

7. Никишов В.Д. Комплексное использование древесины. М.: Лесная пром-сть, 1985. 264 с.
8. Раповец В.В. Комплексная обработка древесины фрезами со спиральным расположением сборных двухлезвийных ножей, обеспечивающая качество продукции и снижение энергозатрат: дис. ... канд. техн. наук. Минск, 2011. 206 с.
9. Клепацкий И.К. Эффективные методы повышения технологической стойкости ножей для агрегатной переработки древесины // Лесная и деревообрабатывающая промышленность: труды БГТУ. 2018. № 1. С. 190–195.
10. Зотов Г.А., Памфилов Е.А. Повышение стойкости дереворежущего инструмента. М.: Экология, 1991. 304 с.
11. Петренко М.Н. Повышение стойкости дереворежущего инструмента технологическими методами: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Брянск, 1984. 18 с.
12. Повышение эксплуатационных свойств дереворежущих ножей комбинированным методом нанесения вакуумных упрочняющих покрытий и магнитно-импульсной обработки / А.В. Алифанов [и др.] // Литье и металлургия. 2014. № 2. С. 95–100.
13. Глебов И.Т., Абдулов А.Р. Оборудование отрасли: Исследование микрогеометрии режущих кромок лезвий. Екатеринбург: УГЛТУ, 2013. 9 с.
14. Партон В.З. Механика разрушения. М.: Наука, 1990. 240 с.
15. Пижурин А.А. Моделирование и оптимизация процессов деревообработки. М.: Лесная пром-сть, 2004. 376 с.

УДК 674.053

А.С. Красиков

(A.S. Krasikov)

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: Krasikov47@e1.ru

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ УЗЛОВ РЕЗАНИЯ МНОГОПИЛЬНЫХ СТАНКОВ

IMPROVING THE RELIABILITY OF CUTTING UNITS OF MULTI-SAWING MACHINE TOOLS

Рассмотрены проблемы распиловки брёвен на многопильных станках. Подведены итоги предыдущих исследований направляюще-охлаждающих устройств многопильных узлов резания и намечены направления дальнейших исследований.

The problems of sawing logs on multisaw machines are considered. The results of previous studies of guide-cooling devices of multi-sawing cutting units are summarized and directions for further research are outlined.

В лесопилении в нашей стране в настоящее время используются лесопильные рамы, круглопильные и ленточнопильные станки, а также фрезернопильные, фрезерно-брусующие и фрезерно-профилирующие агрегатные линии. Доля лесопильных рам неуклонно снижается, они заменяются ленточнопильными станками для бревен большого диаметра и круглопильными станками, узлами резания в линиях для тонкомера. Круглопильные станки имеют простую конструкцию, низкую стоимость и высокую производительность.

Основным недостатком круглопильных узлов резания является сравнительно большая ширина пропила. Для устранения этого недостатка в УГЛТУ (УЛТИ) под руководством В.К. Пашкова и в ЦНИИМОДе под руководством Ю.М. Стахива проведены исследования и разработаны РТМ (руководящие технические материалы) по подготовке круглых пил, разработке и эксплуатации круглопильных узлов резания.

В указанных выше научных центрах была изучена зависимость критических частот вращения диска пилы от его размеров, и напряженного состояния, которое изменяется вследствие проковки (вальцевания) и изменения температурного перепада по радиусу пилы.

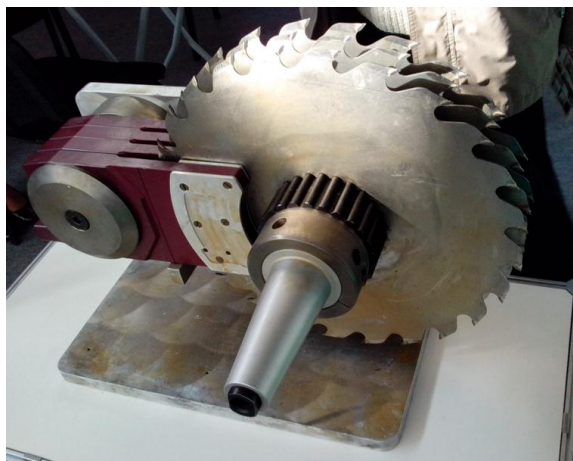
Теоретически и экспериментально изучены тепловые поля вращающихся дисков пил без принудительного охлаждения и с охлаждением водой и водо-воздушной смесью. Предложены оптимальные расходы водо-воздушной смеси для охлаждения пил, конструкция системы охлаждения и её рациональное размещение. Исследовано влияние направляющих для пил на повышение изгибной жесткости пилы. Предложено использование «плавающих» пил, когда пила удерживается в плоскости пропила направляющими и не закреплена жестко на валу.

