

На рисунке 10 показана диаграмма для определения значимости коэффициентов регрессионной модели.

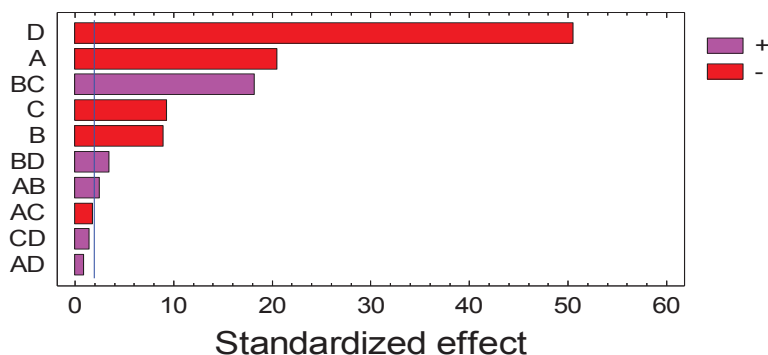


Рис. 10. Диаграмма значимости коэффициентов регрессии для мощности на пиление древесины:

A – влажность; B – косослойность; C – ширина пропила; D – подача на зуб

Библиографический список

1. Ивановский, А.В. Уточнение инженерных расчетов процессов деления мягколиственной древесины / А.В. Ивановский, В.П. Ивановский // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки. – Новочеркасск. – 2009. – № 2. – С. 68–70.
2. Свиридов, Л.Т. Ленточнопильное оборудование лесоматериалов: монография / Л.Т. Свиридов, А.И. Максименков. – Воронеж: ВГЛТА, 2004. – 238 с.
3. Уголев, Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения: учебник [для вузов] / Б.Н. Уголев. – М.: МГУЛ, 2001. – 340 с.
4. Свиридов, Л.Т. Основы научных исследований: учеб. пособие / Л.Т. Свиридов. – Воронеж: ВГЛТА, 2003. – 314 с.

УДК 675.03

О.И. Костюк

(O.I. Kostyuk)

(БГТУ, г. Минск, РБ)

E-mail для связи с автором: dosy@belstu.by

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ НА ПОТРЕБЛЯЕМУЮ МОЩНОСТЬ ПРИ ШЛИФОВАНИИ ДРЕВЕСИНЫ

THE IMPACT OF TECHNOLOGICAL MODES DURING THE GRINDING OF WOOD ON POWER CONSUMPTION

В производстве широко используется шлифовальное деревообрабатывающее оборудование при обработке древесины и древесных материалов, что повышает интерес к исследованию данной тематики. В статье приведены зависимости мощности резания от пути резания при шлифовании древесины.

The production is widely used polishing woodworking equipment in the processing of wood and wood materials, which increases the interest in the study of this subject. The article presents the dependence of the power of the cutting path of cutting when grinding different types of wood.

В производстве мебели, столярно-строительной индустрии широко используется шлифование как завершающая стадия технологического процесса. В силу ряда особенностей (непостоянного большого количества участвующих в резании зерен-резцов, неупорядоченности их геометрии и срезаемых ими слоев) шлифование следует рассматривать как специфический процесс резания, к описанию которого не могут быть непосредственно применены закономерности классического лезвийного резания [1].

Учитывая повышающиеся требования к процессу шлифования, нами проведены исследования затрат мощности на шлифование древесины сосны, березы, ольхи и дуба электрокорундовым шлифовальным инструментом зернистостью P80, P120, P150, P320. Длина заготовок – 1000 мм, ширина – 150 мм, базовая толщина обрабатываемой древесины – 35 и 40 мм. Исследования проводились на экспериментальной установке, разработанной на кафедре деревообрабатывающих станков и инструментов. В качестве базовой машины при разработке экспериментальной установки принят шлифовальный станок с числовым программным управлением, имеющий три рабочих агрегата (узла) (рис. 1).



Рис. 1. Станок модели Houfek Bulldog Brick FRC-910

Принятие базовой модели в качестве экспериментальной установки обосновано следующими соображениями:

- наличие трех агрегатов позволяет проводить исследования для трех видов процесса резания, а именно: для фрезерования, калибрования методом абразивной обработки и для чистового шлифования;
- фрезерный агрегат позволяет образовывать поверхность с достаточно высокой точностью, с заданным припуском на калибрование и непосредственно само шлифование;
- оснащение современной регистрирующей аппаратуры на базе ЭВМ дает возможность фиксировать затраты мощности как отдельно взятых агрегатов, так и всех в совокупности или в различных сочетаниях (например, фрезерование-калибрование, калибрование-шлифование);
- базовая модель станка позволяет производить настройку на технологические режимы в широком диапазоне с изменением переменных факторов.

