

Відгук офіційного опонента

кандидата технічних наук Гармашева Дениса Юрійовича, головного спеціаліста по гарячій деформації та прокатному інструменту ТОВ ІНТЕРПАЙП НІКО ТЬЮБ на дисертацію Міщенко Олексія Васильовича «Розвиток наукових основ методу прогнозування кінцевої поперечної різностінності труб зі сплавів на основі титану при багатопрохідній холодній прокатці для забезпечення регламентованої точності», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук по спеціальності 05.03.05 – "Процеси та машини обробки тиском"

Дисертаційна робота Міщенко Олексія Васильовича містить в собі вступ і п'ять розділів, в яких викладено зміст з висновками до кожного розділу, та висновків по роботі, які узагальнюють проведені дослідження, а також зі списку використаних джерел і додатків.

У вступі дисертаційної роботи сформульована та обґрунтована важливість розв'язання науково практичної задачі, наведено описання актуальності теми, мети і задачі дослідження, сформульовані пункти наукової новизни стосовно одержаних результатів і наведене їхнє практичне значення, окремо зазначено особистий внесок здобувача і наведено апробацію результатів роботи.

У першому розділі було проведено літературний огляд стосовно обраної теми досліджень, також в цьому розділі автор проаналізував сучасні потреби виробництва стосовно точності труб, що виготовлюються зі сплавів на основі титану. В розділі були розглянуті основні дослідження стосовно прогнозування поперечної різностінності при прокатці труб на оправці. Наприкінці розділу розроблено план дослідження процесу зміни поперечної різностінності.

У другому розділі автором розроблена та висвітлена методика дослідження зміни поперечної різностінності при холодній деформації на оправці. Запропонована методика висвітлена та реалізована в третьому, четвертому та п'ятому розділах та являє собою новий підхід до прогнозування рівня поперечної

різностінності в залежності від деформаційних параметрів та характеристик зміцнення сплаву на основі титану.

В третьому розділі наведено опис аналітичних досліджень стосовно розвитку основ методу прогнозування поперечної різностінності труб зі сплавів на основі титану.

В четвертому розділі подані значний масив даних стосовно фізичних експериментів, проведених автором. Для практичного дослідження впливу режиму деформування на поперечну різностінність труб автор розробив та реалізував три фізичні експерименти:

- лабораторне дослідження формування поперечної різнотовщинності зразків та впливу обтиску на інтенсивність зміни різнотовщинності зразків в умовах аналогічних до деформацій на станах ХПТ, ХПТР;

- промислове дослідження зміни поперечної різностінності по довжині зони обтиску стінки робочого конуса стана ХПТ при прокатці труб зі сплаву на основі титану;

- промислове дослідження зміни поперечної різностінності по довжині зони обтиску стінки робочого конуса стана ХПТ при прокатці труб зі сплаву на основі титану;

Промислові експерименти проводились шляхом експериментальної прокатки значної кількості труб на промислових станах ХПТ-75, ХПТ-55 та ХПТР 15-30. За результатами проведеної серії досліджень, можливо зробити висновок про адекватність запропонованих розробок. Отримані експериментальні величини абсолютної та відносної різностінностей демонструють збіг та відповідають розрахунковим даним.

В п'ятій частині дисертації представлений запропонований розвинений метод прогнозування поперечної різностінності при однопрохідній та багатопрохідній прокатці труб зі сплавів на основі титану та наведено опис програмного продукту «ХПТ, ХПТР - прогноз різностінності», розробленого на базі розвиненого методу прогнозування. Програмний продукт дозволяє прогнозувати зміну поперечної різностінності під час прокатки на станах ХПТ та

ХПТР, розробляти маршрути прокатки з урахуванням зміни поперечної різностінності та, як наслідок, одержувати труби з прогнозованим рівнем поперечної різностінності. Розвинений метод демонструє новий підхід для розрахунку рівня остаточної поперечної різностінності при багатопрохідній холодній прокатці для забезпечення регламентованої точності. Відмінність від існуючих методів полягає у врахування механічних властивостей матеріалу, впливу зміцнення та деформації по товщині стінки труби за допомогою коефіцієнтів інтенсивності зміни різностінності, що пов'язує вищеперераховані фактори та дозволяє розрахувати рівень остаточної різностінності.

