



МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ
И ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЕ

УДК 674.053:621.934.321.21
DOI: 10.17238/issn0536-1036.2016.6.122

СТАНКИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ КРУГЛЫХ СОРТИМЕНТОВ

А.М. Буглаев, д-р техн. наук, проф.

М.П. Бокачева, инж.

В.В. Сиваков, канд. техн. наук, доц.

Брянский государственный инженерно-технологический университет, пр. Станке Димитрова, д. 3, г. Брянск, Россия, 241037; e-mail: marya.corosteleva2010@yandex.ru, AVuglaev-bgita@yandex.ru, svv000@yandex.ru

Развитие деревянного домостроения сдерживается из-за недостатка станков для обработки круглых сортиментов и получения заготовок высокого качества. Целью работы является разработка станков для изготовления заготовок круглых сортиментов высокого качества в виде цилиндров и бруса, которые используются в деревянном домостроении. Приведены конструкции станков для обработки круглых сортиментов, позволяющие получать такие заготовки. Обработка круглых сортиментов производится фрезами, перемещающимися вдоль оси бревна. Получение заготовок в виде цилиндров и многогранных призм обеспечивается с помощью различных фрез соответствующего профиля и поворота бревна на определенный угол после каждого прохода фрезы. На станках также возможна установка круглых пил вместо фрез, что дает возможность получать доски и брус и расширяет их конструктивные возможности. Для повышения качества обработанных бревен предложена усовершенствованная конструкция станка, в котором имеется устройство, позволяющее выполнять в бревнах продольные пазы, вводить в них жидкий быстрозащвердевающий клей, маскирующий полученный пазы. Это способствует снижению остаточных напряжений и уменьшает опасность растрескивания бревна. Формирование паза осуществляется с помощью сборной фрезы, производящей одновременно обработку бревна. Количество пропилов и их глубина зависят от диаметра бревна. В статье приведена таблица для определения количества и глубины пропилов. Другое устройство обеспечивает упаковку бревна в пленку, что позволяет защитить бревно от загрязнения, изолирует клей от вытекания и сохраняет исходную влажность бревна. Мощность электродвигателей для фрезерования составляет 5,0...10,0 кВт, мощность мотор-редуктора механизма подачи – 1,0...2,0 кВт, мощность мотор-редуктора для поворота бревна – 0,5... 1,0 кВт. Суммарная максимальная мощность составляет 13,0 кВт, что меньше чем у серийных аналогичных станков. Предложенная конструкция позволяет получать сортименты высокого качества без трещин и растрескиваний через несколько лет после изготовления. Новая разработка защищена патентами на изобретения.

Ключевые слова: станки, обработка бревен, цилиндрированные бревна, брус, качество заготовок.

Для цитирования: Буглаев А.М., Бокачева М.П., Сиваков В.В. Станки для обработки круглых сортиментов // Лесн. журн. 2016. № 6. С. 122–129. (Изв. высш. учеб. заведений). DOI: 10.17238/issn0536-1036.2016.6.122

Развитие деревянного домостроения [1, 2] вызывает необходимость создания новых конструкций станков для обработки круглых сортиментов (бревен). Недостатками серийных станков для обработки бревен являются сложность получения бревен в виде многогранных призм (бруса) и низкое качество обработанных бревен, которые растрескиваются через некоторое время [3, 6].

Цель работы – снижение этих недостатков, разработка и совершенствование станков для обработки бревен, которые могут быть использованы при строительстве домов, бань, хозяйственных построек и др. строений.

С помощью станков для обработки бревен можно получать заготовки в виде цилиндров и многогранного бруса. Станок (рис. 1) содержит станину 1, на концах которой имеются вертикальные стойки 2 и 3. На стойке 2 размещен левый центр в виде вала 4, на стойке 3 – правый центр в виде винта 5 с маховиком 6. В центрах закрепляется бревно 7. Вал 4 с бревном 7 получает вращение от мотор-редуктора 8 через клиноременную передачу 9 [4].

