

УДК 674.053:621.933

А.Г. Афанасьев, Е.В. Волянская, А.И. Кузнецов

(A.G. Afanas'ev, E.V. Volyanskaya, A.I. Kuznecov)

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: akwer@yandex.ru

ПИЛЬНЫЙ МОДУЛЬ С КОЛЬЦЕВОЙ ПИЛОЙ

SAWING MODULE WITH THE RING SAW

Были выявлены существующие недостатки круглопильных станков, проведены исследования и найдено решение нового способа пиления, разработана модель пильного модуля, создана экспериментальная установка. Для подтверждения возможности работы устройства определены преимущества нового решения.

Identified existing deficiencies circular saw, conducted research and found a new way of cutting solution, developed a model of the saw unit, an experimental setup to confirm the capabilities of the device, identifies the advantages of the new solution.

Пиление древесины круглыми пилами – самый распространенный процесс механической технологии. Простота устройства станков, относительно низкая стоимость и высокая производительность способствуют их использованию на большинстве раскроечных операций [1].

Но, несмотря на преимущества, круглопильные станки имеют некоторые недостатки [2]:

1) относительно тонкий диск большого диаметра имеет только одну опору в центре пилы и работает со значительными нагрузками, диск отклоняется от плоскости вращения, касается стенок пропила, нагревается, теряет плоскую форму, и свою рабочую устойчивость [3];

2) для сохранения устойчивости приходится увеличивать толщину пильного диска, а это увеличивает ширину пропила;

3) пильный диск используется только на третью часть его высоты;

4) в структуре привода механизма резания присутствует клиноременная передача, которая требует периодического натяжения и замену ремня вследствие износа;

5) станки имеют большие габариты и вес.

Целью данного проекта было разработать такой пильный модуль, использование которого минимизирует или даже исключит недостатки существующих моделей круглопильных станков.

Решение было найдено в создании компактного устройства модульного типа, в котором пила является частью электродвигателя (рис. 1).

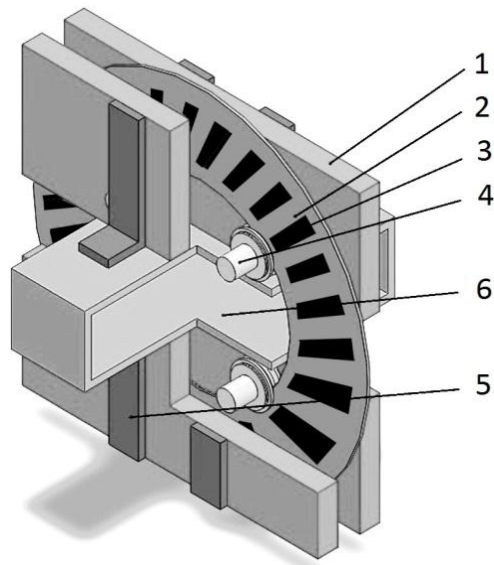


Рис. 1. 3D-модель пильного модуля с кольцевой пилой:
 1 – статор; 2 – пила-ротор; 3 – постоянный магнит; 4 – опорно-направляющий ролик;
 5 – крепление входного отверстия для пиломатериалов;
 6 – входные отверстия для пиломатериалов

Была спроектирована пила-ротор в виде кольца, с закрепленными в ней постоянными магнитами (рис. 2). Магниты взаимодействуют со статором и вращают пилу в магнитном поле статора. Вращается пила на четырех поддерживающих роликах. Они выполняют направляющую и фиксирующую в осевом направлении функции, но не являются приводными.