Дисертація Міщенко О.В. «Розвиток наукових основ методу прогнозування кінцевої поперечної різностінності труб зі сплавів на основі титану при багатопрохідній холодній прокатці для забезпечення регламентованої точності» відповідає спеціальності 05.03.05 "Процеси та машини обробки тиском".

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ.

Сучасні високоточні холоднодеформовані труби зі сплавів на основі титану широко використовуються в новітньому машинобудуванні та енергетиці. Це пов'язано з можливістю одержання високих механічних властивостях виробів при мінімально можливій масі.

Процес холодної пільгерної валкової прокатки на станах періодичної дії є одним з основних процесів обробки металів тиском при виробництві холоднодеформованих труб.

Особливість процесу холодної пільгерної валкової прокатки труб міститься в характері обтиску із застосуванням кліті, яка виконує прямий і зворотний ходи, та деформує метал порційно. Використання холодної прокатки дозволяє одержувати труби з високими показниками механічних властивостей при відносно малих геометричних розмірах труб. Одержання труб з мінімально можливою різностінністю є одним із найголовніших задач у сучасному

виробництві холоднодеформованих труб оскільки зменшує вагу труб, та як наслідок, вагу виробів з них.

На виробництві одержання холоднодеформованих труб пов'язане з необхідністю прокатувати заготовку декілька разів на станах холодної деформації труб, тобто застосовувати багатопрхідну прокатку. Застосування багатопрхідної холодної прокатки труб дозволяє інтенсивно зменшити початкову поперечну різностінності труб-заготовок та одержати необхідні властивості труб.

Слід відзначити, що заготовкою для виробництва холоднодеформованих труб зі сплавів на основі титану є труби-заготовки, одержані як правило після поперечно-гвинтової прошивки або пресування. Така заготовка має великий рівень поперечної ексцентричної різностінності, що обумовлено технологічним процесом прошивки. Використання такої заготовки на підприємстві веде до підвищення витрат металу за рахунок одержання труб, які не проходять перевірку точності поперечного перерізу та потребують додаткових початкових та фінішних операцій для виправлення різностінності.

При використанні такої заготовки важливим питанням постає можливість прогнозувати рівень поперечної різностінності, яку можна одержати після багатопрхідної прокатки.

Для прогнозування поперечної різностінності труб існують методи тільки для однопрхідної прокатки та розроблені для прокатки труб з вуглецевих марок сталей. Проте використання їх для прогнозування труб зі сплавів на основі титану недоцільне через те, що технологія виробництва дуже відрізняється.

Отже розвинений метод прогнозування зміни поперечної різностінності при багатопрхідній прокатці є актуальним та затребуваним у сучасних умовах. Це потрібно для проектування технологій холодної прокатки труб, які забезпечують одержання прогнозованої поперечної різностінності труб при мінімальних втратах металу та енергоресурсів.

Отже актуальність дисертаційної роботи, що реалізує розвиток наукових основ методу прогнозування кінцевої поперечної різностінності труб зі

сплавів на основі титану при багатопрохідній холодній прокатці з ціллю забезпечення регламентованої точності, є очевидною.

СТУПІНЬ ОБГРУНТОВАНOSTІ НАУКОВИХ ПОЛОЖЕНЬ І ЇХНЯ ДОСТОВІРНІСТЬ

Ступінь обґрунтованості наукових результатів і їхня достовірність базується на:

– визначенні стану наукової задачі шляхом достатнього аналізу літературних джерел, в тому числі на публікаціях європейських колег. Аналіз показав, що існуючі методи прогнозування остаточної поперечної різностінності труб не враховують деформацію по товщині стінки та матеріал труби, яка прокатується;

– застосуванні сучасних положень обробки металів тиском, теорії прокатки і теорії процесів трубного виробництва при розвитку наукових основ методу прогнозування поперечної різностінності та розробці нового програмного продукту «ХПТ, ХПТР - прогноз різностінності», за допомогою якого можна прогнозувати рівень поперечної різностінності при багатопрохідній прокатці.

