

# ЗМІСТ

Вступ.....	9
<b>1. Огляд літератури щодо сучасних методів отримання вісесиметричних деталей.....</b>	<b>13</b>
1.1. Вимоги до сучасних ресурсозберігаючих процесів.....	13
1.2. Характеристика діючих технологічних процесів виготовлення вісесиметричних деталей традиційними методами обробки тиском.....	14
1.2.1. Характеристика способів виготовлення вісесиметричних деталей з кільцевої заготовки та способів отримання безпосередньо кільцевої заготовки.....	17
1.3. Характеристика способів виготовлення вісесиметричних заготовок способами локального деформування.....	24
1.4. Технологічні можливості виготовлення вісесиметричних деталей способами локального деформування.....	27
1.4.1. Загальна характеристика процесу штампування обкочуванням.....	38
1.4.2. Переваги і недоліки процесу.....	39
1.5. Висновки та завдання дослідження.....	42
<b>2. Вирішення проблеми ефективного виготовлення вісесиметричних деталей.....</b>	<b>44</b>
2.1. Аналіз методів виготовлення вісесиметричних деталей.....	44
2.2. Новий спосіб виготовлення вісесиметричних деталей.....	45
2.3. Висновки.....	54
<b>3. Теоретичне визначення технологічних та енерго-силових параметрів процесу.....</b>	<b>56</b>
3.1. Висновок.....	64
<b>4. Комп'ютерне моделювання процесу виготовлення вісесиметричних деталей обкочуванням.....</b>	<b>66</b>
4.1. Схема технологічного процесу проведення розрахунків.....	66
4.2. Результати моделювання напружено-деформованого стану, енерго-Силових параметрів та особливостей формозміни.....	69

4.3. Висновок.....	76
<b>5. Експериментальна установка і оснащення для штампування обкочуванням.....</b>	<b>78</b>
5.1. Підготовка до проведення експериментальних досліджень.....	78
5.1.1. Експериментальна установка для штампування обкочуванням з комплексним регулюванням силових та кінематичних параметрів процесу.....	78
5.2. Розробка методики проведення експериментальних досліджень.....	87
5.3. Висновок.....	87
<b>Висновки.....</b>	<b>88</b>
<b>Список використаної літератури.....</b>	<b>90</b>

## РЕФЕРАТ

Атестаційна робота, яка складається з тексту роботи на 95 сторінок, в тексті зазначено 61 ілюстрація, 2 графіки, 3 таблиці та 3 додатки: заявка на патент, тези і презентація, яка складається з 19 слайдів. В даній атестаційній роботі використано 65 найменувань бібліографічних посилань.

Сучасне машинобудування в масовій кількості використовує вісесиметричні деталі різноманітної конструкції: типу кільце, бандаж, фланець. Вісесиметричні деталі мають дуже велике застосування у промисловості – це і машинобудування, металообробка, судо-, авіа- і ракетобудування, в підшипниковій промисловості та у інших галузях. Річна потреба в деталях такого сортаменту коливається в значних межах і може досягати десятків мільйонів штук.

Їх виробництво потребує використання або потужного обладнання, або методів заснованих на великих витратах матеріальних та сировинних ресурсів. Такі підходи не економічні. Тому приділяється увага розвитку нових актуальних методів отримання та обробки вісесиметричних деталей, що відповідає сучасним вимогам різних галузей промисловості.

Розглянуто основні способи отримання вісесиметричних деталей. Вивчено їх застосування та недоліки. Для вирішення недоліків запропонований новий спосіб з використанням локальних методів пластичного формоутворення. На спосіб була отримана заявка на патент.

Проведено поглиблене вивчення та підготовка до майбутньої експериментальної перевірки практичного застосування способу при виготовленні окремих типів конструкцій вісесиметричних деталей та особливостей їх формоутворення методами локального деформування, а саме штампування обкочуванням.

Магістерська робота виконана в рамках бюджету і наукової тематики: "Технологічні основи створення сучасних технологій і оснащення комплексного ресурсозберігаючого формоутворення вісесиметричних виробів" №2864п номер державної реєстрації НДР 0115U002370, код КВНТД І.2 11.03.05, УДК 621.73.16

## THE ESSAY

Attestation work which consists of text of operation on 95 pages, 61 illustrations, 2 graphs, 3 tables and 3 applications: patent application, thesis are specified in the text and presentation what consist of 19 slides. In given atestation work issue 65 names of bibliographic references utilized.

A modern engineering in a mass quantity uses the axially symmetric details of various construction of type: ring, tyre, flange. The axially symmetric details have very large application in industry – it and engineering, metal-working, shipbuilding, aircraft building, rocket production, in bearing industry and in other industries. An annual necessity in the details of such assortment hesitates in considerable scopes and can achieve the tens of millions of things.

