

чительные вложения приходится также делать в оборотные средства и средства обращения – особенно в мебельной промышленности: из-за высокой материалоемкости мебели сумма затрат на приобретение материалов и полуфабрикатов может составлять до 65–70% величины себестоимости продукции; номенкла-

тура материалов и полуфабрикатов производства мебели весьма обширна (она охватывает до 100 наименований).

Значительные средства необходимо вкладывать и в сферу обращения: в условиях постоянного колебания спроса требуется постоянно держать на складах предприятий и в торго-

вой сети широкий ассортимент готовой продукции.

В связи с изложенным значения показателей эффективности предприятий, близкие к оптимальным, являются одним из важнейших условий при выборе размера намечаемого мебельного производства.

УДК 674.055:621.914.2

СБОРНАЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ МНОГОНОЖЕВАЯ ФРЕЗА

А. А. Гришкевич, канд. техн. наук – Белорусский государственный технологический университет

Современные деревообрабатывающие станки и автоматические линии отличаются высокой производительностью.

Производительность станков можно повысить путём увеличения скорости подачи u (м/мин), частоты вращения n (мин⁻¹) режущих инструментов (РИ) и числа последних z .

Частота вращения режущих инструментов продольно-фрезерных станков находится в пределах 3000–9000 мин⁻¹. При повышении n растут уровень мощности шума W (известно [1], что при работе станка на холостом ходу $W = v^6 D^2$, где v – окружная скорость инструмента, м/с; D – диаметр окружности резания, м), центробежные силы инерции, появляются колебания и вибрации станка недопустимых частот и амплитуд. Снижение точности фрезерования и качества фрезерованной поверхности, нарастание числа циклов термоусталостного нагружения режущего лезвия инструмента приводят к выкрашиванию материала режущей кромки.

Подробный анализ влияния отдельных факторов на шумообразование и работу станка приведён в работах [2, 3].

Для уменьшения уровня мощности шума продольно-фрезерных и других деревообрабатывающих станков необходимо снижать частоту вращения шпинделей при одновременном увеличении числа режущих инструментов. Для конкретных величин скорости подачи при условии обеспечения требуемой производительности и качества обработанной поверхности величина производства p_z должна быть вполне определённой. Для оптимизации значений параметров z и n необходимо, чтобы соблюдались следующие условия: обеспечение требуемого качества и производительности фрезерования; снижение уровня мощности шума до санитарных норм; оптимальный износ режущего инструмента, простота конструкции фрез и их надёжность в эксплуатации.

Фирма “Weinig” [4] оснащает четырёхсторонние продольно-фрезерные станки ножевыми головками с числом резцов 6, 8, 12, 16, 20. Максимально допустимая величина скорости подачи таких станков может достигать 200 м/мин при $S_z = 1,67$ мм, а частоты вращения ножевых головок – 6000 мин⁻¹.

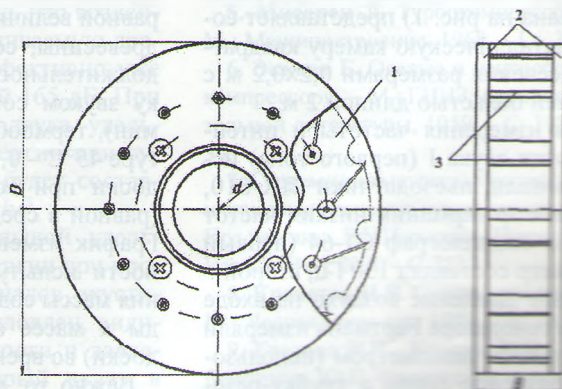
Чтобы обеспечить нахождение всех лезвий ножей строго на диаметре резания, необходимо осуществлять прифуговку лезвий непосредственно при вращении шпинделя на реальных оборотах. Таким путём исключают все остаточные отклонения ножей.

Из литературных источников [5, 6] известно, что специалисты пытаются решать эту сложную техническую задачу. В работе [5] разработана фреза с 36 резцами. При испытании такой фрезы делается вывод, что снижение частоты вращения фрезы до 1500 мин⁻¹ при одновременном увеличении числа РИ до 36 по сравнению с существующими обеспечивает: снижение мощности шума холостого хода в среднем на 16,5 дБА, а рабочего – на 6 дБА; повышение суммарной стойкости многоножевых фрез – прямо пропорционально увеличению z .

В работе [6] приведена фреза с 16 резцами.

В Белорусском государственном технологическом университете разработана и изготовлена фрезерная головка с 12 ножами (см. рисунок).

Вниманию инструментальщиков предлагается новая конструкция цилиндрической сборной фрезы для продольно-фрезерных и фрезерных станков. Эта фреза предназначена для плоскостного фрезерования древесины и древесно-плитных материалов.