Известно, что шероховатость поверхности в значительной мере зависит от номера зернистости ленты, которую отображает размер абразивного зерна. Чем меньше зернистость шлифовального инструмента, тем выше качество обрабатываемой поверхности [2]. Это явление можно объяснить тем, что с уменьшением номера зернистости

с поверхности, что обрабатывается, срезается большое количество стружек, и как следствие увеличивается производительность процесса. Так как шлифование мелкозернистой шкуркой в большинстве своем проводят с малой глубиной резания, то и глубина следа от зерна царапин уменьшается. Для одной зернистости абразивного инструмента с увеличением глубины шлифования длина шлифованной поверхности за период стойкости инструмента уменьшается. При постоянном припуске на шлифование, с увеличением номера зернистости увеличивается и объем удаляемого материала. Установлено, что для абразивного инструмента различной зернистости существует свой рациональный диапазон припуска на шлифование. Так, для инструментов зернистостью P50 этот диапазон составляет 0,05–0,2 мм, для инструментов зернистостью P40, P36, P24 и P22 – соответственно 0,1–0,3, 0,1–0,4, 0,2–0,5 и 0,2–0,6 мм.

Для достижения минимальной высоты микронеровностей на обрабатываемой поверхности необходимо использовать при шлифовании мелкозернистые шлифовальные ленты. Но, с другой стороны, для того чтобы с максимальной скоростью удалить все дефекты на обрабатываемой поверхности, которые возникли на предыдущих операциях механической обработки, для шлифования необходимо использование абразивных инструментов с большим номером зернистости, которые имеют большие значения рациональной глубины шлифования.

Поскольку во всех случаях лезвийная обработка представляет собой последовательный сдвиг или скол отдельных элементов обрабатываемого материала, то в общем случае процесс шлифования имеет несколько особенностей, которые существенно отличают его от процесса резания, а именно:

- хаотичное размещение большого количества зерен на рабочей поверхности абразивного инструмента;
- разная высота зерен;
- снятие большого количества стружек за короткий промежуток времени.

Основной особенностью процесса шлифования древесины является очень малый промежуток времени действия теплового источника большой мощности, который измеряется тысячными долями секунды.

Зависимости мощности резания от длины пути при шлифовании древесины на шлифовальном деревообрабатывающем оборудовании древесины березы при удалении припуска 0,4 мм, скорости резания 18 м/с и скорости подачи 4 и 6 м/мин представлены на рисунках 2 и 3 соответственно.

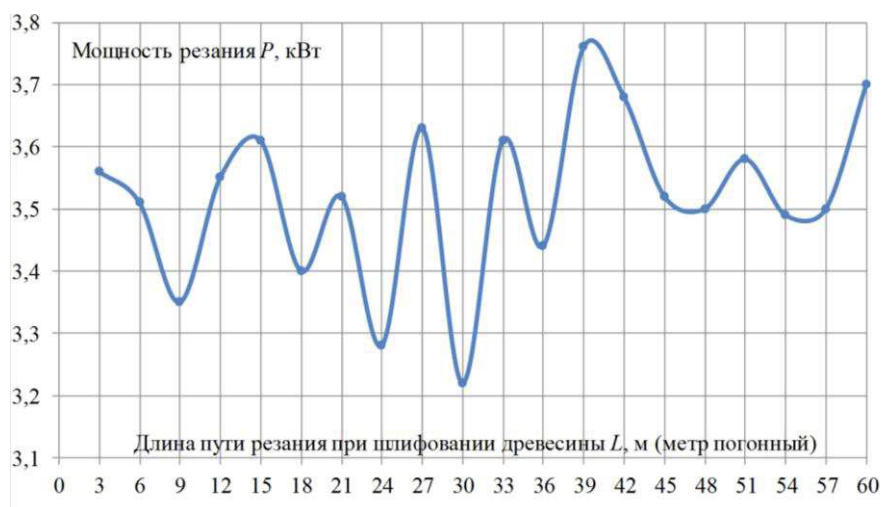


Рис. 2. Зависимость мощности резания от длины пути при шлифовании древесины березы при скорости подачи 4 м/мин

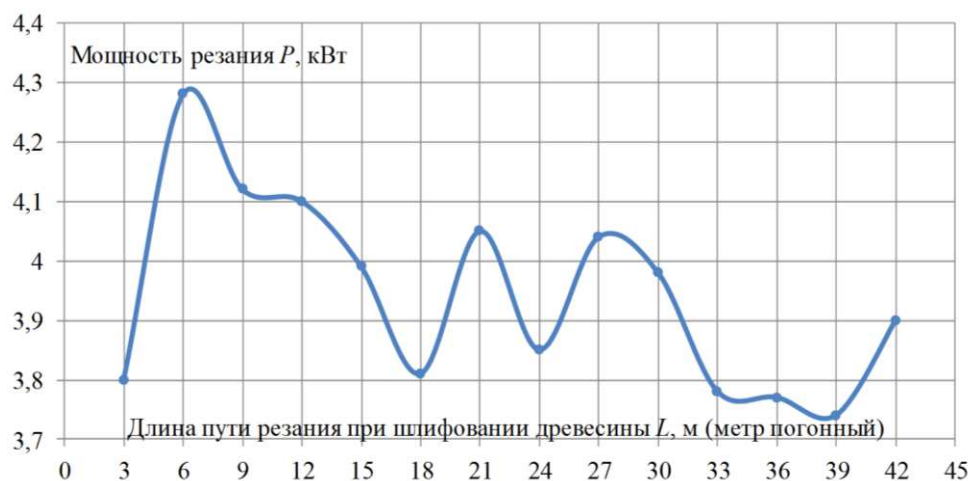


Рис. 3. Зависимость мощности резания от длины пути шлифования древесины березы при скорости подачи 6 м/мин

Как видно из графиков, при шлифовании древесины березы на малых скоростях подачи затраты мощности на процесс резания в среднем можно считать величиной постоянной. В качестве критерия оценки работоспособности абразивных шлифовальных лент при калибровании древесины следует учитывать не степень округления абразивных зерен, а заполнение межзернового пространства (рис. 4).

