

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, професора Середи Бориса Петровича на дисертаційну роботу **Головченко Олексія Павловича** «Вплив дрібності холодного пластичного деформування пільгерною прокаткою на мікроструктуру та точність труб», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво» спеціальності G8 «Матеріалознавство»

Загальна характеристика роботи

Повний обсяг роботи складає 138 сторінок, з яких 104 сторінки – основний текст. Робота складається з анотації, вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків, список використаних джерел налічує 105 найменування.

До розгляду подано дисертацію на здобуття ступеня доктора філософії та копії усіх опублікованих автором робіт, які відображають результати та зміст дослідження.

Оцінка актуальності теми дисертації

Актуальність теми дисертації визначається її науковим та практичним значенням.

За науковим значенням робота присвячена дослідженню впливу дрібності холодного пластичного деформування пільгерною прокаткою на мікроструктуру та поперечну різностінність і овальність труб для підвищення службових характеристик холоднодеформованих труб відповідального призначення.

Це одна з піонерських робіт в цій області матеріалознавства. І ця робота дає багато цікавих з точки зору науки напрямків досліджень.

За практичним значенням робота присвячена додатковим дослідженням з отримання залежностей поперечної різностінності труб та овальності від дрібності деформування, що в основному залежить від варіанту застосування сполучень подачі та повороту та величин подачі в процесі холодної пільгерної прокатки труб.

Це потрібно для використання на новітніх сучасних станах холодного пільгерного деформування труб які в останнє десятиліття встановлені на заводах в Україні.

Таким чином дисертаційна робота **Головченко Олексія Павловича** є **актуальною** не лише з наукового, але й з практичного значень, сприяючи розвитку матеріалознавства та галузей де виробляються і використовуються холоднодеформовані труби.

Оцінка наукових результатів дисертації

Наукове значення роботи полягає у якісному та кількісному визначенні

впливу величин дрібності деформування на мікроструктуру металу та на формування параметрів точності труб. В зв'язку з цим під час виконання роботи одержані наступні наукові результати.

1. Вперше встановлена залежність для холодного пластичного деформування сталі 08X18H10T пільгерною прокаткою з зменшення розміру зерен мікроструктури на 2 бали біля внутрішньої поверхні труб порівняно з зернами мікроструктури біля зовнішньої поверхні при збільшенні дрібності деформування в 4 рази з 16 разів до 64 разів.

2. Представлено пояснення механізму отримання градієнтної структури з меншим зерном на внутрішній поверхні труб, що сприяє підвищенню службових характеристик поверхні таких як міцність та корозійна стійкість.

3. Набули подальшого розвитку експериментальні залежності, по впливу дрібності деформування на різностінність та овальність в пільгерному процесі з підвищеною дрібністю деформації в 4 рази, з 24 до 96, з 19 до 76, з 16 до 64, з 14 до 56

4. Представлено пояснення механізму зменшення значень різностінності за рахунок підвищення дрібності деформування при зменшенні деформацій в миттєвому осередку за рахунок зменшених подач при деформуванні прямим та зворотним ходом кліті.

Треба відзначити, що аспірант торкнувся мало вивченої області пластичного деформування - впливу дрібності деформування на мікроструктуру металу труб (на прикладі розповсюдженої сталі 08X18H10T) та на формування різностінності та овальності труб. Слід також відзначити, що значення дрібності деформування при холодній пільгерній прокатці досягали величин 96.

Отримані результати мають значне значення так як вплив дрібності деформування на процеси пластичної обробки металів мало вивчений.

Важливість роботи є і в тому, що досліджено процес пільгерного холодного деформування металу, з великими значеннями дрібності деформування.

Оцінка практичного значення результатів роботи

Робота спрямовано на цілий комплекс практичних результатів.

1. Підвищення службових характеристик холоднодеформованих труб відповідального призначення при їх виробництві на нових сучасних станах холодного пільгерного деформування які в останнє десятиліття встановлені на заводах України..