Сборная цилиндрическая фреза с 12 ножами

Основные технические данные фрезы

Диаметр, мм:	
фрезы	140–200
посадочного отверстия	27, 32, 40
Ширина фрезы, мм	40–60
Предельная частота вращения, мин ⁻¹	6000
Число резцов, шт.	12, 16 и более

Фреза состоит из корпуса 1 и двух фланцев с буртиком 2, по которым базируются лезвия ножей 3. Ножи устанавливаются в прорези корпуса. С тыльной стороны ножи досылаются до внутренней поверхности буртиков оригинальным устройством. Сила отжима при резании не вызывает сдвига ножей вдоль паза внутри корпуса: нож опирается на жёсткую опору внутри корпуса, так что силы инерции только помогают дослать нож до внутренней поверхности базирующих буртиков.

УДК 674.047:681.84:658.011.46

ЭНЕРГОЗАТРАТЫ ПРИ СУШКЕ ДРЕВЕСИНЫ АКУСТИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Ю. Г. Коробейников, А. А. Назаров, А. В. Фёдоров – Институт теоретической и прикладной механики СО РАН

Интенсификация процесса сушки материалов – без увеличения расхода энергии на его проведение – имеет большое промышленное значение. В Институте теоретической и прикладной механики СО РАН разработаны акустический способ сушки различных материалов с использованием источника звука на основе струйного генератора Гартмана [1] и математическое описание механизма соответствующего технологического процесса [2, 3]. В данной работе приведены результаты сушки досок в лабораторной установке, оснащённой упомянутым источником звука.

Лабораторная установка (её схема показана на рис. 1) представляет собой металлическую камеру квадратного сечения размерами 0,2х0,2 м с рабочей областью длиной 2 м.

Для измерения частоты и интенсивности звука I (первого тона) использовали пьезодатчики ЛХ-610, анализатор гармоник низких частот С5-3 и осциллограф С1-64 (первый параметр составлял 130 Гц, второй – 175 дБ). Давление воздуха на входе сопла генератора Гартмана измеряли образцовым манометром (использовали звуковое сопло и трубку-резонатор диаметром 30 и 69 мм соответственно) – оно равнялось 0,55 МПа.

Для определения кинетики процессов сушки материалов акустическим способом в модельную камеру помещали сосновую доску размерами 0,05х0,18х2 м. Доску подвергали периодическому звуковому воздействию, слабой термообработке и выдержке при комнатной температуре без воздействия на неё звуком. Влажность доски определяли путём взвешивания последней и использования формулы зависимости плотности древесины от её влажности [4].

Анализ результатов опытов показал следующее. Продолжительность процесса сушки доски до момента достижения величины её влажности, равной величине влажности деловой древесины, составила 11 сут.: продолжительность воздействия на доску звуком составила 0,03 сут.: (50 мин), термообработки при температуре 45°C – 0,17 сут. (4 ч), выдержки доски при комнатной температуре (равной в среднем 22°C) – 10,8 сут. График изменения величины влажности испытуемой доски (отношения массы содержащейся в доске воды к массе абс. сухого материала доски) во времени показан на рис. 2.

Важно то, что проведение операции воздействия на доску звуком высокой интенсивности не приводило

Список литературы

1. Юдин Е.Я. Борьба с шумом. – М.: Стройиздат, 1964.
2. Клубков А.А., Гиль В.И. Перспективы применения многоножевого фрезерного инструмента в деревообработке // Труды БГТУ. Серия II: Лесная и деревообрабатывающая промышленность. – Минск: БГТУ, 1999. – Вып. VII. – С. 132–137.
3. Клубков А.А., Гиль В.И. Влияние числа ножей на режимы фрезерования древесины и древесных материалов // Труды БГТУ. Серия II: Лесная и деревообрабатывающая промышленность. – Минск: БГТУ, 2000. – Вып. VIII. – С. 187–192.
4. Каталог инструмента фирмы “Weinig”.
5. Волков И.М. Совершенствование многоножевых дерево-режущих фрез и режимов их эксплуатации: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М.: МЛТИ, 1984.
6. Вандерер К.М., Зотов Г.А. Специальный дереворежущий инструмент: Учеб. пособ. для техникумов. – М.: Лесная промышленность, 1983.

к значительному ухудшению её качества – не было заметного растрескивания и коробления доски.

Расход нормального воздуха на генерацию в экспериментальной установке звука интенсивностью 175 дБ составлял 42 м³/мин. По данным компрессорной станции, удельный (в пересчёте на 1 м³) расход электроэнергии на сжатие нормального воздуха до величины его давления 1,8 МПа составляет 0,2 кВт·ч/м³. На сушку доски потребовали 2100 м³ воздуха, а расход электроэнергии на сжатие воздуха составил 420 кВт·ч.

Результаты проведённых в лаборатории института технологических процессов сушки материалов с использованием акустического способа позволяют смоделировать те же условия для промышленных сушильных камер, в которых будет использоваться генератор Гартмана с давлением на входе звукового сопла 0,55 МПа, и определить величину расхода электроэнергии на сжатие воздуха до такого давления. В настоящей работе авторы учитывали лишь начальную p_1 и конечную p_2 величины давления воздуха, его расход (м³/мин), коэффициент полезного действия (КПД) современных турбокомпрессорных установок.