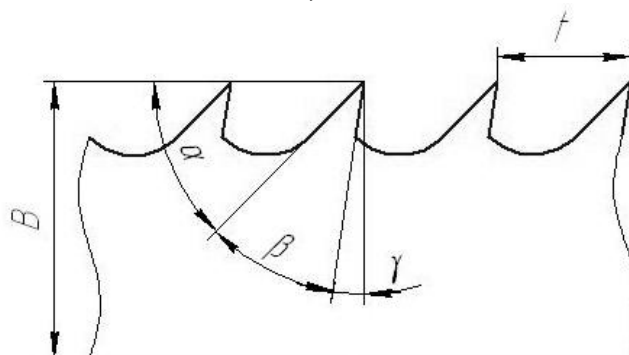


Рис. 5. Для распиливания бревен тип 3:
 $B \leq 175$ мм; $\lambda = 15^\circ$; $\beta = 45^\circ$; $B = 280$ мм; $t \leq 60$ мм

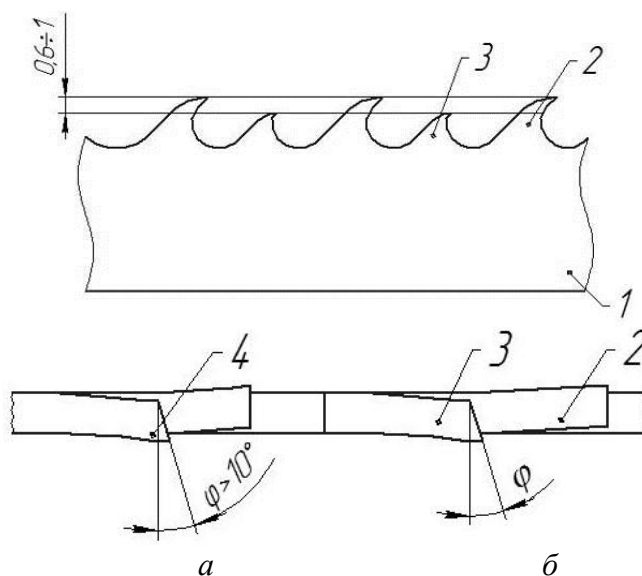


Рис. 6. Конструкция ленточной пилы для древесины
 мягких лиственных пород

Пилы производятся из стали 9ХФ с твердостью HRC 41–45. Известны узкие ленточные пилы, используемые для раскря древесины с высоким качеством разделяемых поверхностей. Однако конструкция пил создает высокое энергопотребление в процессе

резания мягколиственной древесины, так как увеличение скорости подачи приводит к снижению качества обработанных поверхностей, требуется смазочно-охлаждающая жидкость для предупреждения перегрева пил. Также известна дисковая пила для обработки мягколиственной древесины (прототип), включающая корпус и чередующиеся основные и подрезающие зубья с разностью между окружностями резания основных и подрезающих зубьев пилы не более 0,4 мм. Разработанная конструкция ленточной пилы (рис. 6) решает задачу снижения энергопотребления, а также повышения производительности деления и качества стенок пропила мягколиственной древесины.

Изготовление опытного образца ленточной пилы

Изготовление и заточка опытных образцов инструментов осуществлялась на универсальных заточных станках 3Е642 (рис. 7а), заточном станке ТЧПА-6 (рис. 7б), а также автоматическом заточном станке Otomat-96 (рис. 7в).



а



б

в

Рис. 7. Станки:

а – универсальные заточные 3Е642; б – для заточки ТЧПА-6;
в – автоматический заточной Otomat-96

Твердость испытуемых инструментов измерялась на промышленном твердомере ТК-40 с использованием алмазного конуса по шкале Роквелла в ед. НРСЭ.

Лабораторные испытания ленточной пилы

Режущий инструмент подготавливался к исследованиям методами и средствами, принятыми промышленностью [3, 4]. Технология и нормативы качества подготовки изложены в технологических режимах. В лабораторных и производственных испытаниях

планируется использовать двухстоечный ленточнопильный станок «Спектр» СРЗ 200-04 С, представленный на рисунке 8.



Рис. 8. Двухстоечный ленточнопильный станок «Спектр» СРЗ 200-04 С для исследования энергетических и качественных показателей процесса пиления мягколиственной древесины

Потребляемая мощность пиления измеряется ваттметром. Для повышения точности станка необходимо уменьшать погрешности переменной и случайной в момент i .