При увеличении скорости подачи размеры стружки возрастают и, как следствие, меньше удерживаются в межзерновом пространстве. Абразивные зерна имеют тенденцию к истиранию режущей кромки, в результате чего глубина вдавливания уменьшается, и это приводит к увеличению мощности на резание. Установлено что при калибровании древесины ольхи затраты мощности на 150 мм ширины шлифования составило в среднем 0,5 кВт, а для березы – в 2,5–3 раза больше.

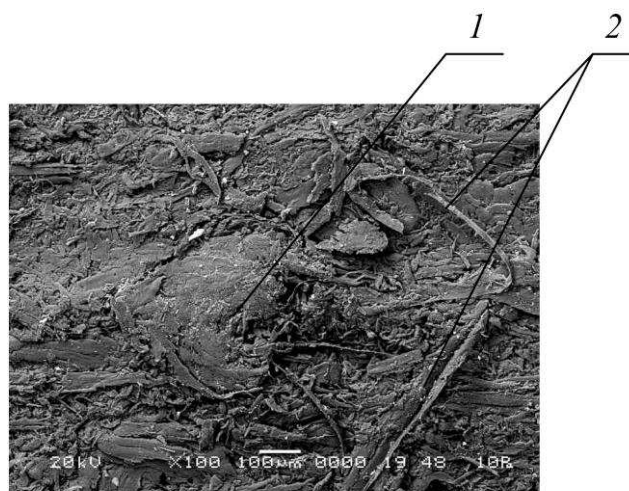


Рис. 4. Шлифовальная шкурка, потерявшая свою режущую способность
1 – зона налипания на абразивное зерно слоя древесины; 2 – волокна древесины

Выводы:

1. При шлифовании древесины березы при удалении припуска 0,4 мм, скорости резания 18 м/с и скорости подачи 4, 6 м/мин затраты на мощность процесса резания в среднем можно считать величиной постоянной.

2. При шлифовании древесины твердых пород затраты мощности выше. Так, например, при шлифовании древесины ольхи необходимо в среднем 0,5 кВт, а березы – в 2,5–3 раза больше.

3. Из полученных данных эксперимента при шлифовании древесины рекомендуется использовать следующие режимы: скорость подачи – 4–9 м/мин, скорость резания – 15–20 м/с, удаляемый припуск – 0,4 мм.

Библиографический список

1. Любченко, В.И. Резание древесины и древесных материалов: учеб. пособие [для вузов] / В.И. Любченко. – М.: Изд-во Московского государственного университета леса, 2002. – 310 с.

2. Бершадский, А.Л. Резание древесины / А.Л. Бершадский, Н.И. Цветкова. – Минск: Вышэйшая школа, 1975. – 304 с.

УДК 674.05:62-78

А.С. Красиков, В.Е. Котов

(A.S. Krasikov, V.E. Kotov)

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: Krasikov47@e1.ru

УПРОЩЕННЫЕ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

SIMPLIFIED FILTER PLANTS

Рассмотрены аспирационные системы деревообрабатывающих цехов. Даны практические рекомендации по конструкции и расчету упрощенных фильтровальных установок и аспирационных систем на их основе.

The aspiration systems of the woodworking shops are considered. Practical recommendations regarding construction and calculation of the simplified filter plants and aspiration systems on their basis are given.

Аспирационные (стружкоотсасывающие) системы являются неотъемлемой частью деревообрабатывающих цехов. Системы с циклоном и бункером наиболее распространены, но они обладают существенным недостатком – большими потерями тепловой энергии в холодное время года. Теплый воздух цеха используется для отсоса и транспортировки стружек, опилок и пыли за пределы цеха и выбрасывается через циклон в атмосферу.

Для экономии тепловой энергии широко распространились индивидуальные стружкоотсосы производительностью 1500–7000 м³/ч, которые подключаются к одному или нескольким станкам. Стружкоотсос включает в себя вентилятор, тканевый фильтр для воздуха и мешок для сбора отходов. Такие стружкоотсосы устанавливаются в непосредственной близости от станков и оставляют теплый воздух в цехе, но имеют свои существенные недостатки. Главными недостатками являются шумность, трудоемкий процесс удаления отходов из цеха вручную в мешках и пылеобразование при отсоединении мешка с отходами от стружкоотсоса. Кроме того, они занимают производственные площади цеха, сравнимые с площадью станка.