

УДК 667.648.84

СПОСОБ УДАЛЕНИЯ ПРОДУКТОВ РЕЗАНИЯ С ПОВЕРХНОСТИ ШЛИФОВАЛЬНОЙ ЛЕНТЫ ВО ВРЕМЯ ЕЕ РАБОТЫ

Костюк О.И., Гришкевич А.А., кандидат технических наук, доцент
(Белорусский государственный технологический университет, г. Минск)

Статья посвящена особенностям обработки древесины методом шлифования. Предлагается способ по удалению продуктов резания с широколенточной шлифовальной ленты во время ее работы.

В настоящее время на деревообрабатывающих предприятиях нашли широкое применение широколенточные шлифовальные станки. Данное оборудование используется для окончательной обработки изделий на основе натуральной древесины (мебельные щиты, фанера и т.д.), так и их композиций (древесностружечные плиты). Учитывая сравнительно большие отклонения от номинальных размеров по толщине, шлифовальные станки оснащены двумя и более обрабатывающими агрегатами. В этом случае первый агрегат выполняет функцию калибрования щитовых изделий путем снятия припуска до 0,3 мм. Последующие агрегаты используются для финишного шлифования.

Однако опыт эксплуатации данного оборудования выявил существенный недостаток, выраженный сравнительно быстрой потерей режущей способности шлифовальных шкурок.

Известно, что потеря режущей способности шлифовальных шкурок происходит из-за затупления и осыпания их, а также в связи с «засаливанием», т.е. заполнения промежутков между зернами (межзернового пространства) элементами древесины. Затупление абразивных зерен наблюдается в процессе работы шлифовальных шкурок, зависит в основном от физико-механических свойств, применяемого материала абразива и происходит в результате их выкрашивания или постепенного истирания. Одним из вариантов для автоматического удаления отходов деревообработки, а также обеспыливание воздуха производственных помещений выступает использование

рециркуляционных пылеулавливающих агрегатов (ПУА). Однако эти устройства недостаточно эффективно для широколенточных шлифовальных станков, т.к. сама конструкция станка содержит большое количество агрегатов, что ограничивает доступ для пылеулавливающих устройств.

Чтобы продлить период стойкости шлифовальной ленты предлагается способ удаления продуктов резания с рабочей поверхности инструмента за счет динамического воздействия на полотно. Принцип действия данного способа достигается следующим образом: на нерабочую часть полотна оказывает действие ударное устройства, которое за счет возвратно-поступательного движения в перпендикулярном направлении шлифовальной ленты обеспечивает периодичность удара. Таким образом, освобождает межзернового пространства остатки отходов продуктов резания вида мелких частиц древесины, шлифовальной пыли, отработанных шлифовальных лент (рис. 1-2).

Конструкция данного устройства удаления продуктов резания позволит увеличить период стойкости шлифовальной ленты, улучшить ее режущие способности, уменьшить мощности на резания, повысить удельную производительность шлифовальной ленты и производительность процесса в целом.

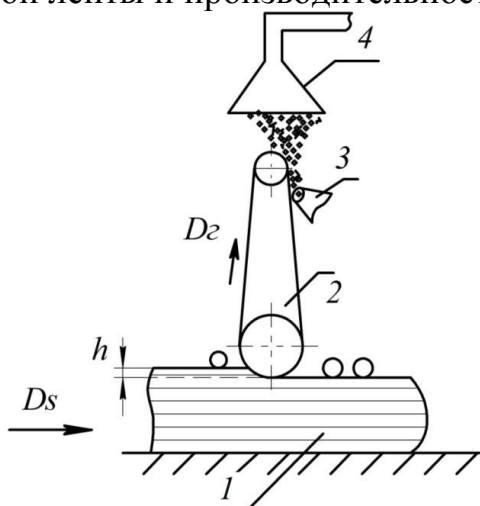


Рисунок 1. Функциональная схема резания при шлифовании древесины:
 1 – шлифуемый материал; 2 – шлифовальный узел; 3 – сопло;
 4 – эксгаустерная система