Their production needs the use of or powerful equipment, or methods based on the large charges of financial and raw materials resources. Such approaches are uneconomical. That is why attention is spared of development of new actual methods of receipt and treatment of the axially symmetric details of, which answers the modern requirements of different fields of industry.

The basic methods of receipt of details of such are considered to the type. Their application and defects is studied. For the decision of defects a new method is offered with the use of local methods of plastic forming. On a method a patent application was got.

It is conducted deep study and preparation for future experimental verification of practical application of method at making of separate types of constructions of axially symmetric details and features of their forming by the methods of local deformation, namely rotary forging.

Master's work is carried out within the budget and research subjects: "The technological basis for the creation of modern technologies and equipment forming an integrated conservation axisymmetric articles " №2864p  
state registration number of research 0115U002370, KVNTD code I.2 11.03.05  
UDC 621.73.16

## РЕФЕРАТ

Аттестационная работа, которая состоит из текста работы на 95 страниц, в тексте отмечено 61 иллюстрация, 6 графиков, 3 таблицы и 3 приложения: заявка на патент, статья и презентация состоящая из 19 слайдов. В данной аттестационной работе использовано 65 наименований библиографических ссылок.

Современное машиностроение в массовом количестве использует осесимметрические детали разнообразной конструкции типа: кольцо, бандаж, фланец. осесимметричные детали имеют очень большое применение в промышленности – это и машиностроение, металлообработка, судо-, авиа- и ракетостроение, в подшипниковой промышленности и в других отраслях. Годовая потребность в деталях такого сортамента колеблется в значительных границах и может достигать десятков миллионов штук.

Их производство нуждается в использовании или мощного оборудования, или методов основанных на больших расходах материальных и сырьевых ресурсов. Такие подходы не экономические. Потому уделяется внимание развития новых актуальных методов получения и обработки осесимметрических деталей, которая отвечает современным требованиям разных отраслей промышленности.

Рассмотрены основные способы получения деталей такого типа. Изучено их применение и недостатки. Для устранения недостатков предложен новый способ с использованием локальных методов пластичного формообразования. На способ была получена заявка на патент.

Проведено углубленное изучение и подготовка к будущей экспериментальной проверка практического применения способа при изготовлении отдельных типов конструкций осесимметрических деталей и особенностей их формообразования методами локального деформирования, а именно штамповка обкатыванием.

Магистерская работа выполнена в рамках бюджета и научной тематики: "Технологические основы создания современных технологий и оснащение комплексного ресурсосберегающего формообразования осесимметричных изделий " №2864п номер государственной регистрации НИР 0115U002370, код КВНТД I.2 11.03.05 УДК 621.73.16

## Висновки:

Уданій роботі проведений літературний огляд на виготовлення вісесиметричних фланцевих виробів сучасними методами. В ході літературного огляду було розглянуто безліч способів виготовлення вісесиметричних деталей, але всі вони так, чи інакше мали свої певні недоліки.

Було розроблено нову технологічну схему виготовлення вісесиметричних фланцевих виробів, яка задовольняє таким умовам:

Отримання якісної геометрії зовнішнього контуру зварної багатокутної заготовки максимально наближеної до форми кінцевої деталі, що дає можливість її укладання в порожнину штампу з мінімальним зазором та забезпечує якісне формоутворення вісесиметричної деталі. Мінімальна кількість переходів та максимальна продуктивність. Отримання вісесиметричної деталі з механічними властивостями вищими ніж у вихідної заготовки.

При визначенні технологічних і енерго- силвих параметрів процесу було визначено, на яких ділянках заготовки, при обкочуванні, будуть найбільші зусилля.

Були виведені: рівняння поверхні інструменту, робити деформації, середнє питоме зусилля на контактній поверхні, було виведено рівняння для визначення осьового зусилля, рівняння крутного моменту для кінцевого інструменту при обкочуванні та рівняння з допомогою якого можна визначити потужність двигуна приводу обкочуючого інструменту.

Після проведення комп'ютерного моделювання процесу виготовлення вісесиметричних деталей шляхом обкочування, було визначено оптимальну швидкість подачі головного деформуючого інструменту, при якій ми можемо досягти найменших зусиль при виконанні даного процесу, та при якій буде отримуватись майже ідеальна форма деталі.

Було визначено напрям руху металу при обкочуванні, в прямолінійній частині заготовки та в кутовій.

Також було визначено розподіл інтенсивності напружень та розподіл інтенсивності деформацій в заготовці, при різних швидкостях обкочування.

Для проведення в майбутньому повноцінного експерименту з осадження вісесиметричної заготовки було підібрано експериментально-дослідницьку установку для обкочування та було визначено параметри зразків над якими буде проводитися експеримент.