

УДК 65.011.56:674.093

Г.Ф. Прокофьев, И.И. Иванкин

Прокофьев Геннадий Федорович родился в 1940 г., окончил в 1964 г. Архангельский лесотехнический институт, профессор, доктор технических наук, профессор кафедры прикладной механики и основ конструирования Архангельского государственного технического университета, действительный член РАЕН. Имеет более 250 печатных работ в области прикладной механики и интенсификации переработки древесины путем совершенствования лесопильного оборудования и дереворежущего инструмента.



Иванкин Илья Игоревич родился в 1971 г., окончил в 1994 г. Архангельский лесотехнический институт, кандидат технических наук, доцент кафедры робототехнических систем, машин и оборудования лесного комплекса, проректор по информационным технологиям Архангельского государственного технического университета. Имеет более 50 печатных работ в области совершенствования лесопильного оборудования и инструмента.



**ПРИМЕНЕНИЕ В ГИБКИХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
ЛЕСОПИЛЬНЫХ ЛИНИЯХ ПИЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ
С АЭРОСТАТИЧЕСКИМИ НАПРАВЛЯЮЩИМИ ДЛЯ ПИЛ**

Приведено описание многопильных лесопильных станков с пильными модулями, имеющими аэростатические направляющие для пил.

Ключевые слова: гибкие автоматизированные лесопильные линии, пильные модули, аэростатические направляющие для пил.

Наибольшего экономического и социального эффекта в лесопилении можно достигнуть при глубокой переработке сырья, используя интенсивный путь развития производства, при котором максимальный выпуск продукции высокого потребительского качества достигается при минимальном расходе сырья, энергии, материалов и человеческих ресурсов. Создание гибких автоматизированных лесопильных линий (ГАЛЛ) соответствует третьему уровню интенсификации лесопильного производства (применение высоких технологий) [4, 5].

ГАЛЛ – это управляемая средствами вычислительной техники совокупность технологического и вспомогательного оборудования, осуществляющая комплекс технологических, контрольных и транспортных операций для получения пилопродукции в условиях поступления пиловочного сырья с разными размерно-качественными характеристиками. При этом производят пиломатериалы требуемой номенклатуры и количества с минимальными затратами сырья, энергии, материалов и трудовых ресурсов. Особенность ГАЛЛ заключается в том, что планы и режимы раскроя пиловочного сырья можно изменять и осуществлять в автоматизированном режиме (с ограниченным участием человека) [3].

В качестве лесопильного оборудования в ГАЛЛ могут быть использованы лесопильные рамы, многопильные ленточнопильные и круглопильные станки, включающие пильные модули с возможностью их позиционирования на некотором расстоянии друг от друга в зависимости от плана раскроя сырья. Для обеспечения высокой эффективности работы ГАЛЛ пильные модули должны обладать высокой надежностью, обеспечивать требуемую точность пиления и малый отход древесины в опилки, иметь малые габариты и металлоемкость. Это может быть достигнуто при создании лесопильных модулей с аэростатическими направляющими для пил.

Исследование по разработке таких модулей ведутся инициативно в АГТУ под руководством проф. Г.Ф. Прокофьева [3, 4, 5].

На рис. 1 приведена схема лесопильной рамы [2], которая может быть использована в ГАЛЛ.

Пильная рамка лесопильной рамы имеет два пильных модуля, которые могут быть автоматически установлены на определенном расстоянии друг от друга в зависимости от плана раскроя сырья. Каждый пильный модуль включает полураму с верхней 1 и нижней 12 консолями, в верхних 14 и нижних 13 захватах которых установлены с натяжением рамные пилы 4. Пилы совершают возвратно-поступательное движение в направляющих 5 и 10, установленных над и под распиливаемым материалом. Расстояние между направляющими в вертикальном направлении регулируется с помощью позиционеров 8. По воздухопроводу 2 к направляющим для пил подводится сжатый воздух, образуя аэростатические опоры на рабочих поверхностях направляющих.

С блоками направляющих для пил жестко связаны направляющие 6, в которых совершают возвратно-поступательное движение стойки полурам 7. По поперечинам 3 и 11 пильной рамки с помощью позиционеров 9 осуществляют поперечное перемещение пильных модулей в соответствии с геометрическими характеристиками распиливаемых бревен для получения максимального выхода пиломатериалов.

