

Краматорск : ДГМА, 2010. – 243 с. 4. *Капланов В.И.* Численное математическое моделирование точности геометрических характеристик при горячей прокатке лент и полос /В. И. Капланов, М.Г. Коренко, С.С. Настоящая /«Стратегия качества в промышленности и образовании»: Сб. VI I Международная конференция, ТУ, Болгария, Варна, 2011. С. 110-113. 5. *Бронштейн И. Н.* Справочник по математике (для инженеров и учащихся вузов) / И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев. – М. : Наука, 1981. – 720 с. 6. *Калиткин Н. Н.* Численные методы / Н. Н. Калиткин. – М. : Наука. – 1978. – 512 с.

Надійшла до редколегії 15.10.2012

УДК 621.771.06

Математическое моделирование точности при горячей прокатке сортовых полосовых профилей / Сатонин А.В., Вититнев Ю. И., Коренко М. Г., Староста Н. В.// Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2012. – №47(953). – С. 172-177. – Бібліогр.: 6 назв.

У статті показана доцільність використання чисельної математичної моделі точності результативних геометричних характеристик, яка поширена й на умови реалізації, що враховують можливу наявність систем автоматичного регулювання товщини.

Ключові слова: математичне моделювання, осередок деформації, геометричні характеристики.

The article shows the feasibility of using of the numerical mathematical model of the resulting geometric accuracy which extended to condition implementation, taking into account the possible presence of automatic control of thickness.

Keywords: mathematical modeling, the heart of deformation, the geometrical characteristics.

УДК 621.774.72

В. Г. СЕРЕДА, канд. техн. наук, доц., ДГМА, Краматорск

Е. В. ГОРБАЧ, аспирант, ДГМА, Краматорск

В. А. ПАЛАМАРЧУК, канд. техн. наук, доц., ДГМА, Краматорск

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМ ДНИЩ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТА ТРЕНИЯ

Рассмотрены виды днищ, получаемые методом тангенциальной обкатки, и способы их получения. С помощью метода морфологического анализа проведена классификация выпуклых днищ. На её основе выявлены особенности проектирования инструмента трения для обкатки выпуклых днищ. Предложены способы проектирования инструмента в среде DELCAM PowerShape.

Ключевые слова: тангенциальная обкатка, днище, морфологический анализ, проектирование инструмента.

Видное место среди процессов в производстве заготовок деталей машин из труб занимает процесс обкатки. Наиболее универсальной является схема тангенциальной обкатки. Тангенциальная обкатка инструментом трения – это высокопроизводительный металлосберегающий технологический процесс [1]. Он представляет собой деформирование предварительно нагретого до ковочной температуры конца вращающейся трубчатой заготовки профилированным инструментом, поступательно движущимся в направлении, перпендикулярном к оси вращения заготовки. По этой схеме при взаимодействии вращающейся заготовки с инструментом переменного профиля происходит постепенное деформирование конца заготовки до заданной формы. Достоинство процесса обкатки состоит в локализации очага деформации, что уменьшает силовые параметры процесса и расширяет его технологические возможности [2].

В последнее время значительно расширена область применения тангенциальной обкатки, в частности освоено изготовление новых типов изделий из труб, таких как днища, горловины баллонов, фланцы, переходы, опоры, оси, среди которых важное место занимают днища [3].

© В. Г. Середя, Е. В. Горбач, В. А. Паламарчук, 2012

В работах [1, 2, 3] были рассмотрены новые кинематические схемы деформации, конструкции инструмента трения, были исследованы энергосиловые параметры процессов, вопросы проектирования оборудования для обкатки.

Расширение технологических возможностей обкатки неразрывно связано с разработкой и внедрением автоматизации технологического процесса, в том числе и автоматизации проектирования инструмента трения. Решение этого вопроса связано с классификацией форм заданных к исполнению изделий. Учитывая, что большую часть изделий представляют днища различных форм, то поставим задачу классифицировать днища по форме.

Цель работы. Классификация днищ по форме, анализ форм образующих выпуклых днищ.

Различают следующие виды днищ, получаемые методом тангенциальной обкатки: выпуклые, с отростком малого диаметра, ступенчатые, с выворотом [1].

Выпуклыми будем называть днища, у которых при построении касательной в любой точке к образующей, образующая лежит в одной полуплоскости от касательной.

Выпуклые днища можно разделить на следующие типы:

- простые днища (образующая днища является линией второго порядка), это эллиптические, сферические, параболические, конические днища (рис. 1, а – г);
- сложные днища (образующая днища является комбинацией нескольких видов линий).