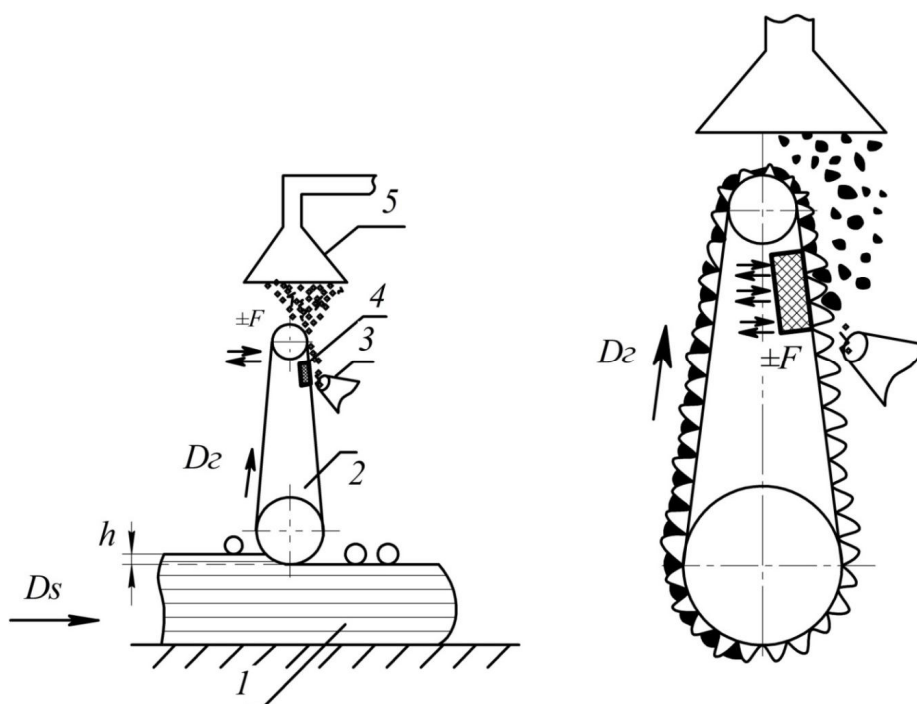


Рисунок 2. Функциональная схема резания при шлифовании древесины:
 1 – шлифуемый материал; 2 – шлифовальный узел; 3 – сопло; 4 –
 устройство;
 5 – эксгаустерная система

Эффективность использования конструкций будет зависеть от частоты и силы удара «ударника» (устройства).

Когда стружка переполняет межзерновое пространство, она оттесняет шлифовальную шкурку от поверхности древесины, поэтому производительность ее быстро снижается. Удельная производительность шлифовальной шкурки также уменьшается по мере округления абразивных зерен. Установлено интенсивное падение производительности инструмента за первый период ее работы (5-10 мин). За это время наиболее выступающие и непрочные закрепленные абразивные зерна обламываются и выкрашиваются из связки [1].

Рассчитаем частоту биения данного устройства об шлифовальную ленту.

Длину шлифовальной ленты вычисляем по следующей формуле:

$$L_{л} = L_{ш} + \frac{\pi \cdot D_{в}}{2} + \frac{\pi \cdot D_{н}}{2} = 1126,8 \text{ мм} \quad (1)$$

Частота вращения ведомого вала шлифовального узла:

$$n_{ведом} = \frac{60 \cdot 1000 \cdot V}{\pi \cdot D_{ведом}} = 2150 \text{ мин}^{-1} \quad (2)$$

Частота вращения двигателя шлифовального станка:

$$n_{дв} = n_{ведом} \cdot V_{рем.пер.} = n_{ведом} \cdot \frac{D_{ведущ.}}{D_{ведом.}} = 3225 \text{ мин}^{-1} \quad (3)$$

Скорость шлифовальной ленты вычисляем по формуле:

$$V_{л} = \frac{\pi \cdot D_{ведом} \cdot n_{ведом}}{60 \cdot 1000} = 27 \text{ м/с} \quad (4)$$

Время прохождения одноименной точки ленты за полный рабочий цикл

$$L = V \cdot t; t = \frac{L}{V} = 0,042 \text{ с} \quad (5)$$

Принимаем ширину устанавливающего устройства:

$$b = 10 \text{ см} = 100 \text{ мм} = 0,1 \text{ м}$$

Частота биения устройства о шлифовальную ленту во время ее работы:

$$v = \frac{1}{t+\tau} = \frac{1}{\frac{L}{\omega \cdot R} + \frac{b}{\omega \cdot R}} = \frac{\omega \cdot R}{L+b} = \frac{27}{2,2269} = 12,125 \text{ Гц} \quad (6)$$

На рис. 3 предоставлен шлифовальный узел с углами: ε – угол обхвата шлифовальной ленты; α – угол наклона шлифовальной ленты относительно оси шкивов.

$$\varepsilon = \arctg \frac{40}{750} = \arctg(0,053) = 3^\circ$$

$$\alpha = \arccos(0,937) = 43^\circ$$

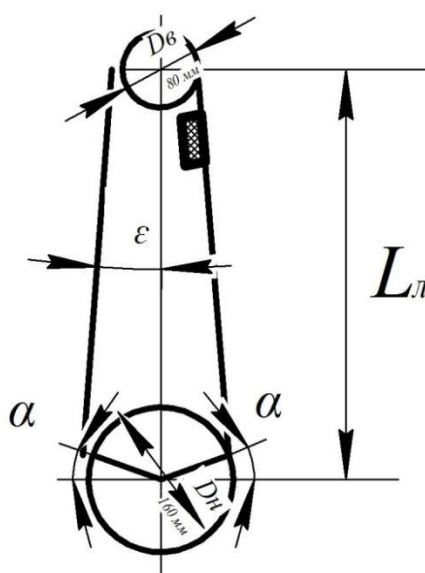


Рисунок 3. Шлифовальный узел широколенточного станка

На рис. 4 и 5 можно наблюдать, как происходит заполнение межзернового пространства продуктами резания (абразива и сошлифованного материала).

