

# ЛЕС ПИЛЯТ — ГОРЬБЫЛИ ЛЕТАТ

*В российском лесопилении существуют проверенные временем методики построения технологического процесса лесопильного цеха. Несомненно, развитие лесопильного оборудования в России должно учитывать опыт других стран. В мировом лесопильном машиностроении «соревнуются» два направления, которые условно можно назвать «пильная замкнутая лента» и «возвратно-поступательные пилы».*

Пиление круглыми пилами и фрезерование развиваются в России аналогично с другими странами. Рациональным подходом вновь стало считаться применение ленточнопильных станков в первом ряду для брусочки бревен, а во втором ряду – ленточнопильных станков, лесопильных рам и/или круглопильных станков для распиловки брусьев на доски с последующей доработкой горбылей, обрезков, других деловых и прочих отходов.

Конечно, ленточнопильные станки вне конкуренции при распиливании ценных пород древесины: здесь мож-

но учесть особенности строения каждого бревна, расположение пороков, диапазон размерных параметров и т.п. Кроме того, ленточнопильные станки повышают полезный выход древесины за счет снижения толщины пропила. Западные фирмы освоили выпуск качественных ленточных пил, надежную сварку пил, автоматы для заточки и другие технологические новинки. Опыт отечественных машиностроителей позволяет утверждать, что Россия может быстро достичь современного уровня в этом направлении. Здесь следует обратить внимание на необходимость активного использования своих достижений.

## ЛЕСОПИЛЬНЫЕ РАМЫ В РОССИИ

В свое время в России было развито не только производство лесопильных рам. Также выпускалось добротное оборудование для всего лесоперерабатывающего комплекса. К счастью, в вузах остались научные школы, которым под силу проектирование и конструирование лесопильных рам, расчет фундаментов, дальнейшее развитие способов уравнивания сил и моментов сил инерции пильных рамок, снижения вибраций, уменьшения толщины пропила и т.д. Поэтому развитие лесопильного оборудования в направлении, условно названном нами «возвратно-поступательные пилы», целесообразно продолжить.

Лесопильные рамы сыграли огромную положительную роль в развитии российской лесоперерабатывающей промышленности. Сейчас конструкция этих рам несколько устарела из-за двух недостатков:

- отсутствия полного уравнивания сил и моментов сил инерции пильной рамки
- и, как следствие, необходимости устройства мощных фундаментов, стоимость организации которых, особенно на слабых грунтах, может превышать даже стоимость двухэтажной рамы. Как достичь

полного уравнивания пильной рамки, мы уже писали в журнале «ЛесПромИнформ» (№1 (32), 2006 год).

Перед тем как перейти к рассмотрению предлагаемых изменений в оборудовании и технологии, необходимо особо подчеркнуть: лесопильные рамы в прежнем конструкторском исполнении, то есть без полного уравнивания сил инерции и моментов сил инерции пильной рамки, с тяжелыми фундаментами, вибрацией, толстым пропилом и двухэтажной высотой, абсолютно бесперспективны.

## СТАНОК НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ

Есть новый путь повышения эффективности бревнопильного оборудования первого ряда, заключающийся в применении станка со следующими особенностями. В нем известная тяжелая пильная рамка заменена двумя облегченными половинами, которые полностью динамически уравнивают одна другую благодаря симметричному кривошипно-шатунному приводу. А два коротких шатуна (длинной около 1 м или менее) заменяют два длинных шатуна у одноэтажной рамы или один тяжелый шатун длиной 2,3 м у двухэтажной лесорамы. Кроме того, в новом станке предусмотрено быстрое изменение толщины бруса – в промежутке между подающимися бревнами, во время работы станка. Каждая половина рамки имеет по три пилы (предположительно даже по четыре пилы), что дает возможность уже на первом ряду технологического потока решить проблему горбылей. Обрезка горбыльных досок по пласти будет производиться уже на станке первого ряда одновременно с брусочкой, что устранил технологические петли при доработке горбыльных досок. Ввиду взаимного полного уравнивания половинки пильной рамки фундамент станка облегченный. Снижаются вибрации, уменьшится толщина пропилов. А благодаря применению коротких шатунов возможно также верхнее их расположение.



Рис. 1. Двухэтажная лесопильная рама

На рисунках 2а и 2б дано схематичное изображение новой конструкции такого станка.

На рисунке 2б показано положение деталей станка после поворота коленвала на 180° от положения его на рисунке 2а. Кроме того, для рассмотрения разных вариантов на рисунке 2а правый шатун (5) изображен со сферическими подшипниками, а на рисунке 2б правый шатун (5) показан с цилиндрическими подшипниками. Изменение толщины бруса (размер Т) производится быстро, в промежутках между подачей бревен в станок. Конструктивно это обеспечивается или перемещением нижних подшипников (7) и шатунов (5) вдоль кривошипных пальцев (10) (показано горизонтальными стрелками) с одновременным перемещением полурамок (1) в станине станка (механизм перемещения условно не показан), или поворотом шатунов (5) при установке их на сферических подшипниках (8) (отклонение шатуна (5) показано позицией б, механизм отклонения шатунов (5) и полурамок (1) на схеме условно не показан). Контролируемое изменение толщины бруса (размер Т) достаточно в пределах 150мм. Конструктивно это можно обеспечить следующими способами:

- а) симметричным сдвиганием или раздвиганием пильных полурамок (1) во время работы станка в промежутке между подачами бревен;
- б) сдвиганием одной полурамки (1) во время работы станка в промежутке между подачами бревен;
- в) различной установкой рамных пил при остановленном станке.