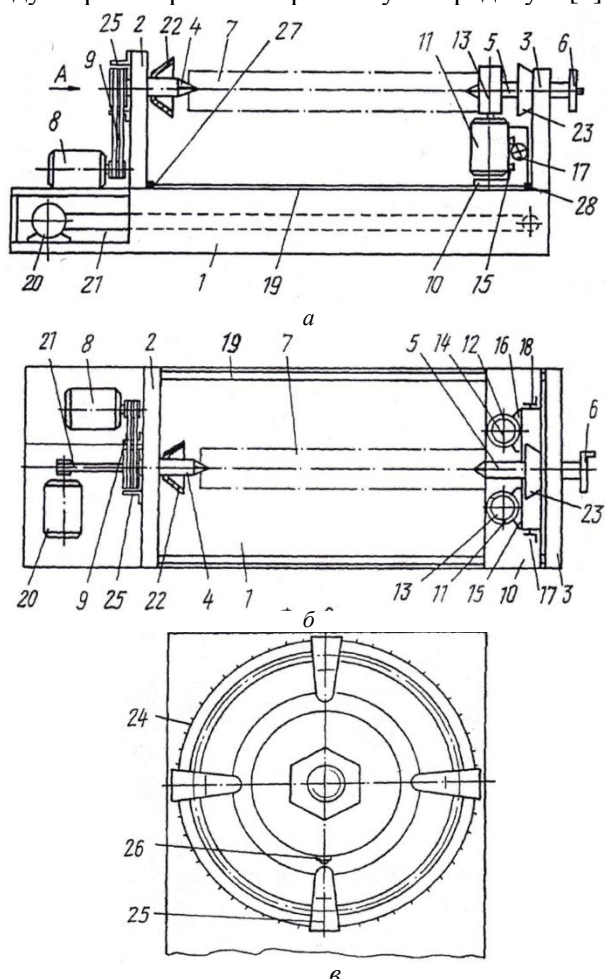


Рис. 1. Схема станка для обработки бревен: а – вид спереди; б – вид сверху; в – вид А

Механизм резания представляет собой каретку 10, на которой закреплены электродвигатели 11 и 12 с фрезами 13 и 14, механизмы 15 и 16 для регулировки их положения типа «ласточкин хвост» с маховиками 17 и 18. Каретка 10 может перемещаться на колесах (не показано) по направляющим 19 от мотора редуктора 20 через клиноремennую передачу 21. Бревно 7 центрируют с помощью центроискателей 22 и 23, выполненных в виде чаш.

Угол поворота бревна 7 отсчитывается по лимбу 24 (рис. 1, в) и определяется положением упоров 25, смонтированных на стойке 2, и концевого выключателя 26, закрепленного на ведомом шкиве клиноремennой передачи 9.

Станок работает следующим образом. Бревно 7 краном или вручную подается к центрам 4 и 5, центрируется центроискателями 22 и 23 и закрепляется винтом 5 с помощью маховика 6. После закрепления бревна 7 центроискатели 22 и 23 смещаются к опорам 2 и 3 и фиксируются штифтами (не показано).

Фрезы 13 и 14, закрепленные на валах электродвигателей 11 и 12, с помощью маховиков 17 и 18 механизмов 15 и 16 регулировки положения устанавливаются на толщину срезаемого слоя. После включения электродвигателей 11 и 12 и мотор-редуктора 20 каретка 10 перемещается и бревно 7 обрабатывается с двух сторон. При подходе каретки 10 к опоре 2 срабатывает концевой выключатель 27, обеспечивающий отключение мотора редуктора 20, электродвигателей 11, 12 и включение мотор-редуктора 8, который через клиноремennую передачу 9 поворачивает вал с бревном 7 на заданный угол α . При этом упор 25 (рис. 1, в) нажимает на концевой выключатель 26, что обеспечивает отключение мотора-редуктора 8, включение электродвигателей 11 и 12, включение и реверс мотор-редуктора 20. Происходит обработка еще двух сторон бревна 7. При подходе каретки к опоре 3 срабатывает концевой выключатель 28, мотор-редуктор 20, электродвигатели 11 и 12 отключаются, мотор-редуктор 8 включается, происходит поворот бревна и повторение обработки. После обработки всех сторон бревна оператор отключает мотор-редукторы 8 и 20, а также электродвигатели 11 и 12, с помощью маховика 6 отворачивает винт 5, удаляет бревно на подступное место. На позицию обработки к центрам 4 и 5 подается следующее бревно.

