

пневмоцилиндра 2 относительно его поршня до исходного (заданного) положения, тем самым обеспечивая стабилизацию положения кузова. Точность регулирования обеспечивается через датчик 6 положения промежуточного горизонтального рычага 2, выполняющего функцию обратной связи.

Таким образом, процесс автоматического регулирования подвеской выполняется по сигналам от двух датчиков: датчика 5 положения поршня пневмоцилиндра 2 и датчика 6 положения промежуточного горизонтального рычага 3.

Горизонтальный промежуточный рычаг 3 обеспечивает значительное повышение быстродействия гидроцилиндра 4, что достигается подбором плеч рычага. Если плечо с пневмоцилиндром 2 больше плеча, соединенного с гидроцилиндром 4, например, в 5 раз, то во столько же раз возрастает его быстродействие, и в данном случае это обеспечивает необходимое быстродействие подвески.

Увеличение быстродействия достигается за счет проигрыша в усилии, но эта задача решается в автомобиле достаточно просто – за счет увеличения площади поршня гидроцилиндра или увеличения давления в гидросистеме.

Гидроцилиндр приводится в действие от гидравлического насоса Н через электрогидравлический усилитель ЭГУ, управляемый от системы автоматического управления САУ. Пневмоцилиндр 3 в процессе автоматического копирования микропрофиля выполняет в пневмогидроприводе автоматической подвески следующие функции:

- 1) обеспечивает заданную жесткость подвески колеса;
- 2) сглаживает высокочастотную составляющую динамических воздействий со стороны микропрофиля дороги, недоступную по быстродействию для гидропривода;
- 3) обеспечивает заданную величину клиренса;
- 4) является задающим органом (датчиком) для САУ пневмогидропривода.

Предложенное конструктивное решение обеспечивает плавность хода путем автоматической стабилизации положения поддрессоренных масс (кузова) при копировании колесом микропрофиля поверхности дорожного полотна, а также повышение безопасности движения, управляемости, надежности и комфортности при движении.

Библиографический список

1. Патент № 42199 Российская Федерация, МПК B60G17/04 (2004.11). Автоматическая пневмогидравлическая подвеска транспортного средства : № 2004105243/20 : заявл. 24.02.2004 : опубл. 27.11.2004 / Невдах М. А., Камышенцев Ю. И., Гоняев В. С., Васильченко В. Ф., Елистратов В. В., Жирнов А. Н.
2. Патент № 148821 Российская Федерация, МПК B27L 1/00 (2006/01). Автоматическая пневмогидравлическая подвеска транспортного средства : № 2014106703/11 : заявл. 21.02.14 : опубл. 20.12.14, Бюл. № 35 / Побединский В. В., Баженов Е. Е., Берстенов А. В., Попов А. И., Побединский Е. В.

УДК 630*361.7

В. В. Побединский¹, А. В. Берстенов², Е. В. Побединский³

(V. V. Pobedinskij¹, A. V. Berstenev², E. V. Pobedinskij³)

(¹УГЛТУ, ²КБ «Новатор», ³УрГАУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: pobed@e1.ru, berstenevand@mail.ru, e.pobed@mail.ru

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ ДВУХРОТОРНЫЙ ОКОРОЧНЫЙ СТАНОК

ADVANCED TWO-ROTOR DEBARKER

В российской унифицированной гамме более широкими технологическими возможностями обладают двухроторные станки. В технологических потоках они

являются наиболее эффективными, так как на станках с двумя роторными головками или двухроторных станках выполняются одновременно две операции обработки лесоматериалов, что обеспечивает им более высокие технико-экономические показатели. К недостаткам станков относятся большие габариты из-за необходимости установки между роторами дополнительной секции механизма подачи. Это приводит к большей металло- и энергоемкости станков. Кроме того, из-за большого расстояния между роторами они не могут обрабатывать короткомерные и с повышенной кривизной лесоматериалы.

Предложена более совершенная роторная головка, конструктивно объединяющая одновременно два ротора. Это позволяет компоновать более эффективные конструкции, как двух- так и четырехроторные и принципиально усовершенствовать все технологическое производство [1, 2].

In the Russian unified range, two-rotor machines have broader technological capabilities. In technological flows, they are the most efficient, since two timber processing operations are performed simultaneously on machines with two rotor heads or two-rotor machines, which provides them with higher technical and economic indicators. The disadvantages of the machines include large dimensions due to the need to install between the rotors an additional section of the feed mechanism. This leads to greater metal and energy intensity of the machines. In addition, due to the large distance between the rotors, they cannot process short and high curvature timber.

