

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 11337

(13) U

(46) 2017.04.30

(51) МПК

B 23C 9/00 (2006.01)

C 21D 10/00 (2006.01)

(54) УСТРОЙСТВО СОЗДАНИЯ СЖИМАЮЩИХ НАПРЯЖЕНИЙ НА ЛЕЗВИИ КОЛЬЦЕВЫХ РЕЖУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

(21) Номер заявки: u 20150341

(22) 2015.10.06

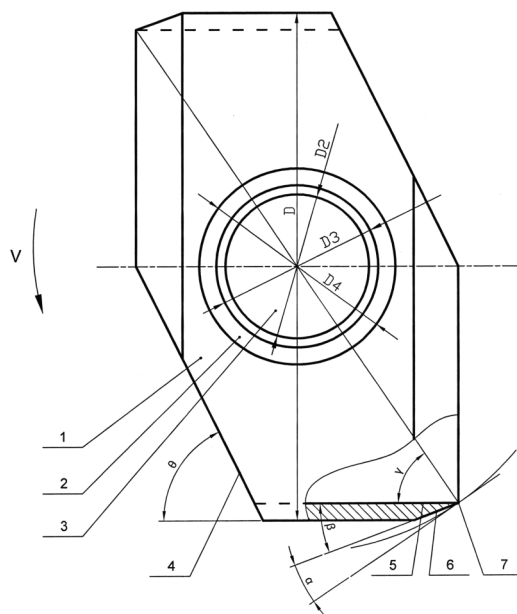
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Белорусский государственный техно-
логический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Карпович Дмитрий Семенович;
Дименштейн Евгений Аркадьевич;
Алиферовец Григорий Васильевич;
Карпович Семен Иванович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования
"Белорусский государственный техно-
логический университет"
(ВУ)

(57)

Устройство создания сжимающих напряжений на лезвии кольцевых режущих элементов, состоящее из кольцевого корпуса с режущими элементами на торцах и посадочного отверстия, отличающееся тем, что содержит две радиусные шайбы круглой или прямоугольной формы, на опорной поверхности которых выполнен паз радиусом меньше наружного радиуса кольцевого корпуса.



Фиг. 1

(56)

1. Арзамасов Б.Н. и др. Материаловедение. - М.: Издательство МГТУ им. Э.Н. Баумана, 2005. - 646 с.
2. Мозберг Р.К. Материаловедение. - Таллин: Валгус, 1976. - С. 367-368.
3. Алифанов А.В., Алехнович В.Н., Бурносков Н.В., Толкачева О.А., Нанесение многослойных упрочняющих покрытий на деревообрабатывающий инструмент в условиях вакуума // Труды БГТУ. - Минск, 2009. - С. 239-242.
4. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. - М.: Машиностроение, 1980. - С. 208-209.
5. Ван Флек Л. Теоретическое и прикладное материаловедение. - М.: Атомиздат, 1975. - С. 384-390.
6. Соломахо В.Л. и др. Справочник конструктора-приборостроителя. - Минск: Вышэйшая школа, 1990. - 439 с.
7. Патент РФ 2118383, 1998 (прототип).

Полезная модель относится к технологии повышения эксплуатационных показателей лезвийных кольцевых режущих элементов.

Основным критерием эффективности режущего инструмента является его износостойкость. Вместе со стоимостью этот показатель определяет экономическую целесообразность всего технологического процесса резания в целом.

Вопросы повышения стойкости инструмента решаются разными путями: за счет создания новых инструментальных материалов [1], разработкой оптимальных режимов термо- и химико-термической обработки [2], нанесением износостойких покрытий [3]. Характер и интенсивность затупления инструмента зависит от физико-механических показателей инструментальных материалов, угловых параметров лезвийного инструмента, режимов резания, свойств обрабатываемого материала, состояния поверхностей режущего клина, знака и величины внутренних напряжений на режущей кромке. Общепринятым считается, что сжимающие напряжения благоприятно сказываются на эксплуатационных показателях контактных поверхностей стальных деталей и других материалов [4].

Для инструмента наиболее опасны растягивающие напряжения на поверхности лезвия, что ведет к образованию трещин и снижает предел выносливости этой зоны [5].

В машиностроении для создания зон напряжения при фиксации резьбовых соединений применяют пружинные шайбы, в амортизаторах - тарельчатые пружины [6]. Тарельчатые пружины имеют сферические углубления, и контакт с сопрягаемой поверхностью осуществляется по окружности. Для инструмента достаточно напряженное состояние обеспечивается в зоне лезвия.

Известен и реализован положительный эффект влияния сжимающих напряжений на износостойкость лезвийного инструмента [7] (прототип).

Для осуществления эффективного повышения износостойкости инструмента типа фрез изготовлены криволинейные рабочие поверхности ножевых пазов и прижимных клиньев, выполненных в виде сменных элементов. При фиксации между этими поверхностями плоских сменных режущих элементов они в момент закрепления деформируются за счет изгиба. В зоне лезвия формируется равномерно распределенное напряжение сжатия, что снижает вероятность образования трещин и способствует увеличению износостойкости инструмента. Предложенное техническое решение - изгибание режущего элемента между двумя криволинейными рабочими поверхностями ножевых пазов и прижимных клиньев - применимо для режущих элементов в виде пластин. Для кольцевых режущих элементов такой технический подход не применим.

Задачей полезной модели является создание сжимающих напряжений на лезвии кольцевых режущих элементов с помощью радиусных шайб на лезвии инструмента.

Поставленная задача достигается тем, что устройство создания сжимающих напряжений на лезвии кольцевых режущих элементов, состоящее из кольцевого корпуса с режущими элементами на торцах и посадочного отверстия, содержит две радиусные шайбы круглой или прямоугольной формы, на опорной поверхности которых выполнен паз радиусом меньше наружного радиуса кольцевого корпуса.

Конструкция устройства приведена на фиг. 1, вид устройства сбоку, на фиг. 2 - вид спереди. Устройство состоит из кольцевого корпуса 1 наружным диаметром D ; радиусной шайбы 2 с внутренним диаметром D_3 и наружным D_4 ; посадочного отверстия 3 диаметром D_2 ; наклонной поверхности 4, расположенной на противоположном торце кольцевого корпуса относительно режущей кромки под углом θ ; передней поверхности 5 и задней 6; режущего клина с лезвием 7, где α - задний угол, γ - передний угол, β - угол заострения.

Устройство работает следующим образом.

На посадочный вал устанавливают радиусную шайбу 2, затем кольцевой корпус 1 с режущими элементами на торцах и вторую радиусную шайбу 2 радиусным пазом R_1 к кольцевому корпусу и зажимной гайкой фиксируют набор на посадочном валу.

Обычно шайбы имеют две параллельные поверхности. Применяемые в данном устройстве радиусные шайбы отличаются наличием на одной поверхности радиусного паза радиуса R_1 . При этом соблюдается условие, что радиус R_1 должен быть меньше радиуса наружного кольцевого корпуса радиусом R .

За счет осевого сжимающего усилия F в точке A появляются радиальная составляющая силы F_R и касательная F_k . На одной поверхности радиусной шайбы 2 спланирована поверхность радиусом R_1 с сохранением условия $R_1 < R$, что обеспечивает перемещение точки A по касательной F_k , в результате чего на поверхности кольцевого корпуса 1 создаются сжимающие напряжения Θ . Величина напряжений зависит от величины усилия сжатия F , размеров радиусной шайбы 2, разности радиусов R и R_1 , внешней конфигурации шайбы - круглая, квадратная, прямоугольная; от свойств материала шайбы - упругости, твердости. В совокупности это обеспечивает широкие возможности варьирования не только знаком, но и величиной создаваемых напряжений. При равенстве радиусов $R = R_1$ в точке A_1 усилие сжатия направлено по радиусу, а на поверхности кольцевого корпуса 1 образуются растягивающие напряжения Θ , что ведет к снижению работоспособности режущего клина.

Эпюра напряжений в зоне контакта радиусной шайбы с наружной поверхностью кольцевого корпуса зависит от внешнего контура радиусной шайбы. Радиусные шайбы по внешнему периметру могут иметь круглую или прямоугольную формы. Внешняя форма шайб определяет зону ее контакта с наружной поверхностью кольцевого корпуса. При применении круглых шайб контакт между ними и цилиндрической поверхностью осуществляется в одной точке A и по мере деформации шайбы, под воздействием сжимающего усилия F , зона контакта возрастает по периметру от этой точки. Максимальное значение напряжения на контактной поверхности будет возникать в точке A и постепенно убывать при удалении влево и вправо от нее. Приведенные эпюры напряжений дают качественное представление о зоне их возникновения.

Если радиусная шайба имеет внешние контуры квадратной или прямоугольной формы, напряжения сжатия возникают на линейном участке контакта одинаковой величины во всех точках соприкосновения. Зоны сжатия под действием радиусных шайб соединяются по линии симметрии на цилиндрической поверхности кольцевого корпуса между радиусными шайбами. Ожидаемый эффект получают при соблюдении условия - паз на радиусной шайбе должен быть изготовлен радиусом R_1 и быть меньше наружного радиуса кольцевого корпуса R . Образованный зазор между этими радиусными поверхностями