Время на подготовку станка к работе включает: подачу бревна, закрепление его в центрах, смещение чаш центроискателей от торцов бревна к станине и регулировку положения фрез на толщину снимаемого слоя.

Станок позволяет путем установки различных ножей сборных фрез получать оцилиндрованные бревна, а также заготовки в виде многогранных призм.

В предлагаемом станке мощность электродвигателей для фрезерования – 5,0...10,0 кВт, мощность мотора редуктора механизма подачи – 1,0...2,0 кВт, мощность мотора редуктора для поворота бревна – 0,5...1,0 кВт. Суммарная максимальная мощность станка составит 13,0 кВт, что меньше чем у серийных аналогичных станков.

Обработку бревна можно производить одной фрезой, что приведет к экономии электроэнергии, но снизит производительность станка.

На станке возможна установка круглых пил, закрепляемых на валах электродвигателей 11 и 12 взамен фрез 13 и 14. Применение круглых пил дает возможность получать доски и брус, увеличивает полезный выход древесины. После отпиливания досок поверхности бруса целесообразно обработать фрезами для снижения шероховатости.

Недостатком описанного станка является неудовлетворительное качество бревен: после обработки бревна растрескиваются ввиду наличия остаточных напряжений, что снижает срок их эксплуатации.

Нами разработана конструкция станка для обработки бревен [5], имеющая устройство для формирования поверхности заготовки, которое исключает ее растрескивание.

На рис. 2 изображена схема станка для обработки бревен, который отличается тем, что имеет дополнительный шпиндель 10 с устройствами для введения клея в формируемый паз и для упаковывания бревна в пленку. Паз формируется с помощью сборной фрезы, производящей обработку бревна. Количество пропилов и их глубина определяются диаметром бревна. Предложены следующие соотношения глубины пропила к диаметру бревна (см. таблицу).

Количество и глубина пропилов в зависимости от диаметра бревна

Диаметр бревна, мм	Количество пропилов / глубина пропилов, шт./мм, для сечения	
	круглого	шестиугольного
180...220	4/30...35	6/30...35
220...280	4/40...45	6/40...45
280...320	4/45...50	6/30...35

Станок содержит станину 1, на концах которой имеются вертикальные стойки 2 и 3. Бревно 11 получает вращение от мотора редуктора 4.

Обработка производится фрезерным шпинделем 8, на котором закреплены фрезы 6, состоящие из нижней и верхней фрез 12 (рис. 2, в) и расположенной посередине дисковой пилы 13. Продольное перемещение шпинделя относительно бревна осуществляется с помощью мотор-редуктора 5 (рис. 2, г).

Дополнительный шпиндель 10 закреплен на вертикальных стойках 2 и 3 и включает устройство 14 для введения клея в формируемый пропил 15 и устройство для упаковывания бревен 16 пленкой 17 (рис. 2, з).

Станок работает следующим образом. Бревно 11 подается к центрам и закрепляется маховиком 9. При включении электродвигателя 7 фрезерной головки 6 происходит обработка бревна по образующей с одновременным созданием продольного паза, при этом движение подачи осуществляется с помощью механизма подачи 5. В зависимости от необходимого профиля фрезы могут быть с плоскими или профильными ножами (см. рис. 2, в).