– проведенні лабораторних експериментів для підтвердження висунутого механізму зміни поперечної різностінності,

– проведенні промислових експериментів з визначенням зміни поперечної різностінності у процесі деформації в калібрах на оправці труб зі сплаву титану на станах ХПТ та ХПТР.

– достатньо близькими результатами розрахункового моделювання та отриманих результатів лабораторного та промислових експериментів.

Теоретичні й практичні розробки дисертації базуються на фундаментальних положеннях обробки металів тиском. В роботі використовувалися сучасні методи досліджень та обладнання, яке пройшло державну перевірку.

Результати експериментальних і теоретичних досліджень доповідались та обговорювались на міжнародних науково-технічних конференціях, а також достатньо опубліковані в наукових фахових виданнях.

Усе це підтверджує достатню обґрунтованість наукових положень та достовірність отриманих наукових результатів, висновків і рекомендацій, які сформульовані у дисертації.

У такий спосіб можна зробити висновок, що ступінь обґрунтованості наукових положень і їхня достовірність є високою.

НАУКОВА НОВИЗНА

Положення, висновки й рекомендації, наведені в дисертаційній роботі, відображають очевидну наукову новизну. Положення наукової новизни вперше отримані по основних етапах розвитку методу прогнозування остаточної різностінності й сформульовані в наступному виді:

1. Розвинуто відомості про закономірності зменшення вихідної ексцентричної поперечної різностінності труб зі сплавів на основі титану при деформуванні на оправці в зоні обтиснення стінки для умов холодної прокатки.

Відмінність полягає в урахуванні для холодного деформування на оправці труб з великою вхідною поперечною ексцентричністю різностінністю інтенсивності зміцнення металу в процесі деформації протилежних тонкої та товстої стінки, що приводить до більшого обтиску товстої стінки, ніж тонкої і, як наслідок, зменшення поперечної різностінності труб.

Це покладено в основу розробки методу прогнозування остаточної поперечної різностінності готових труб зі сплавів на основі титану для забезпечення регламентованої точності при виробництві із застосуванням холодної прокатки на станах ХПТ та ХПТР.

2 Вперше із застосуванням розрахункового аналізу одержано залежність остаточної ексцентричної поперечної різностінності труб зі сплавів на основі титану від сумарної деформації та інтенсивності наклепу для умов обтиснення стінки на оправці при холодній прокатці труб.

Такі дані були одержані вперше.

Це дозволило одержати розрахунковий аналітичний апарат для визначення остаточної поперечної різностінності готових труб зі сплавів на основі титану в залежності від сумарної деформації та від інтенсивності зміцнення металу при виробництві труб із застосуванням холодної прокатки.

3 Вперше одержані експериментальні закономірності відносно інтенсивності зміни поперечної різностінності труб при холодній прокатці на станах ХПТ та ХПТР по довжині зони обтиснення стінки при деформуванні труб зі сплавів на основі титану.

Такі дані були одержані вперше.

Дані підтвердили розроблені теоретичні положення та результати розрахункового моделювання.

4 Розвинуто метод прогнозування остаточної поперечної різностінності при холодній багато прохідній прокатці труб зі сплавів на основі титану для умов деформації на станах холодної прокатки труб.

Відмінність полягає у тому, що у розрахунках враховується залежність, яка описує закономірність зменшення різностінності в залежності від інтенсивності зміцнення сплаву на основі титану та обтиснення по стінці. Закономірності одержані із застосуванням розрахункового аналізу для конкретних параметрів холодної деформації при кожному проході на станах ХПТ та ХПТР у багато прохідному маршруті виробництва.