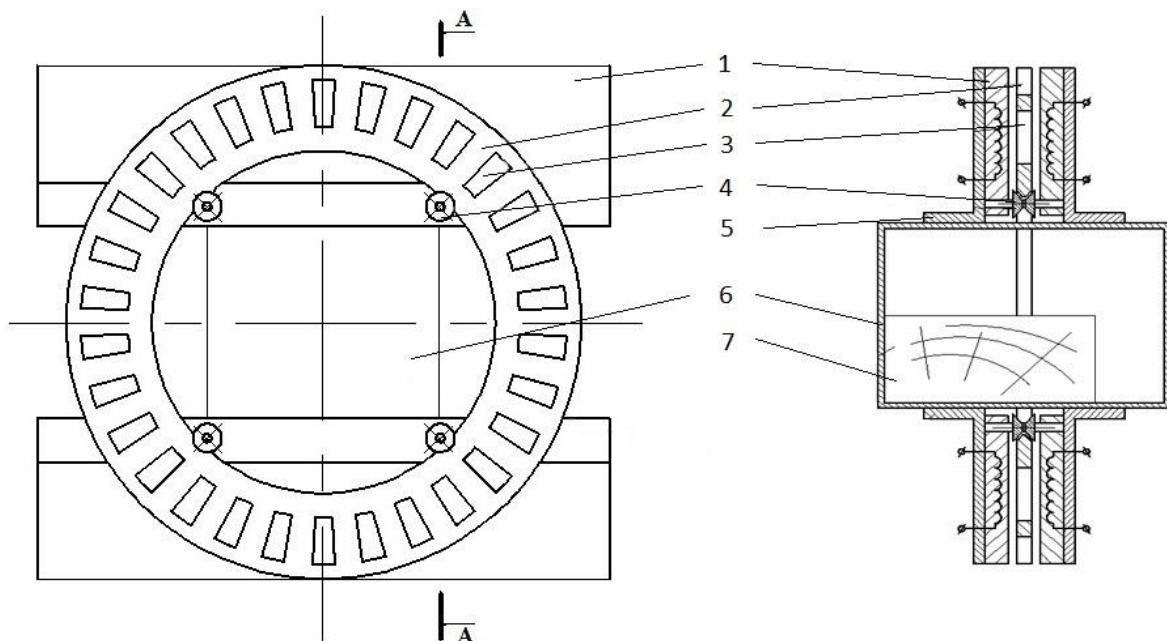


Рис. 2. Схема пильного модуля с кольцевой пилой:
 1 – статор; 2 – пила-ротор; 3 – постоянный магнит; 4 – опорно-направляющий ролик;
 5 – крепление входного отверстия для пиломатериалов;
 6 – входные отверстия для пиломатериалов; 7 – заготовка

При подключении к электрической сети преобразователь частоты вырабатывает необходимый по частоте и напряжению переменный ток, который передается на статорную обмотку по токоведущим проводникам. При взаимодействии постоянного магнитного поля, возникающего вокруг магнита с обмоткой статора, по которой течет электрический ток, появляется сила Лоренца, которая приложена к обмотке. Так как обмотка жестко закреплена в статоре, то сила действует на магнит и вращает пилу-ротор, раскручивая ее до определенной рассчитанной для пиления частоты. Пила совершает в пространстве вращательное движение, опираясь на ролики, и при соприкосновении с деревянной заготовкой распиливает ее.

На основе теории была создана экспериментальная модель, которая устойчиво вращалась при силе переменного тока в 50 А и частотой 50 Гц. В качестве образца использовалась не пила, а ее макет стандартной круглой формы.

Преимущества данного пильного модуля заключаются в следующем:

- 1) вся конструкция имеет небольшой вес, потому что не нуждается в передающих движение механизмах и в массивных валах;
- 2) устройство компактно;
- 3) передача движения происходит бесконтактным способом;
- 4) пила в виде кольца при нагреве сохраняет плоскую форму;
- 5) небольшое расстояние между статором и пилой позволит быстро вывести тепло нагретой пилы;
- 6) пила имеет опору в четырех точках, что увеличивает ее устойчивость;
- 7) незначительные потери мощности при передаче движения от электродвигателя к режущему инструменту.

Данный пильный модуль позволит минимизировать наиболее распространенные недостатки круглопильных станков, которые были названы ранее. Он будет эффективен при пилении больших высот пропилов, так как при линейном увеличении высоты пропила площадь магнитов возрастает квадратично.

Применение данного нового механизма осуществимо при конструировании мобильного бревнопильного оборудования. Устройство требует дальнейшего конструкционного совершенствования, а также изготовления реальной модели и ее испытаний.

Библиографический список

1. Глебов, И.Т. Резание древесины / И.Т. Глебов. – СПб: Лань, 2010. – 256 с.
2. Санев, В.И. Обработка древесины круглыми пилами / В.И. Санев. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 232 с.
3. Грубе, А.Э. Дереворежущие инструменты / А.Э. Грубе. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 344 с.