

де некоторого набора мгновенных модифицированных ЭМ, каждый из которых, в свою очередь, может быть заменен соответствующим структурным эквивалентом. При этом размеры звеньев и вид низших кинематических пар таких заменяющих механизмов полностью определяется параметрами кривизны в данной точке рабочего профиля кулачка.

Выводы.

1. Показано, что известные методы построения структурных эквивалентов механизмов с высшими кинематическими парами, основанные на замене высшей пары одним стержневым звеном с двумя низшими одноподвижными парами применимы лишь для обычных и части модифицированных ЭМ.
2. Предложен подход, обеспечивающий построение универсальных структурных эквивалентов, пригодных для кинематического анализа всех модифицированных механизмов, входящих в семейство того или иного ЭМ с РТ.
3. Указана принципиальная возможность использования предложенного метода для структурного преобразования и последующего кинематического анализа модифицированных ПКМ, оснащенных РТ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Левитский Н.И. Кулачковые механизмы. —М.: Машиностроение, 1964. — 286с. 2. Молочко В.И. Новые конструкции эксцентриковых приводов для устройств вибрационного точения // Весці акадэміі навук БССР. Сер. фіз.-тэхн.наук. — 1985. - №3. — С.61-64.

УДК 621.9.048.3:674.812

А.Б. Невзорова, В.Б. Врублевский, Г.А. Гафт, В.В. Невзоров

ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ВТУЛКИ ИЗ ПРИРОДНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Белорусский государственный университет транспорта

Гомельский подшипниковый завод

Гомель, Беларусь

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Древесина как обрабатываемый материал, в отличие от других материалов, например металлов, имеет волокнистое (капиллярно-сосудистое) строение, анатомические элементы которой не имеют правильной геометрической формы.

Разработанный в настоящее время прогрессивный способ торцово-прессового деформирования воздушно-сухой древесины гибкой дискретной системой позволяет

получать из карточек древесины толщиной вдоль волокна 7 – 25 мм и заданных размеров втулки для подшипников скольжения самосмазывающихся заданных диаметра и толщины. Деформирование карточки происходит в специальном устройстве полуавтомата, после завершения рабочего цикла готовая втулка перепрессовывается в металлический корпус с расчетным натягом. Геометрические параметры карточки рассчитываются таким образом, чтобы степень прессования на внутренней поверхности вкладыша достигала 48-51 %, что соответствует максимальной плотности 1,2-1,25 кг/м³. Однако необходимо учитывать тот факт, что при перепрессовке вкладыша из устройства в металлический корпус обычно искажается внутренний размер подшипника по диаметру, в результате чего возможно появление небольшой конусности, бочкообразности и других изменений формы, а также значительное увеличение шероховатости поверхности.

Целью данной работы является разработка высокопроизводительного режущего инструмента и совершенствование процесса механической обработки древесного вкладыша подшипника.

Операция механической обработки рабочей поверхности вкладыша идет за технологической операцией модифицирования древесины смазочными веществами, при которой происходит пропитка и повышаются механические свойства материала.

Процессы механической обработки поверхностей древесного вкладыша определяются следующими условиями: анатомическим строением, физико-механическими свойствами, формой реза, толщиной срезаемого слоя, скоростью реза.

Резец, двигаясь в древесине, образует новую поверхность, воздействуя на ее микроструктурные элементы. При этом необходимо учитывать различия протекания процесса обработки в зависимости от расположения волокон поперечного, продольного или торцового (рис.1, а-в).

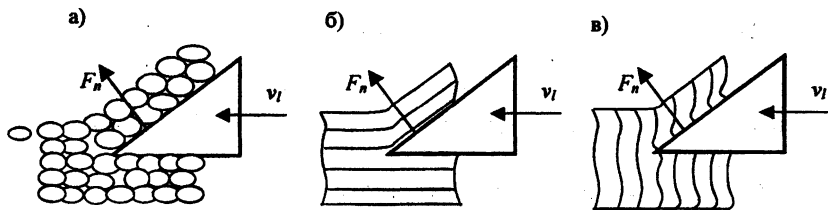


Рис. 1 Физическая модель процесса резания древесины в зависимости от направления волокон: а – поперечного; б – продольного; в – торцового

В соответствии с общепринятыми в машиностроении технологиями, для формирования поверхностного слоя, обладающим требующим комплексом физико-механических свойств и для придания окончательных размеров цилиндрической

формы внутреннего отверстия древесных втулок предложена наиболее рациональная схема обработки их методом комбинированного торцево-поперечного развертывания. Плоскости, которые необходимо обработать инструментом, представлены на рис. 2. В данном случае это внутренняя и торцевая поверхности вкладыша. Видим, что при механической обработке необходимо снять два слоя – торцевой по направлению 1 и поперечный по направлению 2. В качестве режущего инструмента была разработана двухрезцовая комбинированная развертка-фреза (рис. 3).