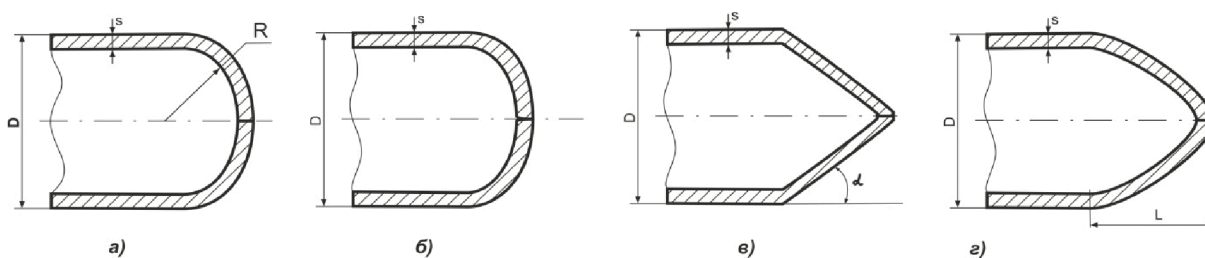


Рис. 1 – Простые выпуклые днища: а) сферическое, б) эллиптическое, в) коническое, г) параболическое

Днище с отростком малого диаметра (рис. 2, а) представляет собой простое выпуклое или плоское днище, на конце которого имеется отросток с отношением диаметра трубы к диаметру отростка больше 3,5. Такую форму имеют ролики ленточных конвейеров, горловины баллонов.

Ступенчатое днище (рис. 2, б) представляет собой несколько цилиндров с постепенно уменьшающимся диаметром со сферическими переходами. Такую форму имеет, например, корпус гидрофилтра.

Днище с выворотом (рис. 2, в) представляет собой плоское днище, сопряжённое с цилиндрической полостью, расположенной внутри трубчатой заготовки. Такую форму имеют, например, ролики ленточных конвейеров.

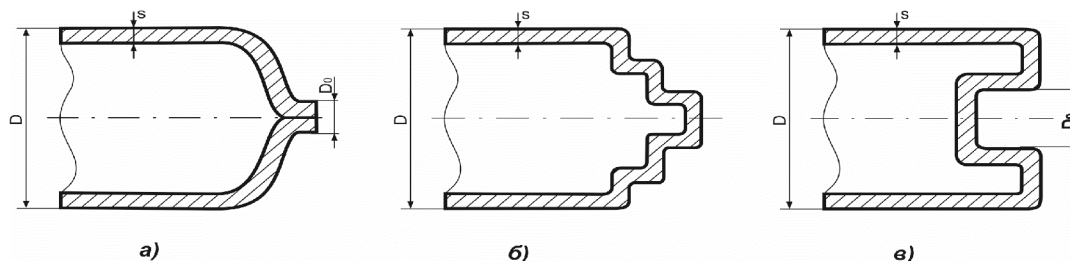


Рис. 2. – Ступенчатое днище: а) днище с отростком малого диаметра, б) ступенчатое днище, в) днище с выворотом

Для получения выпуклых днищ (кроме плоских днищ) используют инструмент трения с линейчатой поверхностью.

Для получения плоских днищ используют систему калибровки инструмента «эллипсоид – плоское днище», для получения днищ с отростком малого диаметра – систему «конус – днище с отростком малого диаметра», для получения ступенчатых днищ с различными соотношениями ступеней – системы «сфера – ступенчатое днище» или «параболоид – ступенчатое днище». По этим системам днище изготавливают с помощью блока, состоящего из двух инструментов: для обкатки эллипсоидного, сферического, параболического или конического днища и формирующего и калибрующего заданное к получению днище.

Для получения днищ с выворотом сначала формируют коническое днище, а затем днище продавливают внутрь, воздействуя в осевом направлении свободно вращающимся пуансоном, одновременно с этим подкатывают коническую поверхность инструментом трения.

Таким образом, выпуклые днища могут быть как конечным продуктом обкатки, так и промежуточным звеном для получения остальных видов днищ, поэтому для разработки методики автоматизированного проектирования инструмента наибольший интерес представляют выпуклые днища в многообразии их форм.

Для описания и анализа возможных форм выпуклых днищ воспользуемся методом морфологического анализа (таблица). Определим морфологические признаки: А – Наличие отверстия в днище, Б – количество участков деформации, В – количество дуг, на которые разделена образующая днища, Г – вид кривой второго порядка, описывающей участок деформации. При формировании морфологической матрицы определяем возможные значения каждого признака. Выбирая по одному из вариантов каждой строки, получаем различные формы днищ. При составлении сочетаний необходимо учитывать, что численное значение параметра из строки Б должно быть меньше значения параметра строки В.

Таблица. – Морфологическая матрица

Признаки	1	2	3	4
А Наличие отверстия	С отверстием	Без отверстия		
Б Количество участков деформации	Один	Два	Три	Более трёх
В Количество дуг, на которые разделена образующая	Одна	Две	Три	Более трёх
Г Вид кривой второго порядка, описывающей участок деформации	Окружность	Эллипс	Парабола	

Рассмотрим несколько возможных сочетаний (рис 3).