На рисунке 3 показан один из конструктивных вариантов консоли пильной полурамки (1). Этим рисунком мы обращаем внимание, что место расположения шатунного подшипника на пильной полурамке (1) может выбираться в зависимости от нагрузки, числа ходов, размерных параметров и других факторов.

Работает станок следующим образом. Шкив-маховик (12), получая вращение плоскоремненной или клиноремненной передачей, поворачивает пальцы кривошипов (9, 10), к которым посредством подшипников

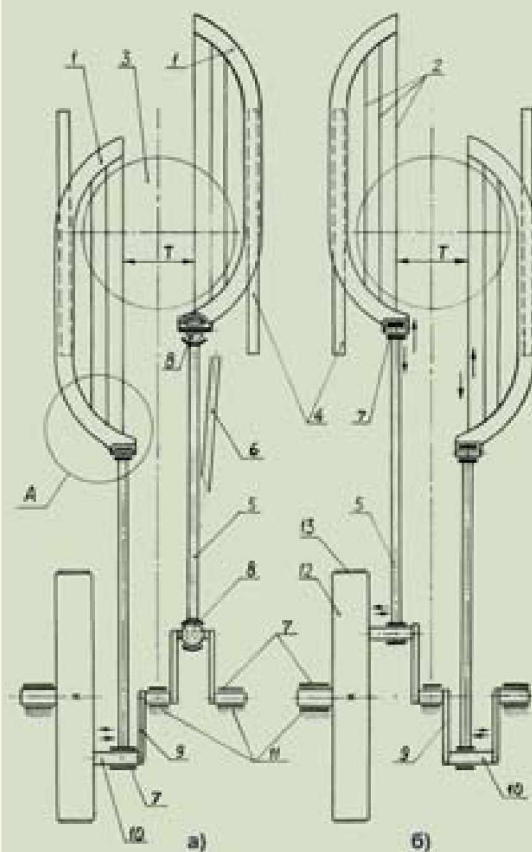
присоединены шатуны (5). Шатуны (5) сообщают пильным полурамкам (1) возвратно-поступательное движение. Подача бревен осуществляется известными способами: вальцовой подачей и тележками на рельсах. Подача переменная, возможно качание пильных полурамок. Некоторый крутящий момент бревна от пил гасится традиционным способом, например установкой двух направляющих ножей в пропилах брусьев.

Предлагаемый станок можно в некоторых случаях использовать и для второго ряда, например при полной брусовке. Получение восьми пропилов, выполняемых предлагаемым станком в первом ряду технологического потока, с быстрым изменением толщины бруса – недостижимый результат для ленточнопильного станка.

Итак, можно сделать определенные выводы. Необходимо одновременно развивать направление «пильная замкнутая лента» и направление «возвратно-поступательные пилы». В различных технологических и сырьевых ситуациях они послужат получению максимального экономического эффекта.

- Лесопильные рамы, особенно высокие, без полного уравнивания сил инерции и с мощными дорогостоящими фундаментами, сыграли свою роль и сейчас полностью бесперспективны.
- Должны применяться только полностью уравновешенные, с легкими фундаментами и малой высотой лесопильные рамы.
- Дальнейшим развитием лесопильных рам в российской традиции может быть полностью уравновешенный станок с двумя пильными полурамками и с нижним или верхним расположением коротких шатунов, предназначенный для первого ряда технологического потока лесопильного цеха.
- Целесообразно развивать исследования по оптимизации зубьев рамных пил с целью пиления на обоих ходах пильных рамок (устранение холостого хода).

Л. В. ЛОСЬ, С. Л. ЛОСЬ, А. А. САМЫЛИН,  
Н. М. ЦИВЕНКОВА, М. Г. ЯШИН



1 – пильная полурамка (правая и левая);  
2 – рамные пилы; 3 – бревно;  
4 – направляющие и ползуны полурамки 1;  
5 – шатун; 6 – часть шатуна 5, показывающая отклонение шатуна при изменении толщины бруса (один из вариантов);  
7 – подшипник скольжения; 8 – подшипник сферический;  
9 – кривошип; 10 – палец кривошипа;  
11 – опоры коренные; 12 – шкив-маховик;  
13 – ремень приводной плоский;  
Т – регулируемая толщина бруса.  
Направляющие и ползуны (позиция 4) не разделены и показаны условно.

Рис. 2. Концептуальная схема лесопильной рамы новой конструкции (а) и положение деталей пилорамы после поворота коленвала на 180° (б)

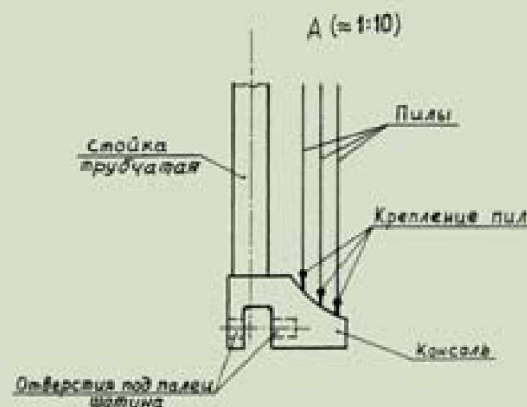


Рис. 3. Конструктивный вариант консоли пильной полурамки