По результатам исследований были разработаны первые российские круглопильные многопильные станки – Ц8Д-8М и СБ8М. В станке СБ8М-1 использовались самые тонкие даже по европейским меркам пилы, диаметр которых составлял 500 мм, толщина 1,6 мм, а уширение зубьев на сторону – 0,5 мм. Нововятский КДП одновременно использовал пять станков с «плавающими» пилами.

Однако эксплуатация таких станков требовала квалифицированных кадров станочников и пилоправов, а с этим в 90-е годы прошлого столетия начались проблемы, которые остаются и до настоящего времени.

Как результат, выпуск станков с «плавающими» пилами в России прекратился. В настоящее время несколько предприятий выпускает многопильные станки простейшей конструкции с вальцовым механизмом подачи, в которых используются круглые пилы с подрезными ножами, дающими довольно широкий пропил 4,4–5,2 мм при диаметре пил 500 мм и толщине корпуса 2,8–3,2 мм.

Ведущие зарубежные производители лесопильного оборудования (USNR, Linck, EWD) широко используют многопильные узлы резания с «плавающими» пилами и направляющими для пил, через которые осуществляется охлаждение дисков пил водо-воздушной смесью. На выставке в Екатеринбурге USNR продемонстрировала многопильный узел резания с направляющими пил, изготовленными из алюминиевого сплава, через которые подается водо-воздушная смесь на корпус пилы (см. рисунок).



Пильный узел многопильного станка с «плавающими» пилами

Исследованиями установлено, что точность распиловки и надежность работы круглопильных узлов резания зависит от способности пилы сохранять плоскую форму равновесия при пилении. Потеря плоской формы равновесия связана с нагревом периферийной зоны пил за счет тепла, выделяемого в процессе резания древесины.

Выделяемое в зоне резания тепло частично передается опилкам и распиливаемому материалу, частично рассеивается в окружающую среду зубом пилы и частично идет на нагрев периферийной зоны пилы.

Появляется температурный перепад по радиусу пилы, изменяется её напряженное состояние, падает частота собственных колебаний. При критическом температурном перепаде пила может потерять плоскую форму равновесия и зарезать в сторону; процесс распиловки прекратится, пила выйдет из строя, а чаще всего и соседнюю пилу тоже придется заменить.

Для повышения устойчивости пил при нагреве периферийной зоны пилы проковывают или вальцуют в средней зоне.

При эксплуатации направляющих для пил последние трутся о направляющие в средней зоне пилы, и это изменяет напряженное состояние пилы аналогично проковке или вальцеванию. Это нужно учитывать и проковывать пилу, работающую с направляющими, меньше чем при работе без направляющих.

Конструкция направляющих и материалы, из которых они изготовлены, могут быть разные. Мы в УГЛТУ испытывали в качестве материалов направляющих текстолит, фторопласт, березу, пропитанную маслом или низкомолекулярным полиэтиленом. Водовоздушную смесь подавали на диск пилы через сопла диаметром 1–2 мм, расположенные под направляющими. Через направляющие охлаждение не прокачивали. Планировалось исследовать и другие материалы направляющих, но работы были прекращены.

Основные результаты исследований трения направляющих и рекомендации по конструированию направляюще-охлаждающих устройств для круглых пил представлены в работах В.К. Пашкова, А.С. Красикова [1, 2].

Сейчас в связи с актуальностью разработки многопильных узлов резания требуется продолжить исследования конструкций направляющих для пил и различных современных материалов для их изготовления.

На старой установке для исследования направляющих износ направляющей измерялся микрометром, а температура нагрева пилы от трения направляющей измерялась термометрами, припаянными к диску пилы. Провода от термометров шли к осциллографу через ртутный токосъемник.

Сейчас планируем температуру нагрева пилы измерять бесконтактно радиационным пирометром, закрепленным на подвижной каретке,двигающейся по радиусу пилы.

Библиографический список

1. Пашков В.К., Красиков А.С. Надежность механизмов резания многопильных круглопильных станков для распиловки бруса // Повышение эффективности использования деревообрабатывающего оборудования и инструмента. Л.: ЛДНТП, 1978. С. 68–71.
2. Пашков В.К., Красиков А.С. Конструирование направляюще-охлаждающих устройств для круглых пил // Вопросы резания, надежности и долговечности дереворежущих инструментов и машин: Межвузовский сб. науч. тр. Л.: ЛТА, 1979. Вып. 6. С. 34–36.