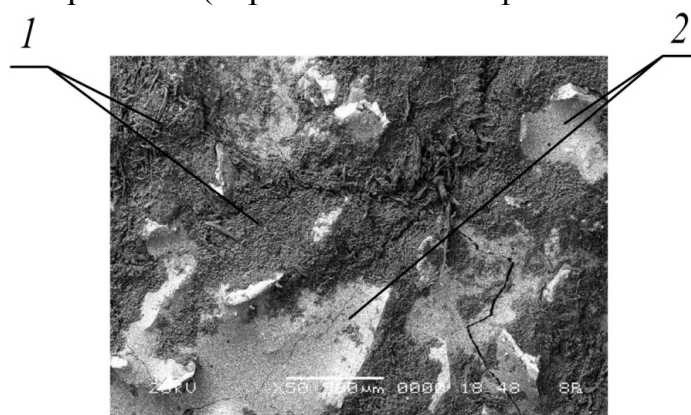


Рисунок 4. Шлифовальная лента с заполненным межзерновым объемом
1 – заполненное межзерновое пространство; 2- свободное пространство

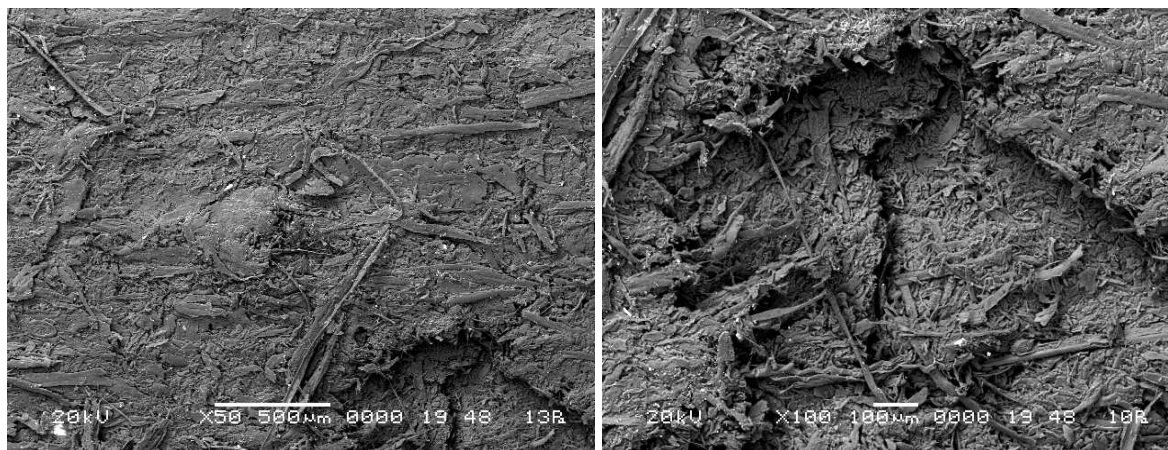


Рисунок 5. Шлифовальна лента Р80 при збільшенні, втрачаючи режущу здатність

Вывод. Для работы данного устройства необходимо создание специального импульса, в нашем случае, частотой биения в пределах 12, 125 Гц; полученные результаты частоты ударов будут корректироваться после проведения испытаний устройства в производственных условиях.

Список литературы

1. Бершадский А.Л. Резание древесины / А.Л. Бершадский, Н.И. Цветова. Мн.: «Вышэйшая школа», 1975. – С. 246.

Abstract

THE WAY OF REMOVAL OF PRODUCTS OF CUTTING FROM A SURFACE OF A SANDING BELT DURING ITS WORK

Kostiuk O. I., Grishkevich A.A.

Article is devoted to features of processing of wood by a grinding method. The way on removal of products of cutting from a wide tapes sanding belt during its work is offered.

Анотація

СПОСІБ ВИДАЛЕННЯ ПРОДУКТІВ РІЗАННЯ З ПОВЕРХНІ ШЛІФУВАЛЬНОЇ СТРІЧКИ ПІД ЧАС ЇХ РОБОТИ

Костюк О.І., Гришкевич А.А.

Стаття присвячена особливостям обробки деревини методом шліфування. Пропонується спосіб по видаленню продуктів різання з широколенточною шліфувальною стрічки під час їх роботи.