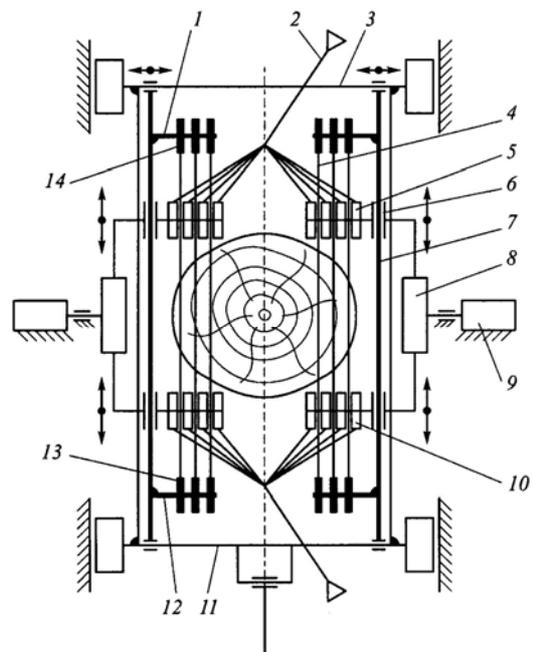


Рис. 1. Схема лесопильной рамы

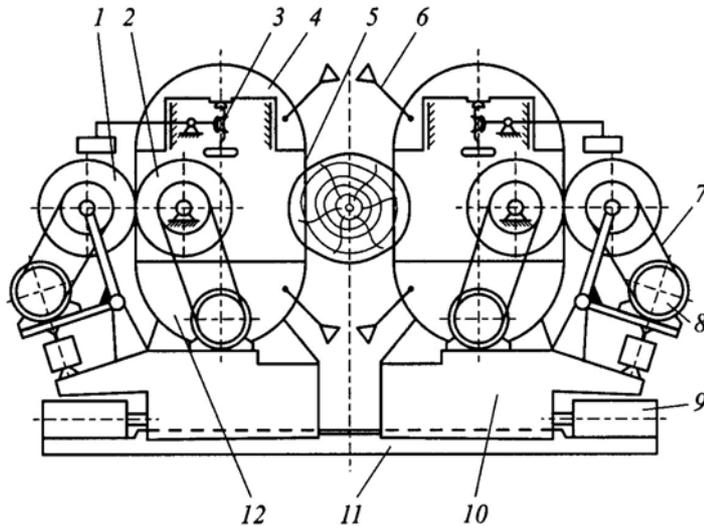


Рис. 2. Сдвоенный ленточнопильный станок с пилами, движущимися по криволинейным аэростатическим направляющим

В многопильных ленточнопильных станках в качестве пильного модуля может быть использован узел резания ленточнопильного станка с пилой, движущейся по криволинейным аэростатическим направляющим [4]. Такой станок создан и используется в АГТУ в качестве экспериментального. Схема сдвоенного ленточнопильного станка такого типа приведена на (рис. 2).

В лесопильном агрегате для распиловки бревен при первом проходе могут быть использованы два или три сдвоенных ленточнопильных станка. В каждом ленточнопильном модуле ленточная пила 5 надета на две криволинейные направляющие. Нижняя криволинейная направляющая 12 жестко закреплена на станине модуля 10, а верхняя 4 может с помощью механизма натяжения 3 перемещаться в вертикальном направлении для натяжения пилы.

Для уменьшения трения пилы по воздухопроводам 6 к рабочим поверхностям криволинейных направляющих подводят сжатый воздух, который образует аэростатические опоры. Пила 5 приводится в движение с помощью приводных коренного 2 и прижимного 1 фрикционных колес от электродвигателей 8 через ременные передачи 7. Модули перемещаются с помощью позиционеров 9 по направляющим 11 сдвоенного станка. Команду для установки с помощью позиционеров ленточнопильных модулей на определенном расстоянии друг от друга дает система управления на основании рассчитанного плана раскроя бревна с учетом его параметров.

У многопильных круглопильных станков в качестве пильного модуля может быть использована кольцевая пила, приводимая в движение от линейного электродвигателя и движущаяся по неподвижному диску и односторонним аэростатическим направляющим [1]. В лесопильном агрегате для