A more advanced rotor head has been proposed, which structurally combines two rotors simultaneously. This allows you to compose more efficient designs, both two- and four-rotor, and fundamentally improve all technological production [1, 2].

Отечественной промышленностью для окорки используется одно- и двухроторные станки унифицированной гаммы марки «ОК» [1]. Из зарубежных станков, конструктивно подобными исполнению станкам «ОК» являются станки финского производства, известные под маркой VK. На однороторных окорочных станках, например, марки «ОК63-1» и марки VK450 в зависимости от установленного инструмента выполняется одна из следующих операций: окорка, зачистка остатков сучков или оцилиндровка закомелистых бревен.

В таких станках (рис. 1) используется окорочная головка 1, представляющая собой статор с расположенным внутри кольцом-ротором, на котором по окружности установлены инструменты 2. Привод ротора осуществляется через ременную передачу от электродвигателя 3. Объединение в конструкции станка двух окорочных головок позволяет совместить одновременно две операции и упростить общую технологическую схему лесоперерабатывающего производства. При установке на обоих роторах в качестве инструментов короснимателей, позволяет практически в два раза повысить производительность окорки лесоматериалов.

В процессе окорки механизм подачи должен обеспечить не только равномерное поступательное движение бревна через ротор, но и одновременно исключать его проворачивание от усилий со стороны комплекта инструментов. При обработке бревна одновременно в двух роторах удерживать ствол от проворачивания будет значительно труднее. Чтобы компенсировать момент от взаимодействия с одним ротором, второму придают вращение в противоположную сторону. Кроме компенсации проворачивающего момента это благоприятно сказывается на работе всего станка, так как снижает динамические нагрузки. В целом двухроторные станки более эффективны с технико-экономической точки зрения.

В российской отрасли используется двухроторные окорочные станки марки «2ОК80-1» и «2ОК63-1». Последний изображен на рисунке 1. Здесь 1 – окорочная

головка; 2 – комплект инструментов; 3 – электродвигатель привода ротора; 4 – вальцы механизма подачи. Основной недостаток станка заключается в наличии дополнительной секции вальцового механизма подачи между независимыми окорочными головками. Расположить на одном роторе два комплекта инструментов (на входе и выходе) практически невозможно из-за резкого увеличения момента сил, проворачивающего бревно в механизме подачи и увеличения динамических нагрузок. Кроме того, на двухроторном станке с дополнительной секцией значительно увеличивается минимально допустимая длина и кривизна обрабатываемого сортимента, что не позволяет вовлекать в производство некондиционную древесину.