Анализ погрешностей обработки партии деталей проводят посредством больших и малых (мгновенных) выборок. Анализ технологической точности станка методом мгновенных выборок проводят следующим образом. Обрабатываемую партию делят на K отрезков по времени и по количеству обработанных деталей. Затем в начале или в конце каждого отрезка отбирают пробы по n ($n = 5-10$) деталей.

Методика определения систематической и случайной погрешностей обработки основана на предположениях:

1. Каждая мгновенная выборка случайна и систематическая ошибка в ней невелика:

2. Выборка n_j имеет нормальное распределение.

Наиболее простой проверкой выборки n' на нормальность является проверка с помощью критерия А.Н. Колмогорова.

На рисунке 9 показана диаграмма определения значимости коэффициентов регрессионной модели.

Standardized Pareto Chart for Sherohovatost Sz

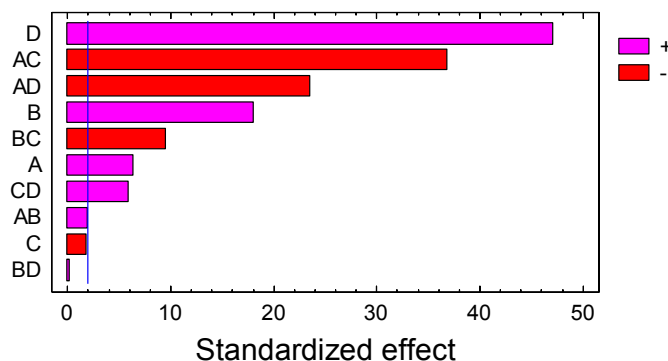


Рис. 9. Диаграмма значимости коэффициентов регрессии для шероховатости поверхности:

A – влажность; B – косослойность; C – ширина пропила; D – подача на зуб

На рисунке 10 показана диаграмма для определения значимости коэффициентов регрессионной модели.

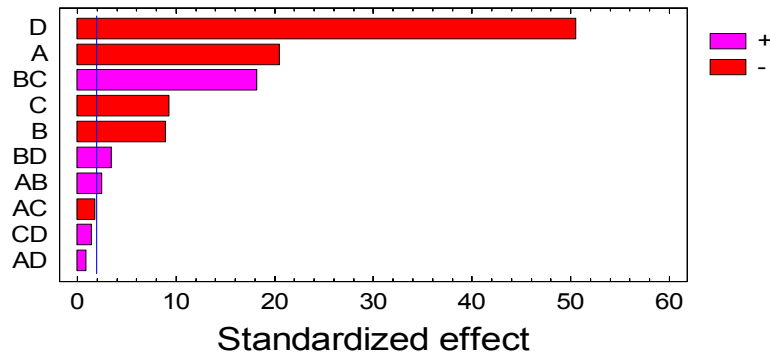


Рис. 10. Диаграмма значимости коэффициентов регрессии для мощности на пиление древесины:

A – влажность; B – косослойность; C – ширина пропила; D – подача на зуб

Библиографический список

1. Ивановский, А.В. Уточнение инженерных расчетов процессов деления мягколиственной древесины / А.В. Ивановский, В.П. Ивановский // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки. – Новочеркасск. – 2009. – № 2. – С. 68–70.
2. Свиридов, Л.Т. Ленточнопильное оборудование лесоматериалов: монография / Л.Т. Свиридов, А.И. Максименков. – Воронеж: ВГЛТА, 2004. – 238 с.
3. Уголев, Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения: учебник [для вузов] / Б.Н. Уголев. – М.: МГУЛ, 2001. – 340 с.
4. Свиридов, Л.Т. Основы научных исследований: учеб. пособие / Л.Т. Свиридов. – Воронеж: ВГЛТА, 2003. – 314 с.

УДК 675.03

О.И. Костюк

(O.I. Kostyuk)

(БГТУ, г. Минск, РБ)

E-mail для связи с автором: dosy@belstu.by

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ НА ПОТРЕБЛЯЕМУЮ МОЩНОСТЬ ПРИ ШЛИФОВАНИИ ДРЕВЕСИНЫ

THE IMPACT OF TECHNOLOGICAL MODES DURING THE GRINDING OF WOOD ON POWER CONSUMPTION

В производстве широко используется шлифовальное деревообрабатывающее оборудование при обработке древесины и древесных материалов, что повышает интерес к исследованию данной тематики. В статье приведены зависимости мощности резания от пути резания при шлифовании древесины.

The production is widely used polishing woodworking equipment in the processing of wood and wood materials, which increases the interest in the study of this subject. The article presents the dependence of the power of the cutting path of cutting when grinding different types of wood.