Комплексний підхід до вирішення задачі дозволив розробити розвинутий метод прогнозування остаточної поперечної різностінності труб для багато прохідної прокатки з урахуванням параметрів деформації. Це дозволяє проектувати остаточно поперечну різностінність труб в технології виробництва труб зі сплавів на основі титану та мінімізувати витрати металу, енергозатрати та трудомісткість.

Дисертаційна робота має суттєву наукову новизну.

ЗНАЧУЩІСТЬ ДЛЯ НАУКИ Й ПРАКТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ

Значущість результатів роботи для науки ґрунтується на тому, що в дисертації враховано вплив зміцнення сплаву при деформації по товщині стінки та відповідно внесено в розрахунки при прогнозуванні поперечної різностінності при холодній прокатці труб. Одержані результати по розвитку наукових основ методу прогнозування поперечної різностінності труб зі сплавів на основі титану свідчать про можливість використання запропонованих методик у промислових умовах підприємств.

Значущість для практики полягає у створенні програмного продукту «ХПТ, ХПТР - прогноз різностінності» для розрахунку і аналізу рівня остаточної поперечної різностінності при прокатці труб зі сплавів на основі титану в залежності від матеріалу труб та деформацій, яким піддається труба. Це надає можливість корегувати за допомогою відповідного програмного продукту «ХПТ, ХПТР – прогноз різностінності» маршрути деформування таким чином, щоб одержувати труби з показниками по поперечній точності труб, що відповідають сучасним вимогам стандартів.

Слід зазначити, що програмний продукт «ХПТ, ХПТР - прогноз різностінності» застосовуються на виробництві та у навчальному процесі, про що свідчать відповідні акти.

Етапи дисертації пов'язані з науково-дослідною роботою кафедри обробки металів тиском Національної металургійної академії України (НМетАУ). Дослідження виконані в рамках програми і відповідної тематики державної бюджетної науково-дослідної роботи кафедри обробки металів тиском НМетАУ: ДР № 0112U000641. Автор був виконавцем цієї роботи.

Слід зазначити принципову значущість результатів роботи для науки і практики.

ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ МІСТИТЬСЯ:

– у застосуванні в інженерних цілях на ООО "ВСМПО ТИТАН Україна" й у навчальному процесі Національної металургійної академії України

комп'ютерної програми "ХПТ, ХПТР - прогноз різностінності" (акти від 12.04.2015 р. й довідка від 10.04.2016 р.),

В інженерних цілях практична цінність полягає у проектування за допомогою програмного продукту «ХПТ, ХПТР - прогноз різностінності» маршрутів прокатки такими, щоб забезпечити регламентовану поперечну різностінність труб по більш жорстким допускам. При цьому зменшується зменшується витратний коефіцієнт металу.

Затребуваність результатів роботи свідчить про високу практичну цінність для практики результатів роботи.

РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТАКОЖ МОЖУТЬ БУТИ ВИКОРИСТАНИМИ НА ІНШИХ НАСТУПНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ:

- ТОВ "Дніпровський завод спеціальних труб"
- - «СЕНТРАВІС ПРОДАКШН ЮКРЕЙН»;
- – ПАТ "Інтерпайп-НТЗ";
- ПАТ» Дніпропетровський трубний завод»
- – ПАТ Сумське машинобудівельне НПО ім. М.В. Фрунзе;

ПОВНОТА ВИКЛАДЕННЯ У НАУКОВИХ ПРАЦЯХ:

За матеріалами дисертаційної роботи видано 7 публікацій. З них 6 статей в спеціалізованих виданнях, що відповідають переліку ДАК України і 1 стаття в додаткових виданнях. У публікаціях повністю відображені наукові положення, висновки й рекомендації даної дисертаційної роботи, суть дисертаційної роботи. Повнота викладу в опублікованих працях наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у роботі, є достатньою.