2. Отримання кількісних експериментальних залежностей з впливу дрібності деформування на мікроструктуру, поперечну різностінність і оівальність труб потрібних для використання на виробництвах для проектування технологій виробництва холоднодеформованих труб на новітніх станах холодної прокатки труб, що встановлені в останні роки на українських заводах.

3. Для забезпечення додаткового прибутку. Підвищення точності геометричних розмірів дозволяє знизити вагу метру готової труби. Труби

продають по цінам за метр. Заготовку на труби оцінюють за її вагою. Виникає різниця, що дає додатковий прибуток. Також менша вага метру готових труб (при збереженні її службових характеристик) є суттєвою перевагою при застосуванні в авіаційній та космічній техніці, так як розрахунки на міцність ведуть по значенню мінімальної товщини стінки різностінної труби.

5. Розробки прийняті для практичного застосування на підприємстві ЗАТ «САНТРАВИС ПРОДАКШН ЮКРЕЙН» яке покриває до 19 процентів світового ринку холоднодеформованих корозіностійких труб, що підтверджено відповідною довідкою.

6. Результати дисертаційної роботи використано у навчальному процесі кафедри «Технологій машинобудування та матеріалознавства» Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» при викладанні дисципліни «Закономірності формування структури матеріалів» для здобувачів освітньо-наукової програми «Матеріалознавство» (третій освітньо-науковий рівень) на що є відповідний акт .

Оцінка достовірності та обґрунтованості основних положень і висновків дисертації

Наукові положення, висновки і рекомендації дисертаційної роботи мають високу ступінь обґрунтованості та достовірності.

Це досягнуто завдяки:

- використанню обладнання і інструменту, що використовується на діючому виробництві і пройшло необхідні метрологічні перевірки.
- застосуванню металографічних досліджень ;
- застосування великих обсягів виміріпів товщини стінки та діаметрів труб ;
- застосуванню статистичного аналізу на достатніх обсягах виборки;

Формулюванні наукова новизна має чіткі рамки, та мають кількісні показники.

Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в дисертації, мають надійне теоретичне обґрунтування та підтверджуються результатами промислових експериментів.

Основні положення дисертації опубліковані в 6 наукових працях. Серед них: 1 стаття у виданні, що індексується Scopus, 3 статті у фахових виданнях, що відповідають переліку ДАК МОН України, 2 монографії.

Результати дослідження отримали достатню апробацію на наукових форумах як всеукраїнського, так і міжнародного рівнів.

Кількість, змістовність та обсяг опублікованих наукових праць повністю відповідають вимогам, що пред'являються до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Оцінка змісту й оформлення дисертації

Дисертаційна робота написана українською мовою. В роботі

використаний науковий стиль та загальноприйнята термінологія. Робота виконана в чіткій логічній послідовності відповідно до поставлених мети та задач досліджень.

У **вступі** до дисертації детально обґрунтовано актуальність обраної теми, чітко сформульовано мету дослідження та конкретні завдання, які необхідно вирішити для її досягнення. Наукова новизна та практична значущість отриманих результатів також знайшли своє відображення у вступній частині роботи. Надано детальну інформацію про опубліковані наукові праці та їхню апробацію.

У **першому розділі** виконано аналітичний огляд наукових публікацій з впливу дрібності деформування на мікроструктуру та параметри точності холоднодеформованих труб, що виробляються холодним пільгерним деформуванням. Значна кількість розглянутих статей стосується робіт виконаних в останні роки.

В результаті аналізу існуючих розробок було поставлено задачі по необхідності проведення комплексного експериментального дослідження по визначенню впливу дрібності деформування на мікроструктурі та різностінність і овальність труб при різних варіантах здійснення подачі та повороту при холодному пластичного деформуванні на сучасних станах холодного пільгерного деформування.

У **другому розділі** представлені експериментальні промислові дослідження з впливу дрібності деформування на мікроструктуру холоднодеформованих труб, коли дрібність деформування збільшується за рахунок додаткової подачі чи додаткового повороту.

На основі проведених металографічні досліджень з впливу додаткової подачі на мікроструктуру встановили залежність, що для режиму де дрібність деформації була в чотири рази більшою величиною зерен на внутрішній поверхні труб була менша ніж на зовнішній на два бали.