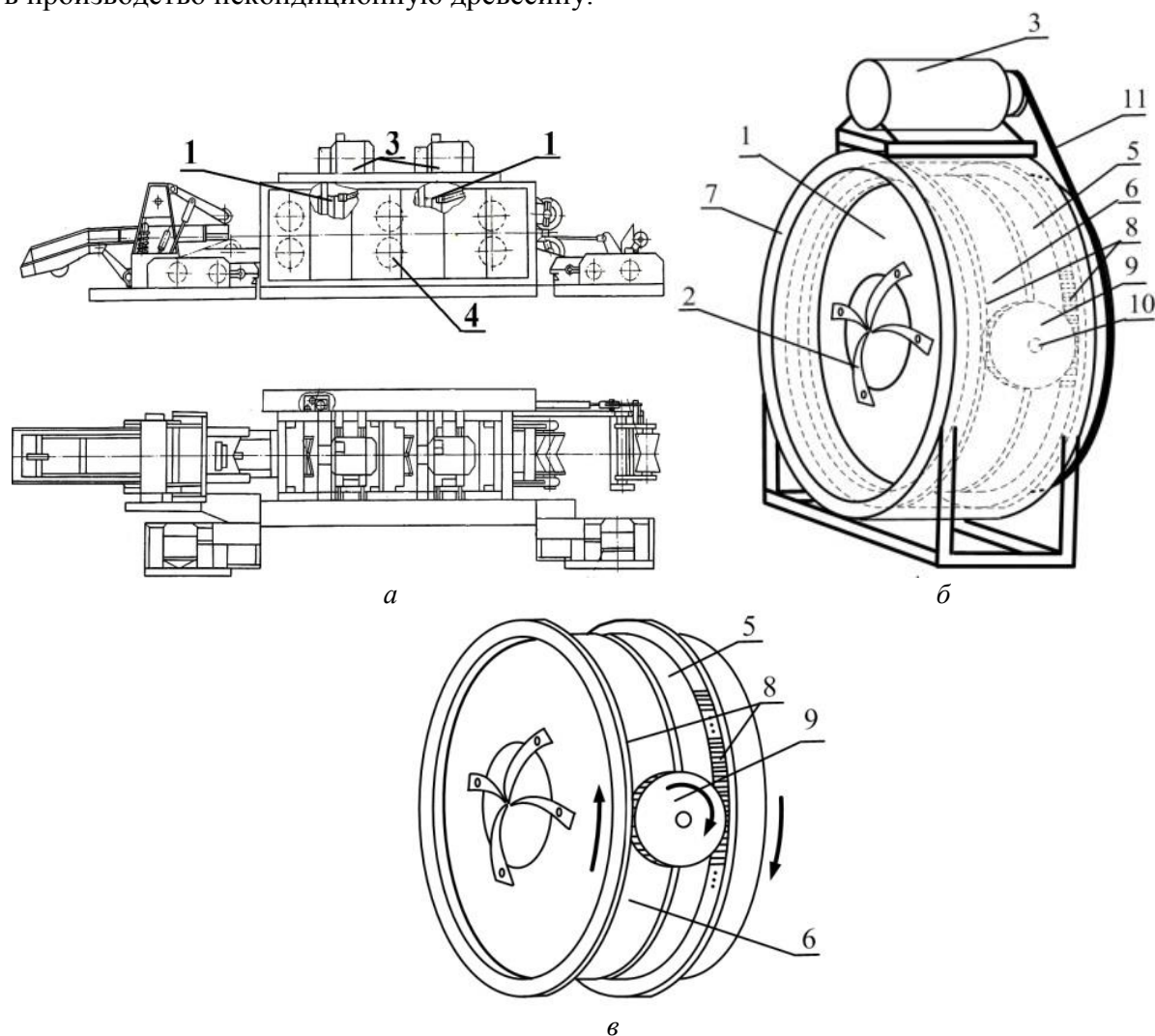


Рис. 1. Конструкция двухроторного окорочного станка:
а – двухроторный станок марки «2ОК63-1»; *б* – общий вид; *в* – принцип действия

Целью работы было совершенствование роторного окорочного станка путем объединения двух роторов в одной роторной головке. С целью совершенствования станка решались следующие задачи:

- уменьшение габаритных размеров роторной части станка;
- упрощение конструкции;
- обеспечение возможности окорки некондиционного короткомерного и большей кривизны сырья;
- расширение технологических возможностей.

Разработанная конструкция показана на рисунке 2. Здесь окорочная головка 1 станка выполняется из двух колец-роторов (первый ротор 5 на входе в окорочную головку 1 и второй ротор 6 на выходе), расположенных в одном статоре 7. На каждом кольце-роторе устанавливается свой комплект инструментов. На торцевой поверхности с внутренней стороны каждого ротора 5 и 6 по окружности устанавливается зубчатый венец 8. Между роторами 5 и 6 расположена зубчатая шестерня 9, зацепленная с зубчатыми венцами роторов 8. Шестерня посажена на валу 10.

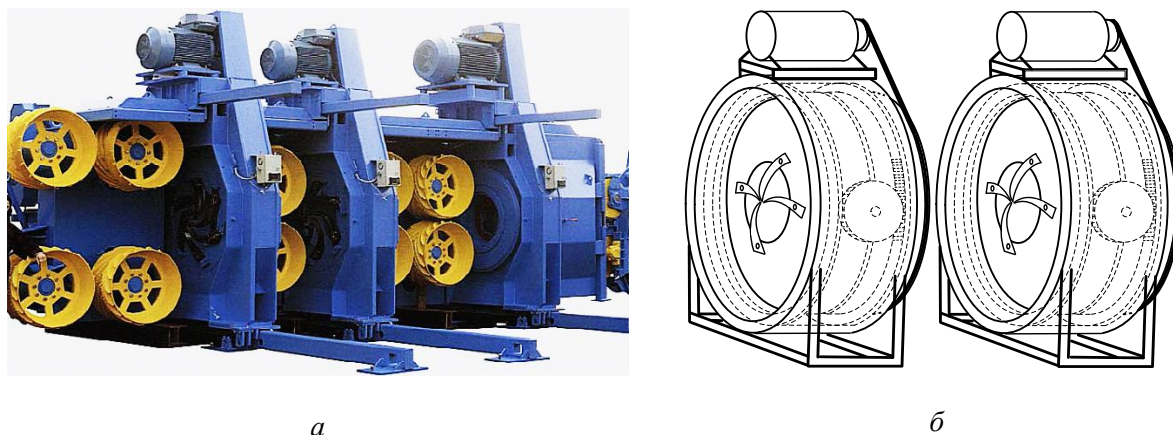


Рис. 2. Многороторные станки:

а – трехроторный окорочно-оцилиндровочный станок VK-COMBI-3R [1];

б – принципиальная схема четырехроторного станка

При таком зацеплении шестерня 9 будет предавать момент от приводного ротора к ведомому и вращать роторы 5 и 6 с комплектами инструментов в противоположные стороны. Таким образом, предложенное решение имеет следующие конструктивные особенности:

- в статоре дополнительно расположен второй ротор;
- между роторами установлена шестерня, находящаяся в зацеплении противоположными сторонами с зубчатыми венцами на обоих роторах.

Принцип действия окорочной головки показан на рисунке 1. Устройство работает следующим образом. Из подающего механизма лесоматериал поступает в комплект инструментов 2 первого ротора 5 окорочной головки 1. Первый ротор 5 приводится во вращение от электродвигателя 3 через ременную передачу 11 и выполняется обработка. На выходе из окорочной головки 1 бревно входит в комплект инструментов второго ротора 6. Первый ротор 5 приводит во вращение шестерню 9, которая вращает второй ротор 6 в противоположную сторону. Бревно обрабатывается комплектом инструментов второго ротора 6. В станке происходит равномерная подача с одновременной обработкой лесоматериала в двух роторах 5 и 6.

В настоящее время появились решения, направленные на расширение технологических возможностей станков. Например, объединяя сразу три ротора. Первый ротор оснащается оцилиндровочной головкой. Примером может быть станок VK-COMBI-3R (рис. 2) фирмы Valon Kone. Предлагаемая конструкция обеспечивает значительно более эффективное решение с двумя роторными головками, оснащенными четырьмя роторами. Это дает возможность объединить четыре операции и принципиально усовершенствовать все технологическое производство.

Предложенное конструктивное решение обеспечивает положительный технический эффект в следующих направлениях:

1. Без дополнительной секции вальцового механизма подачи значительно снижается минимально допустимая длина обрабатываемого лесоматериала, поэтому

появляется возможность окорки некондиционного короткомерного и большей кривизны сырья.

2. Исключение дополнительной секции вальцового механизма подачи обеспечивает следующие технико-экономические преимущества станка в сравнении с известными моделями:

- а) упрощение конструкции;
- б) снижение металлоемкости;
- в) уменьшение габаритных размеров окорочной части станка; для сравнения из рисунка 2 видно, что предлагаемая компоновка четырехроторного станка имеет почти в полтора раза меньшие габаритные размеры, чем трехроторная модель финского производства;
- г) при последовательной установке двух роторных головок появляется возможность формирования четырехроторных станков, объединяя четыре операции и упрощая технологические потоки.

В целом, предложенная конструкция имеет более высокие технико-экономические показатели.

Библиографический список

1. Побединский, В. В. Современные роторные окорочные станки : учебное пособие / В. В. Побединский. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2018. – 141 с.
2. Патент № 139143 Российская Федерация, МПК В27L 1/00 (2006/01). Окорочная головка роторного окорочного станка : № 2013142792/13 : заявл. 20.09.13 : опубл. 10.04.14, Бюл. № 10 / Побединский В. В., Мехренцев А. В., Попов А. И., Рябкова Н. В., Асин К. П.

УДК 674.055

С. В. Щепочкин, В. Г. Новоселов
(S. V. Shchepochkin, V. G. Novoselov)
(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: shchepochkinsv@m.usfeu.ru

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ЯВЛЕНИЙ ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ МДФ НА СТАНКЕ С ЧПУ

EXPERIMENTAL STUDY OF THERMAL ADVANTAGES WHEN MILLING THE FINE FRACTION OF WOOD ON A CNC MACHINE

Приведены результаты эксперимента по определению температуры на поверхности резания обрабатываемой заготовки (материал – МДФ) в процессе фрезерования на станке с ЧПУ в зависимости от параметров: глубины фрезерования, скорости резания и подачи на зуб.

The results of an experiment to determine the temperature on the cutting surface of the workpiece (material – the fine fraction of wood) during milling on a CNC machine, depending on the parameters: milling depth, cutting speed and feed to the tooth.

При составлении управляющих программ для обработки древесных материалов на фрезерных станках с ЧПУ необходимо указывать скорость подачи. При выборе режимов обработки в системах CAD/CAM необходимо выбирать максимально