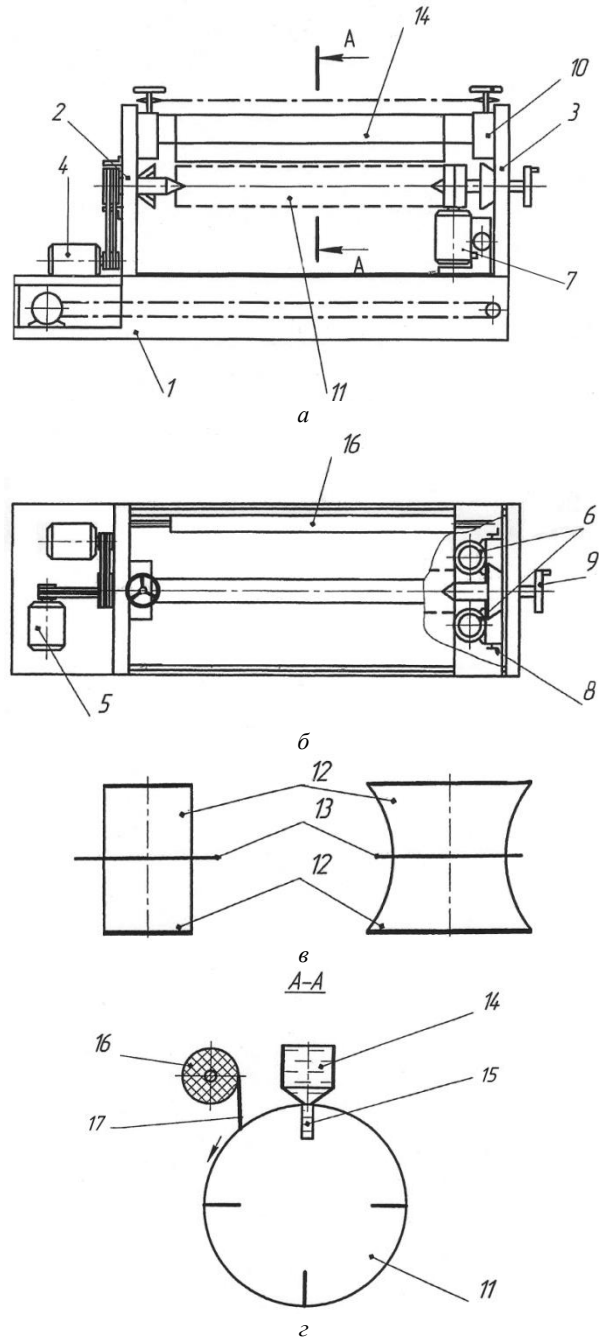


Рис. 2. Схема станка для обработки бревен: *а* – вид спереди; *б* – вид сверху; *в* – сборные фрезы (слева – с плоскими ножами, справа – с профильными); *г* – узел для нанесения клея и упаковки в пленку

После окончательной обработки бревно поворачивается на необходимый угол. Происходит обработка одной стороны бревна. Когда бревно обработано со всех сторон, оператор отключает мотор-редукторы 4 и 5. Приводится в действие механизм дополнительного шпинделя 10, суть работы которого заключается в следующем: к бревну подводится устройство 14 для нанесения клея (рис. 2, з) по всей длине бревна. В пазы 15 вводится жидкий быстро застывающий клей, который маскирует полученные пазы и способствует снижению остаточных напряжений. Затем бревно поворачивается против часовой стрелки, на него наматывается пленка 17 с помощью специального устройства 16. Использование пленки позволяет защищать бревно от загрязнений, изолирует клей от вытекания и сохраняет исходную влажность бревна. После этого бревно снимается, цикл повторяется.

Предлагаемый станок позволяет производить цилиндрованное бревно и брус высокого качества и без появления трещин и растрескиваний через несколько лет после изготовления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амалицкий В.В., Амалицкий В.В. Деревообрабатывающие станки и инструменты: учеб. для сред. проф. образования по специальности 250403 «Технологии деревообработки». В.В. 5-е изд. стер. М.: Академия, 2009. 400 с.
2. Буглаев А.М., Громыкин В.П., Сиваков В.В. Мобильные круглопильные станки для распиловки тонкомерной древесины // Деревообраб. пром-сть. 1998. № 6. С. 6–8.
3. Маковский Н.В., Амалицкий В.В., Комаров Г.А., Кузнецов В.М. Теория и конструкция деревообрабатывающих машин: учеб. для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Лесн. пром-сть, 1990. 608 с.
4. Пат. 2171741 (РФ). Станок для обработки бревен / Буглаев А.М., Памфилов Е.А., Машков Р.А.; БГИТА. № 99113664; опубл. 10.08.01, Бюл. № 22.
5. Пат. 2497661 (РФ). Станок для обработки бревен / Сиваков В.В., Попова И.Г., Буглаев А.М.; БГИТА. № 2012123528/13; опубл. 10.11.13, Бюл. № 31.
6. Martin Janzen. *Method and Apparatus for Profiling a Log for Use in Building Timber or Log Homes*. Patent US, no. 7712494 B2, 2006.

