

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 23510

(13) С1

(46) 2021.08.30

(51) МПК

В 24В 7/28 (2006.01)

(54) СПОСОБ ОЧИСТКИ ШЛИФОВАЛЬНОЙ ЛЕНТЫ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ ШЛИФОВАЛЬНОГО СТАНКА

(21) Номер заявки: а 20190330

(22) 2019.11.22

(43) 2021.06.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Гришкевич Александр Александрович; Гаранин Виктор Николаевич; Юдицкий Александр Юрьевич; Морозова Ольга Игоревна; Раповец Вячеслав Валерьевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(56) SU 1816680 A1, 1993.

RU 2380213 C2, 2010.

SU 1348149 A1, 1987.

SU 288285, 1971.

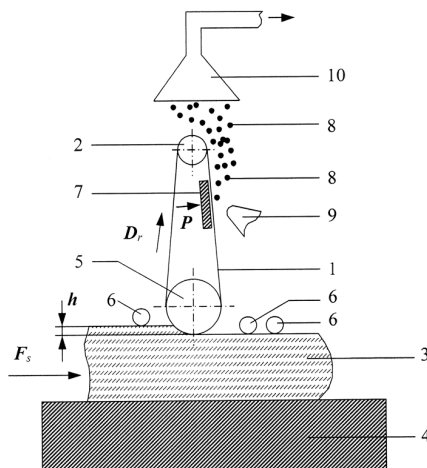
SU 1296377 A1, 1987.

US 4720939, 1988.

US 6036589 A, 2000.

(57)

Способ очистки шлифовальной ленты в процессе работы шлифовального станка, при котором периодически воздействуют на поверхность движущейся шлифовальной ленты очищающим элементом, выполненным из текстолита, отличающийся тем, что очищающий элемент располагают с внутренней стороны шлифовальной ленты и осуществляют им импульсное ударное воздействие на шлифовальную ленту с частотой от 0,2 до 5,0 Гц и энергией от 0,01 до 0,11 Дж/см², обдувая при этом шлифовальную ленту потоком воздуха, обеспечивающим унос отделяющихся от абразивного слоя шлифовальной ленты частиц шлама в воздухозаборник системы вентиляции.



ВУ 23510 С1 2021.08.30

Изобретение относится к области деревообработки и может быть использовано при шлифовании деталей из древесины или древесных материалов.

Одним из эффективных способов обработки древесины является шлифование бесконечными лентами, позволяющее с минимальными затратами получить высококачественные поверхности [1]. Существенным недостатком такого способа является быстрое заполнение абразивного слоя ленты продуктами обработки, вследствие чего теряются ее свойства и снижается качество и производительность процесса при одновременном увеличении энергозатрат. В связи с этим потребители инструмента прибегают к различным способам очистки абразивного слоя как к отдельной операции, так и непосредственно в процессе шлифования.

Известен способ восстановления шлифовальных лент, "засаленных" древесиной и лакокрасочной пылью, при котором на рабочую поверхность ленты наносят смесь олигоэфирдиола и изоцианата, отверждают ее при комнатной температуре и затем удаляют вместе со шламом [2].

Недостатками аналога являются сложность и длительность процесса восстановления абразивных свойств, необходимость остановки производственного процесса и использования химических реагентов. Рассматриваемый способ требует существенных материальных и трудовых затрат и поэтому экономически не эффективен.

Известен также способ очистки шлифовальных лент, раскрытый в работе [3]. В процессе работы шлифовальную ленту помещают между двумя эластичными элементами, расположенными с рабочей и тыльной ее сторон, при этом в эластичный элемент с рабочей стороны ленты непрерывно подают смазывающе-охлаждающую жидкость (СОЖ). Продукты обработки вместе с СОЖ непрерывно откачиваются.

Недостатком данного аналога является его ограниченное применение, т.к. попадание СОЖ на обрабатываемую древесину приводит к ее увлажнению, изменению и невоспроизводимости условий абразивного взаимодействия, возникновению связанных с этим дефектов и браку изделий.

Наиболее близким к изобретению является способ очистки шлифовальной ленты, при котором на рабочую поверхность ленты периодически воздействуют очищающим элементом из упругого материала, обладающим адгезионной способностью к материалу удаляемого шлама [4]. В качестве материала очищающего элемента автор предлагает использовать техническую резину и полимеры различной твердости.

Недостатки способа связаны с прямым воздействием упругих элементов на абразивный слой ленты. С одной стороны, это приводит к разрушению абразивного слоя и ускорению его износа. С другой - взаимодействие абразива с резиной приводит к засорению ленты частицами резины. Данному факту способствует неопределенность усилия воздействия - с увеличением усилия засорение ленты возрастает. Дальнейшее воздействие такой ленты на дерево приводит к налипанию частиц резины на обрабатываемую поверхность и ухудшению внешнего вида обрабатываемых изделий. В связи с этим прототип может быть использован только для черновой обработки древесины. Кроме этого, очищающие элементы в результате взаимодействия с абразивным слоем быстро изнашиваются и требуют частой замены.

Таким образом, прямое воздействие очищающего элемента на абразивный слой не обеспечивает требуемого качества очистки ленты и снижает срок ее эксплуатации.

Задачей заявляемого изобретения является повышение качества очистки ленты и увеличение периода стойкости.

Поставленная задача решается тем, что в способе очистки шлифовальной ленты, включающем воздействие на поверхность движущейся ленты очищающим элементом, упомянутое воздействие осуществляют периодически с нерабочей стороны ленты ударными импульсами удельной энергией от 0,01 до 0,11 Дж/см² с частотой от 0,2 до 5,0 Гц в условиях вытяжной вентиляции.

Сущность заявляемого технического решения заключается в "выбивании" частиц шлама из абразивного слоя ленты и удалении запыленного воздуха из рабочей зоны.

Ударное импульсное воздействие на нерабочую сторону движущейся абразивной ленты приводит к передаче импульса энергии от очищающего элемента непосредственно участку ленты с частицами шлама. В то время как участок ленты под действием сил упругости быстро возвращается в положение равновесия, частицы шлама, расположенные на нем и получившие импульс энергии вместе с лентой, продолжают движение по инерции и отделяются от абразивного слоя ленты. После этого они подхватываются воздушным потоком и перемещаются в систему вытяжной вентиляции. В отличие от прототипа, при реализации заявляемого способа абразивный слой ленты не вступает в контакт с другими материалами, что предупреждает его дополнительное загрязнение и обеспечивает требуемую чистоту. Регулируемая энергия импульса позволяет предупредить механическое повреждение основы ленты. Увеличение срока службы ленты при этом достигается как повышением качества очистки абразивного слоя, так и отсутствием дополнительного источника загрязнений.

Выбор удельной энергии ударных импульсов основан на следующих экспериментальных фактах. При энергии менее $0,01 \text{ Дж/см}^2$ кинетическая энергия, передаваемая частицам шлама, не достаточна для разрушения сил адгезии и отделения их от ленты, а при энергии более $0,11 \text{ Дж/см}^2$ возникает вероятность повреждения основы ленты, а также значительно увеличивается интенсивность шума, что ухудшает условия труда. Частота следования ударных импульсов также выбрана на основании полученных экспериментальных данных. Вследствие высокой скорости движения абразивной ленты при частоте менее $0,2 \text{ Гц}$ ударному воздействию подвергается не вся поверхность шлифовальной ленты, некоторые ее участки остаются засоренными шламом, а использование частоты свыше $5,0 \text{ Гц}$ нецелесообразно из-за повышенных ударных нагрузок на уже очищенную ленту, вследствие чего возникает вероятность ее повреждения. Кроме того, возникающий при более высоких частотах инфразвук вредно воздействует на производственный персонал.

Сущность заявляемого технического решения поясняется фигурой.