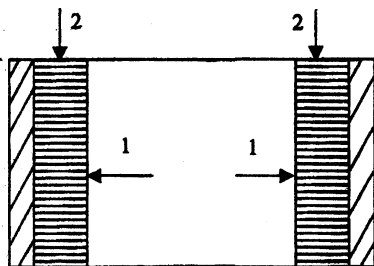


Рис. 2. Подшипник скольжения самосмазывающийся: 1 – торцевое направление резания; 2 – поперечное направление резания

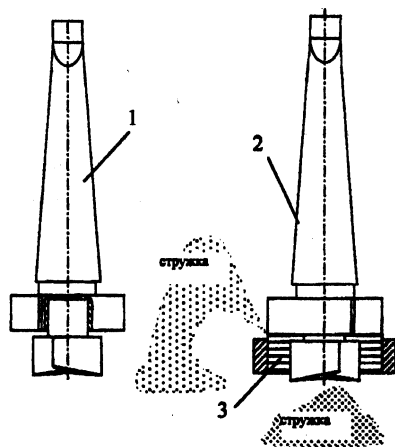


Рис. 3. Двухрезцовая развертка-фреза: 1 – общий вид; 2 – в процессе обработки; 3 – подшипник скольжения на основе древесины

Для установления комплексного влияния основных технологических факторов на величину съема Q древесины на диаметр реализован полный факторный эксперимент 2^3 . Установлено, что на величину съема древесины по внутреннему диаметру наибольшее влияние оказывает величина припуска h , мкм – X_3 , в меньшей степени влияет подача S , мм/об – X_2 и скорость резания v , м/мин – X_1 .

Полученная математическая модель величины диаметрального съема древесины после проверки значимости коэффициентов регрессии по критерию Стьюдента показал, что она аппроксимируется в кодированных значениях элементов режима резания формулой

$$Y_p = 17,7 - 0,33 X_1 - 1,32 X_2 + 15,42 X_3$$

Коэффициенты при независимых переменных показывают силу влияния каж-

дого из факторов: чем больше коэффициент, тем больше влияет фактор на величину съема древесины.

Адекватность полученной модели подтверждается уравнением, отражающих зависимость съема древесины от элементов режима резания, полученным в натуральных условиях

$$Q = 15,5 - 0,03v - 4,9 S + h.$$

На основании этих условий установлены рекомендации по выбору режимов, обеспечивающих получение качественных рабочих цилиндрических поверхностей подшипника с заданными эксплуатационными характеристиками.

Для предотвращения разрушения поверхностной структуры материала необходимо наибольшую скорость резания v (4,3 м/с) сочетать с наименьшей подачей реза S (0,1-0,2 мм/об) и минимальной глубиной резания h (0,5 – 1,25 мм). В этом случае с поверхностей снимается мелкая стружка, а не тырса, так как в последнем случае разрушается структура поверхностного слоя подшипника.

Результаты производственных испытаний нового комбинированного инструмента для механической обработки поверхностей древесного вкладыша показали, что, имея усовершенствованную конструкцию и благоприятную геометрию заборной части, развертка-фреза за один проход доводит рабочую поверхность вкладыша до оптимальной шероховатости в пределах $R_a = 2,8...3,8$ мкм. Увеличение глубины резания изменяет и степень прессования втулки по радиусу в сторону уменьшения от 0,5 – оптимальной, до 0,47-0,45, что приводит к снижению прочностных показателей вкладыша.

При механической обработке необходимо периодически проверять состояние режущей кромки резцов, т.к. изменение угла резания вызовет увеличение шероховатости обрабатываемой поверхности и нарушение структуры поверхностного слоя.

Таким образом, рациональное управление процессом механической обработки ПСС специально разработанным режущим инструментом развертка-фреза обеспечивает максимальную производительность при обработке с учетом требований к качеству цилиндрических поверхностей древесного вкладыша подшипника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Любченко В.И. Резание древесины и древесных материалов: Уч.пособие для вузов. – М.: Лесн.пром-сть, 1986. – 296 с.
2. Морозов В.Г. Дереворежущий инструмент. Справочник. – М.: Лесн.пром-сть, 1988. – 344 с.
3. Сидоренко А.К. Детали машин из прессованной древесины. – М.: Машиностроение, 1982. – 87 с.
4. Невзорова А.Б., Врублевская В.И., Качыньски Р. Особенности технологического обеспечения

изготовления подшипников скольжения на основе древесины // *Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej, Nauki Techniczne*, № 139, Budowa i Eksploatacja Maszyn.- 2001.- №8. - P. 357-362. 5. Невзорова А.Б., Врублевский В.Б., Гафт Г.А. Технологическое моделирование новых подшипников скольжения // *Инженер-механик*. - 2001. - № 4. - С. 17-18.

УДК 681.3.06

А.Б. Невзорова, В.Г. Хворыгин, А.Т.Скойбеда

РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ПО ПОДШИПНИКАМ СКОЛЬЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ

Белорусский государственный университет транспорта

Гомель, Беларусь

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Научно-техническая революция в области информационных технологий, вызванная стремительным развитием вычислительной техники за последние годы, оказывает огромное влияние на все области человеческой жизнедеятельности. И машиностроение как одна из наукоемких отраслей промышленности в этом плане не исключение. На сегодняшний день не только крупные предприятия, но и конструкторские организации среднего уровня имеют или, по крайней мере, могут себе позволить иметь организованную информационно-вычислительную структуру, включающую современную вычислительную технику и соответствующее программное обеспечение.

Однако скорость и качество конструкторских разработок зависит не только от мощности вычислительных машин, но и от человеческого фактора, т.е. от умения правильно использовать имеющиеся в наличии технические ресурсы. Грамотно организованная совместная работа ученых, конструкторов и программистов позволяет добиться высоких результатов в реализации и внедрении новейших научных открытий и разработок.

В частности применение прогрессивного способа деформирования древесины при изготовлении подшипников скольжения является новым изобретением. Эти подшипники уже прошли успешные испытания не только в лабораторных условиях, но и в рабочих узлах конкретных машин. Более того, выпуск этих подшипников налажен на Гомельском подшипниковом заводе. Однако чтобы привлечь внимание конструкторов на эти изобретения необходимо не только представить результаты исследований и указать возможности их применения, но и предоставить инструмент, по-