Поступила 18.01.16

UDC 674.053:621.934.321.21

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2016.6.122

The Roundwood Assortment Machines

A.M. Buglaev, Doctor of Engineering Sciences, Professor

M.P. Bokacheva, Engineer

V.V. Sivakov, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor

Bryansk State Engineering Technological University, Stanke Dimitrova ul., 3, Bryansk, 241037, Russian Federation; e-mail: marya.corosteleva2010@yandex.ru, ABuglaev-bgita@yandex.ru, svv000@yandex.ru

The development of wooden house construction is retarded due to the lack of roundwood assortment machines as well as the production of timber blanks of high quality. The work objective is the developing of machines for the manufacture of high quality roundwood assortments in the form of cylinders and beams, which are used in wooden house construction. The paper presents a machine design for roundwood assortments processing, allowing us to obtain such timber blanks. Cutters, moving along an axis of a beam, carry out the processing of roundwood assortments. The timber blanks in the form of cylinders and polygonal prisms are provided by various cutters of the corresponding profile and a beam rotation through the definite angle after each pass of the cutter. The machines also can be provided by circular saws instead of cutters, which gives the opportunity to obtain the boards and beams and expands their structural features. The authors propose an improved design of the machine in order to increase the quality of the processed logs. It has a device to make longitudinal grooves in logs and enter the liquid rapidly polymerizing adhesive to mask the obtained grooves. This reduces residual stresses and the risk of log cracking. The grooves are formed by the interlocking side milling cutter simultaneously processing a log. The depth and the number of kerfs depend on a log diameter. The paper contains a table for determining the number and depth of kerfs. Another device provides the log polythene wrapping to protect a log from contamination, isolate the adhesive from flowing and preserve the log original moisture content. The power of motors for milling is 5.0...10.0 kW; the power of motor reducers of a molder-planer feed mechanism is 1.0...2.0 kW; the power of motor reducers to rotate a log is 0.5...1.0 kW. The total maximum power is 13.0 kW that is less than that of similar serial machines. The proposed design allows us to produce high-quality assortments without cracks and cracking in several years after their manufacture. The designed machine is protected by the invention patents.

Keywords: machine, log processing, cylindered log, beam, blank quality.

REFERENCES

1. Amalitskiy V.V., Amalitskiy V.V. *Derevoobrabatyvayushchie stanki i instrumenty* [Woodworking Machines and Tools]. Moscow, 2009. 400 p.

For citation: Buglaev A.M., Bokacheva M.P., Sivakov V.V. The Roundwood Assortment Machines. *Lesnoy zhurnal*, 2016, no. 6, pp. 122–129. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2016.6.122

2. Buglaev A.M., Gromykin V.P., Sivakov V.V. Mobil'nye kruglopil'nye stanki dlya raspilovki tonkomernoy drevesiny [Mobile Circular Saws for Cutting]. *Derevoobrabatyvayushchaya promyshlennost'* [Woodworking Industry], 1998, no. 6, pp. 6–8.

3. Makovskiy N.V., Amalitskiy V.V., Komarov G.A., Kuznetsov V.M. *Teoriya i konstruktsiya derevoobrabatyvayushchikh mashin* [Theory and Design of Woodworking Machines]. Moscow, 1990. 608 p.

4. Buglaev A.M., Pamfilov E.A., Mashkov R.A. *Stanok dlya obrabotki breven* [The Machine for Logs Processing]. Patent RF, no. 2171741, 2001.

5. Sivakov V.V., Popova I.G., Buglaev A.M. *Stanok dlya obrabotki breven* [The Machine for Logs Processing]. Patent RF, no. 2497661, 2013.

6. Martin Janzen. *Method and Apparatus for Profiling a Log for Use in Building Timber or Log Homes*. Patent US, no. 7712494 B2, 2006.

Received on January 18, 2016