DOI: 10.17117/na.2016.11.02.213

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.213.pdf>

Поступила (Received): 03.11.2016

Раевский В.А., Солнышков Д.М. **Обеспечения конструктивной работоспособности** **экспериментальной универсальной установки с** **использованием измерительно-вычислительного** **комплекса**

Raevskij V.A., Solnyshkov D.M.
Provide constructive performance universal experimental
setup using a measuring-computer system

В данной статье рассматривается разработка измерительно-вычислительного комплекса на базе универсального динамометрического моста. Приведены результаты проведённого эксперимента по определению фактических усилий резания при продольном фрезеровании древесины. А также сравнение значения усилий полученных экспериментальным и теоретическим методом

Ключевые слова: измерительно-вычислительный комплекс, эксперимент, режимы обработки

This article discusses the development of measuring and computing system based on the universal dynamometer bridge. The results of an experiment conducted to determine the actual cutting forces for longitudinal milling of wood. As well as comparing the values obtained by the efforts of experimental and theoretical methods

Key words: measuring-computer system, experiment, processing mode

Раевский Виталий Алексеевич

Бакалавр

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова

г. Архангельск, набережная Северной Двины, 17

Raevskij Vitalij Alekseevich

Bachelor

Northern (Arctic) federal university named M.V. Lomonosov

Arkhangelsk, naberezhnaya Severnoj Dviny, 17

Солнышков Дмитрий Михайлович

Бакалавр

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова

г. Архангельск, набережная Северной Двины, 17

Solnyshkov Dmitry Mihajlovich

Bachelor

Northern (Arctic) federal university named M.V. Lomonosov

Arkhangelsk, naberezhnaya Severnoj Dviny, 17

Одним из важнейших природных материалов является древесина, широко используемых человеком в различных отраслях деятельности. При её обработке для получения требуемой шероховатости и геометрических форм требуется максимальное соблюдение назначенного режима. Решением данной проблемы могут служить измерительно-вычислительные комплексы (ИВК) [1].

В Северном (Арктическом) федеральном университете имени М.В. Ломоносова разрабатывается экспериментальный ИВК на базе универсального дина-

мометрического моста модели «УДМ-600» (рисунок 1). На первом этапе разработки комплекса была проведена тарировка и, следовательно, получены формулы по каждой составляющей.

Рис. 1. Универсальный динамометрический мост «УДМ-600»

Следующий этап разработки – проведение эксперимента и сравнение теоретического расчёта с фактическими показателями. На данном этапе был выполнен процесс продольного фрезерования (рисунок 2) образца при помощи электрорубанка Phiolent IE-5714. Исходные данные образца и инструмента представлены в таблице 1.

Таблица 1. Исходные данные

Параметр	Обозначение	Величина
Габаритные размеры образца, мм	$h \times b \times l$	45×55×400
Порода образца		Осина
Влажность образца, %	W	8
Высота снимаемого слоя, мм	h_{cp}	0,75
Диаметр ножевого вала, мм	D	30
Частота вращения вала, мин ⁻¹	n	14 000
Скорость подачи, м/мин	U	10
Число ножей	Z_{ϕ}	2
Температура помещения, °C	t	22

Подача инструмента производилось вдоль оси X. Показатели, полученные с ИВК в ходе эксперимента, автоматически записываются в табличный процессор Microsoft Excel. Далее строится график, отражающий фактические силовые составляющие по каждой оси (рисунок 3).

Рис. 2. Схема сил при продольном фрезеровании древесины

Рис. 3. Показания силовых составляющих проведённого эксперимента

Теоретический расчёт был выполнен согласно методическому указанию по расчёту мощности и сил резания [3]. Согласно расчёту касательная составляющая силы резания $P_k = 48,38$ Н.

На графике (рисунок 3) по оси X имеются ярко выраженные скачки сил, что свидетельствует о том, что продольное фрезерование имеет циклический процесс с неравномерным распределением нагрузок в каждый момент времени.

Таким образом, сравнивая экспериментальные и теоретические значения сил резания можно сделать вывод, что теоретический расчёт близок к фактическим усилиям резанья, однако не полно их отражает.

После сравнительного анализа полученных результатов эксперимента можно вынести положительное заключение о работоспособности комплекса. На практике такой комплекс имеет несколько вариантов развития, таких как:

1. Применение в технологическом процессе. ИВК позволит получать и обрабатывать данные о силовых составляющих в реальном времени. Таким образом, можно провести оптимизацию технологического процесса, например, изменить скорость подачи или резания;
2. Создание теоретических моделей процессов обработки древесины на основе полученных экспериментальных данных;
3. Помощь при проектировании (или реконструкции) деревообрабатывающего оборудования.

Список используемых источников:

1. Таратин В.В., Солнышков Д.М., Раевский В.А. Измерительно вычислительный комплекс для определения силовых показателей процессов резанья древесины //Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. С. 154.
2. Коробовский А.А., Кулешов Л.Ф., Моргачев А.М. Резание древесины. Расчет силы и мощности резанья: методические указания к выполнению расчетно графических работ. Архангельск: Изд-во АГТУ, 2005. 45 с.

© 2016, Раевский В.А., Солнышков Д.М.
Обеспечения конструктивной работоспособности
экспериментальной универсальной установки с
использованием измерительно-вычислительного
комплекса

© 2016, Raevskij V.A., Solnyshkov D.M.
Provide constructive performance universal
experimental setup using a measuring-computer
system