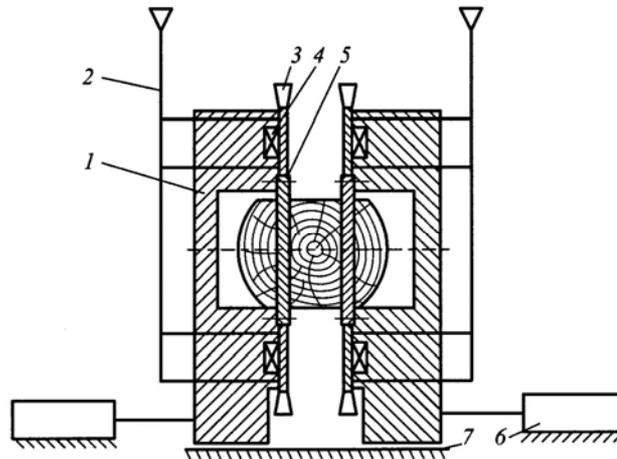


Рис. 3. Конструкция сдвоенного станка с кольцевыми пилами

распиловки бревен при первом проходе могут быть использованы два или три сдвоенных круглопильных станка с кольцевыми пилами в зависимости от диапазона диаметров сырья.

Конструкция сдвоенного круглопильного станка с кольцевыми пилами показана на рис. 3.

В каждом из двух модулей кольцевая пила 3 надета на опорный диск 5, закрепленный на основании 1. Одной боковой плоскостью пила опирается на направляющую поверхность основания, к которой по воздухопроводу 2 подводится сжатый воздух, образуя аэростатическую опору. Внутри этой опоры расположены обмотки линейного электродвигателя 4. Модули перемещаются с помощью позиционеров 6 по направляющим 7, выполненным на станине станка. Работает сдвоенный круглопильный станок следующим образом.

Система управления, в зависимости от параметров пиловочного сырья, выбирает план его раскроя и дает команду на установку с помощью позиционеров круглопильных модулей на определенное расстояние друг от друга. Каждая кольцевая пила насажена на опорный диск, толщина которого больше толщины пилы, но меньше ширины пропила. Он является подшипником скольжения для пилы и направляющей для распиливаемого материала. Линейный электродвигатель не только приводит пилу в движение, но и прижимает ее к аэростатической направляющей, что обеспечивает высокую точность движения пилы с минимальным трением.

При применении кольцевых пил снижаются габариты станка; повышается жесткость пилы за счет установки направляющих над и под распиливаемым материалом; возрастает устойчивость пилы от температурных перепадов, так как отсутствует ее средняя часть; не требуется вальцевание или проковка; невозможен зажим пилы в пропилах, так как опорный диск толще пилы; исключается выброс материала при пилении, так как оно пред-

ставляет в основном торцовое резание; повышается точность пиления; снижается расход древесины в опилки.

Выводы

1. При создании ГАЛЛ можно достигнуть высокого экономического и социального эффекта.

2. При создании ГАЛЛ следует использовать модульный принцип конструирования пильных узлов резания, который имеет следующие достоинства: простота и дешевизна разработки, создания, освоения, эксплуатации и ремонта. Модули должны разрабатываться с учетом современных достижений науки и техники.

3. Пильные модули в ГАЛЛ должны обладать высокой надежностью, обеспечивать требуемую точность пиления и малый расход древесины в опилки, иметь малые габариты и металлоемкость. Таким требованиям соответствуют пильные модули с аэростатическими направляющими для пил.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.с. 485865 СССР, МКИ В27В 5/14. Круглопильных станок [Текст] / Прокофьев Г.Ф., Грачев А.В., Стахийев Ю.М., Фефилов Л.А., Настенко А.А. (СССР) // Открытия. Изобретения. – 1975. – № 36.

2. А.с. 1092037 СССР, МКИ В27В 3/00. Лесопильная рама / Прокофьев Г.Ф., Воронцов Ю.С., Турушев В.Г., Королев И.Ю. // Открытия. Изобретения. – 1984. – № 18.

3. *Прокофьев, Г.Ф.* Гибкие автоматизированные лесопильные линии [Текст] / Г.Ф. Прокофьев, И.И. Иванкин // Деревообаб. пром-сть. – 2004. – № 6. – С. 15 – 17.

4. *Прокофьев, Г.Ф.* Интенсификация пиления древесины рамными и ленточными пилами [Текст] / Г.Ф. Прокофьев. – М.: Лесн. пром-сть, 1990. – 240 с.

5. *Прокофьев, Г.Ф.* Направления повышения эффективности переработки древесины на лесопильном оборудовании [Текст] / Г.Ф. Прокофьев, Н.И. Дундин // Деревообаб. пром-сть. – 2000. – № 6. – С. 5–8.

Архангельский государственный
технический университет

Поступила 27.04.06

G.F. Prokofjev, I.I. Ivankin

Use of Sawing Modules with Aerostatic Slides for Saws in Flexible Automated Sawing Lines

Description of gang saw-mills with sawing modules having aerostatic slides for saws is provided.