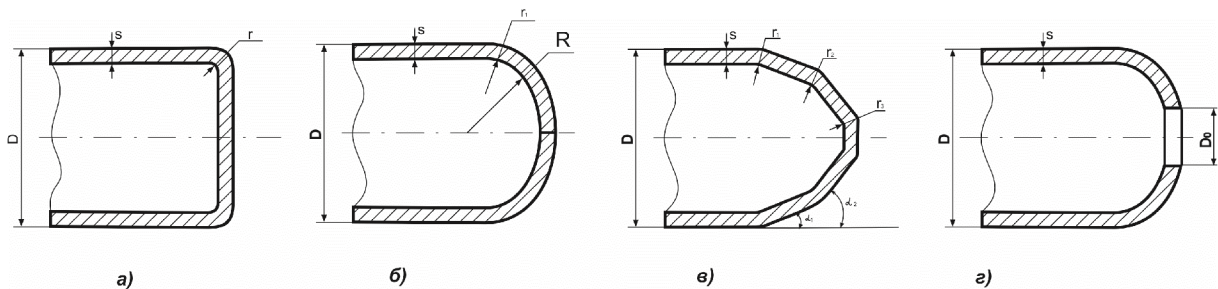


Рис. 3 – Варианты возможных сочетаний днищ: а) $A_2B_1V_2\Gamma_1$ – плоское днище без отверстия, б) $A_2B_2V_2\Gamma_1$ – торо-сферическое днище, в) $A_2B_3V_4\Gamma_1$ – сложное днище без отверстия, г) $A_1B_1V_1\Gamma_2$ – эллиптическое днище с отверстием

Для проектирования рабочей поверхности инструмента трения для тангенциальной обкатки на плоскости строится система касательных к образующей днища заданного к получению изделия. Затем касательные размещаются в пространстве в соответствии с требованиями технологического процесса, и по ним создаётся линейчатая поверхность рабочего профиля инструмента.

Если параметры строк Б и В морфологической матрицы совпадают, то строим касательные вдоль всей длины образующей, в противном случае касательные строим к каждому участку деформации.

Если участком деформации является дуга окружности, то дугу делим на равные части и в этих точках строим касательные, если дугой деформации является эллипс или парабола, то на участке с более высокой кривизной дуги строим дополнительные касательные таким образом, чтобы приращение угла наклона касательных было одинаковым, не превышающим некоторого максимального значения.

Особенности построения рабочей поверхности инструмента трения, вытекающие из анализа полученных схем, реализованы в работах [4, 5, 6].

Выводы: Рассмотрены виды днищ, получаемые методом тангенциальной обкатки, и способы их получения. С помощью метода морфологического анализа проведена классификация выпуклых днищ и на её основе выявлены особенности проектирования инструмента трения для обкатки выпуклых днищ. Предложены способы проектирования инструмента в среде DELCAM PowerShape.

Список литературы: 1. Капорович В.Г. Обкатка в производстве металлоизделий. – М.: Машиностроение, 1973. – 168 с. 2. Капорович В.Г. Производство деталей из труб обкаткой. – М.: Машиностроение, 1978. – 136 с. 3. Производство изделий машиностроения горячей обкаткой: монография/ Под ред. В.С. Рыжикова, В.К. Удовенко – Краматорск: ДГМА, 2006. – 284с. 4. Середя В.Г., Паламарчук В.А., Горбач Е.В. Проектирование рабочей поверхности инструмента для тангенциальной обкатки труб с использованием ЭВМ // Обработка материалов давлением. – 2010. – № 3(24), Краматорск, 2010, 232 с. С. 180-184 5. Обухов А.Н., Тарасов А.Ф., Паламарчук В.А., Середя В.Г., Горбач Е.В., Моделирование рабочей поверхности инструмента для тангенциальной обкатки труб // Обработка материалов давлением. – 2011. – №2(27), Краматорск, 2011, 232 с. С. 186-189. 6. Тарасов А.Ф., Паламарчук В.А., Горбач Е.В., Корнева М.Л. Особенности проектирования инструмента для тангенциальной обкатки трубчатых заготовок в среде Delcam PowerSHAPE // Нові рішення в сучасних технологіях, Вісник Національного технічного університету «ХПІ», № 57, Харків, 2010, 288 с., с. 75-79.

Надійшла до редколегії 9.10.2012

УДК 621.774.72

Исследование форм днищ для автоматизации проектирования инструмента трения // Середя В. Г., Горбач Е. В., Паламарчук В. А// Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2012. – №47(953). --С. 177-180. – Бібліогр.: 6 назв.

Розглянуто види днищ, які одержують методом тангенційного обкочування, і способи їх отримання. За допомогою методу морфологічного аналізу проведена класифікація опуклих днищ. На її основі виявлені особливості проектування інструменту тертя для обкочування опуклих днищ. Запропоновано способи проектування інструменту в середовищі DELCAM PowerShape.

Ключові слова: тангенційне обкочування, днище, морфологічний аналіз, проектування інструменту.

The types of the bottoms received by a method of a tangential rolling, and methods of their receiving are considered. By means of a method of the morphological analysis classification of the convex bottoms is carried out. On its basis features of design of the tool of friction for a running in of the convex bottoms are revealed. Methods of design of the tool in the environment of DELCAM PowerShape are offered.

Keywords: tangential rolling, bottom, morphological analysis, tool design.