На фигуре приняты следующие обозначения:

1 - шлифовальная лента; 2 - ведомый вал; 3 - обрабатываемый материал; 4 - подвижный стол; 5 - ведущий вал; 6 - прижимной ролик; 7 - элемент очистки; 8 - частицы шлама; 9 - сопло обдува; 10 - воздухозаборник системы вентиляции (аспирация); h - удаляемый припуск; F_s - усилие подачи; D_r - главное движение; P - ударный импульс.

На фигуре схематически изображен процесс шлифования, использующий заявляемый способ очистки ленты.

Бесконечная шлифовальная лента 1 приводится в движение ведущим валом 2 и придает ей скорость D_r . Обрабатываемый материал 3 размещается на подвижном столе 4 и подается на ведомый вал 5 с усилием подачи F_s . При этом за счет абразивного воздействия ленты с материала удаляется припуск толщиной h . По обе стороны от ведомого вала 5 обрабатываемый материал удерживается прижимными роликами 6. Элемент очистки 7 расположен с внутренней стороны шлифовальной ленты 1. Ударные импульсы P очищающего элемента 7 на шлифовальную ленту 1 в направлении, указанном стрелкой, приводят ее в движение вместе с частицами шлама 8, в результате чего последние отделяются от абразивного слоя ленты. Поток воздуха из сопла обдува 9 подхватывает частицы шлама 8 и вместе с ними попадает в воздухозаборник системы вентиляции 10. Заявляемые удельная энергия ударных импульсов P и их частота обеспечивают эффективную очистку шлифовальной ленты от частиц шлама и повышение ее срока службы.

Заявляемый способ испытывали при чистовом шлифовании щитовых изделий из массива древесины сосны на учебно-производственной базе заявителя. Обработку проводили на станке типа Bulldog FRC 910 шлифовальной лентой шириной 910 мм. Размер очищающего элемента, выполненного из полимерного материала, составил $910 \times 50 \text{ мм}^2$, его при-

ВУ 23510 С1 2021.08.30

вод был выполнен по электромеханической схеме, что позволило управлять энергией и частотой импульсов с электронного блока управления. Удельная энергия импульсов и их частота указаны в таблице. Качество очистки ленты определяли как визуально, так и по изменению усилия подачи F_s материала в % после обработки фиксированного количества изделий (10 штук), а также по возникновению дефектов обработки в виде прижогов. Срок службы ленты определяли по количеству обработанных деталей в штуках до ее полного износа. Результаты испытаний приведены в таблице.

Сравнительные характеристики качества продукции

Способ очистки ленты	Удельная энергия импульса, Дж/см ²	Частота импульсов, Гц	Изменение усилия подачи материала, %	Количество обработанных деталей до полного износа, шт.	Примечания
Заявляемый	0,007	0,5	27	97	дефекты обработки в виде прижогов
	0,010	0,5	8,5	220	
	0,044	0,5	6,7	243	
	0,110	0,5	5,8	231	
	0,154	0,5	5,9	150	повреждение ленты
	0,044	0,1	36	131	неполная очистка, дефекты обработки в виде прижогов
	0,044	0,2	7,3	256	
	0,044	5,0	6,2	241	
	0,044	7,0	8,6	162	повреждение ленты, появление инфразвука
Прототип	-	-	25	146	дефекты обработки в виде прижогов

Из приведенных данных видно, что заявляемый способ в совокупности отличительных признаков по сравнению с прототипом обеспечивает более высокое качество очистки шлифовальной ленты и увеличение срока ее службы, а также сопровождается улучшением качества обработки древесины.

Источники информации:

1. Бершадский А.Л., Цветкова Н.И. Резание древесины. Минск: Высшая школа, 1975, 303 с.
2. А.с. СССР 664829, В 24D 17/00, В 24 В 7/28, 1979.
3. Патент RU 2266806, МПК (2000) В 24 В 53/10, 2005.
4. А.с. СССР 1816680, В 24D 17/00, 1993 (прототип).