ЗАУВАЖЕННЯ ПО ЗМІСТУ ДИСЕРТАЦІЇ:

До зауважень по виконаній дисертаційній роботі можна віднести наступне:

1. Запропонована автором теорія та методика прогнозування поперечної різностінності враховує момент обтиску плоских плит імітуючи

обтиск протилежних стінок труби. Доцільно б було розглянути більш правильну модель – модель обтискання кільця (саме поперечного перерізу), тим самим можна б було враховувати протидію перерізу, додаткові напруги що утворюються при сплюсненні кільця труби (поперечного перерізу). На цій підставі можна було б розглянути більш точну модель обтиску стінки труби.

2. В авторефераті, в формулах 2 і 3 та в пояснення до формул знак Δ є зайвим оскільки апроксимаційні криві на графіках рис.3 описують значення поперечної різностінності, а не її зміну.

3. Не в повній мірі зрозуміло, як змінюється ексцентрична поперечна різностінність після виходу металу з зони обтиску стінки – предоздоблювальній та калібрувальній зоні осередку деформації.

Однак вказані зауваження не зменшують загального враження і наукової значимості роботи.

НАУКОВА ЯКІСТЬ ДИСЕРТАЦІЇ:

Відповідно галузі науки й техніки, яким відповідає спеціальність "Процеси та машини обробки тиском", отримані науково обґрунтовані результати й розробки, які в сукупності вирішують важливу науково - прикладну задачу розвитку методики прогнозування поперечної різностінності труб для процесу холодної пільгерної валкової прокатки труб. В роботі розвинуто уявлення про процес холодної пільгерної валкової прокатки труб і створено можливість аналітично отримувати значення поперечної різностінності готових труб для технологій холодної прокатки труб з сплавів на основі титану.

Наукову якість дисертації безсумнівно можна оцінити позитивно.

НАУКОВИЙ РІВЕНЬ ДИСЕРТАЦІЇ:

У роботі є істотна наукова новизна з питань розвитку методу прогнозування поперечної різностінності труб в процесі холодної пільгерної валкової прокатки труб при врахуванні зміцнення сплавів на основі титану та деформацій по товщині стінки.

Науковий рівень дисертації високий і відповідає рівню кандидатських дисертацій.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ:

Робота відповідає спеціальності 05.03.05 - "Процеси та машини обробки тиском".

Обґрунтованість і достовірність отриманих результатів, висновків і рекомендацій обумовлена коректним застосуванням використаних методів дослідження й перевіркою їх у промислових умовах.

Результати роботи мають наукову новизну, наведену в тексті відгуку.

Значимість для науки значна і підтверджується розвитком уявлення про процес холодної пільгерної валкової прокатки труб.

Значущість роботи для практики підтверджується затребуваністю в застосуванні на виробництві і навчальному процесі.

Повнота викладення в опублікованих працях наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у роботі, є достатньою.

Наявні зауваження по суті роботи не зменшують загального враження і наукової значимості роботи.

Суть автореферату є ідентичною з основними положеннями дисертації.

Дисертація являє собою закінчену науково-дослідну роботу.

Матеріали дисертації викладені коректно із застосуванням сучасної науково-технічної термінології й оформлені відповідно до вимог ДАК України.

Наукову якість дисертації безсумнівно можна оцінити позитивно.

Науковий рівень дисертації високий і відповідає рівню кандидатських дисертацій.

Таким чином, дисертація здобувача Міщенко О.В. «Розвиток наукових основ методу прогнозування кінцевої поперечної різностінності труб зі сплавів на основі титану при багатопрхідній холодній прокатці для забезпечення регламентованої точності», яка представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, є закінченою науковою працею, у якій вирішена науково-прикладна задача, і робота відповідає вимогам ДАК України щодо

кандидатських дисертацій, а здобувач, Міщенко Олексій Васильович, заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук.

Офіційний опонент,

Головний спеціаліст по гарячій деформації

та прокатному інструменту ТОВ ІНТЕРПАЙП НІКО ТЬЮБ,

к.т.н. Гармашев Денис Юрійович



Підпис офіційного опонента засвідчую:

