

РАЦИОНАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ МОМЕНТОПЕРЕДАЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ С ПРОФИЛЕМ В ВИДЕ ТРЕУГОЛЬНИКА РЕЛО*А.А. Данилов**Белорусский национальный технический университет*

Треугольник Рело – фигура постоянной ширины, ограниченная тремя конгруэнтными дугами окружности. Такой профиль имеют ротор двигателя Ванкеля, инструмент для прошивания отверстий, детали некруглых соединений и др. изделия. Моментопередающее соединение с профилем в виде треугольника Рело (*P-3* профилем) обладает преимуществом соединений с равноосным *PK-3* профилем (DIN 32711-79) в виде самоцентрирования и с четырехгранным *Kc-4* профилем (DIN 32712-79) в виде отсутствия заклинивания под нагрузкой. Это позволяет применять *P-3* профиль, как в подвижных, так и неподвижных соединениях типа вал-втулка трансмиссий машин и механизмов. Важно и то, что, как показали расчеты МКЭ, в соединениях с *P-3* профилем по сравнению с *PK-3* и синусоидальным *C-3* профилем при равной площади поперечного сечения и одинаковом крутящем моменте действуют значительно меньшие распорные усилия и соответственно силы трения, что важно для повышения долговечности моментопередающего соединения.

Применение *P-3* профильных соединений сдерживается отсутствием эффективных технологий их изготовления. Недостатки известных способов обработки поверхностей с *P-3* профилем (например, круговым точением по патенту RU 463129 и долблением по методу обката (диссертация П.А. Понкратова, Россия) обуславливают актуальность разработки более производительных и менее сложных в реализации способов обработки таких поверхностей. Эта задача решена на основе синтеза рациональных методов формообразования поверхностей с *P-3* профилем. Под рациональными здесь понимаются методы формообразования, реализуемые одно или двухэлементными кинематическими схемами профилирования при исключении влияния геометрии режущих лезвий на точность формообразования.

Задача синтеза рациональных методов формообразования поверхностей с профилем в виде треугольника Рело решена на основе классификации методов формообразования поверхностей [1], которая отличается от известной классификации профессора А.А. Федотенка возможностью их профилирования методами прерывистого следа и огибания. Преимуществом этих методов при обработке криволинейных поверхностей является исключение влияния геометрии режущих лезвий на формируемый профиль, что позволяет упростить конструкцию режущего инструмента и повысить точность обработки.

Аналитически доказано, компьютерным моделированием и экспериментально подтверждено, что треугольник Рело может быть образован полигональным методом, если: согласованные вращательные движения инструмента и заготовки имеют одинаковое направление и равные угловые скорости; расстояние между осями этих вращательных движений равно ширине треугольника Рело; инструмент имеет три режущих лезвия, равномерно расположенных по окружности, радиус

которой $R = \frac{b}{\sqrt{3}}$, где b – ширина треугольника Рело. На этих результатах исследования основаны

новые способы профилирования поверхностей с профилем в виде треугольника Рело методами прерывистого следа и огибания при разделении движений профилирования и резания (Евразийский патент № 031383).

Благодаря разделению движений профилирования и резания при профилировании методом прерывистого следа обеспечивается стабилизация значений переднего и заднего рабочих углов режущих лезвий при допуске изменении главного и вспомогательного углов в плане, а при профилировании методом огибания инструментом с круговыми режущими кромками достигается стабилизация всех рабочих углов. В результате создаются рациональные условия резания, и обеспечивается возможность обрабатывать детали с профилем в виде треугольника Рело более простым, по сравнению с известным, режущим инструментом, оснащенным сменными круглыми режущими пластинками.

Предложен также реализуемый на универсальных станках способ кругового точения поверхностей с профилем в виде треугольника Рело при совмещении движений профилирования и резания (патент ВУ 21958), обеспечивающий по сравнению с аналогичным способом по патенту РФ № 2463129 многократное повышение технологической производительности пропорционально числу режущих зубьев многолезвийного инструмента.

Разработанные способы обработки моментопередающих поверхностей с профилем в виде треугольника Рело долблением реализованы на предприятии ЗАО «Солигорский институт проблем ресурсосбережения с опытным производством» [2].

Список использованных источников

1. Пантелеенко, Ф.И. Классификация методов формообразования и синтез на ее основе схем обработки профильных моментопередающих поверхностей / Ф.И. Пантелеенко, А.А. Данилов // Наука и техника. – 2020. – № 4. – С. 280–287.

2. Пантелеенко, Ф.И. Обработка моментопередающих поверхностей с профилем в виде треугольника Рело на зубодолбежном станке / Ф.И. Пантелеенко, А.А. Данилов, И.К. Карась // Горная механика и машиностроение. – 2018. – № 4. – С. 59–65.

УДК 338

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ В РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ

А.В. Данильченко, С.А. Харитонович

Белорусский национальный технический университет

Введение. Когнитивизация производственных и экономических процессов, привело к глубокой трансформации общества. Автоматизация физического труда открыла новый источник развития производственных процессов, заключенный в интеллекте, сосредоточенным в знаниях. Знания приобрели более высокую ценность, чем традиционные материально-вещественные ресурсы. Умственный труд становится главенствующим экономическим ресурсом, на рынке труда востребованы высококвалифицированные работники, способные генерировать новые знания и/или оказывать интеллектуальные услуги. Образование становится неотъемлемой частью профессионального роста, когда образовательная деятельность продолжается в течении всей трудовой деятельности, а потребность в знаниях сохраняется на протяжении жизни человека. Формирование нового технико-технологического уклада характеризуется опережающим развитием науки и образования. Социальные отрасли преобладают над отраслями, сформировавшими предыдущие уклады, трансформируя и адаптируя их к новому постиндустриальному этапу развития общества.

Основная часть. Глобализация и либерализация национальных экономик, показало преимущество стран, которые используют в производственных процессах наукоемкие и энергоэффективные технологии. Обладание рядом промышленно развитых стран макротехнологиями, создает преимущества на рынке высокотехнологичной продукции, что способствует еще большему экономическому разрыву между странами. Страны, не обладающие передовыми технологиями, вынуждены предлагать свои природные богатства, становясь поставщиком ресурсов для более развитых соседей, нанося урон будущим поколениям. Технологическая зависимость приводит к зависимости экономической и как следствие ставит под угрозу суверенитет страны и национальную безопасность.

Неравномерность распределения знаний приводит к дифференциации стран и регионов по уровню социально-экономического развития, который связан с функционированием образовательной, научной и инновационной системой.

Формирующийся технико-технологический разрыв между Республикой Беларусь и ведущими странами ставит под угрозу национальный суверенитет и безопасность (таблица 1).