Показано, що зменшення величин зерен біля внутрішньої поверхні труб можливо пояснити так, що додаткова подача перед зворотнім ходом збільшує інтенсивність деформації металу біля оправки.

На основі проведених металографічні досліджень з впливу додаткового повороту на мікроструктуру встановили залежність, що при цьому на внутрішній поверхні труб величина зерна зменшується на 1 бали по зрівнянню з варіантом 1 здійснення подачі та повороту.

У **третьому розділі** представлені експериментальні промислові дослідження з впливу дрібності деформування при чотирьох варіантах виконання подачі та повороту труб на поперечну різностінність, овальність труб, відхилення діаметра труб по довжині труби, а також досліджень зміни поперечної різностінності від труби-заготовки до готової труби, розкиду середньої стінки в партії труб в процесі холодного пільгерного деформування за варіантом виконання подачі повороту переддеформуванням прямим ва також перед деформування зворотним прямим ходом кліті .

Здобуті експериментальним шляхом додаткові залежності з

поперечної різностінності труб, овальності та відхилення зовнішнього діаметра від його середнього значення по довжині труб від чотирьох варіантів здійснення подачі та повороту від подачі у процесі холодного пільгерного деформування та. Показано, що ведення процесу холодної прокатки труб за варіантом з подачею та поворотом перед деформування прямим і також зворотним ходами кліті дають в 1,5 -1,2 рази кращі показники в порівнянні з варіантом з подачею перед деформуванням прямим ходом кліті, а поворотом труби перед деформуванням зворотнім ходом кліті.

Розроблено формулу для розрахунку величини розвалки уздовж конуса деформації для умов зворотного ходу. Результати розрахунків перевірено на практиці.

В четвертому розділі показані, рекомендації стосовно застосування залежностей отриманих в дисертаційній роботі. Приведено розроблену математично-структурну модель з визначення режиму подачі та повороту для забезпечення необхідної точності труб.

Матеріали роботи дали змогу виконати роботу по створенню технічного рішення з участю автора дисертаційної роботи, по якому отримано патент України № 26279 на корисну модель стосовно застосування способу прокатки за варіантом застосування процесу холодного деформування пільгерною прокаткою з підвищеною дрібністю деформування коли подачу та поворот виконують перед деформуванням прямим та перед деформуванням зворотним ходом кліті.

Зауваження до дисертаційної роботи

1. У роботі недостатньо розглянуто матеріалознавче питання, щодо можливості подрібнення зерен на внутрішній поверхні труб порівнянню з зовнішньою.

2. В роботі тільки опосередковано показано, який економічний ефект досягаються при застосуванні подвійною подачі та повороту в порівнянню з розповсюдженим варіантом подачі та повороту.

3. Пояснення механізму появи градієнтної структури потребує більш глибоких досліджень.

4. Деякі графіки та таблиці містять короткі надписи, що може ускладнювати розуміння представлених даних.

5. На основі проведених металографічні досліджень з впливу додаткового повороту на мікроструктуру пошукач встановив залежність, що для режиму 2 на внутрішній поверхні труб величина зерна зменшується на 1 бал по зрівнянню з варіантом 1, але не наведено даних, як змінюється структура та фазовий склад, чи впливає ця зміна на 1 бал на подальші експлуатаційні характеристики.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними, не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадиння, ознайомившись із науковими публікаціями та дисертацією О.П. Головченко, відзначаю відсутність порушень академічної доброчесності.

Вважаю, що дисертація Головченко Олексія Павловича на тему «Вплив дрібності холодного пластичного деформування пільгерною прокаткою на мікроструктуру та точність труб», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань G – «Інженерія, виробництво та будівництво» спеціальністю G8 «Матеріалознавство», є завершеним науковим дослідженням, яке розкриває вплив дрібності деформування на мікроструктуру та параметри точності труб, що потрібно для підвищення службових характеристик холоднодеформованих труб відповідального призначення при їх виробництві на нових сучасних станах.

Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені наказом МОН України №40 від 12.01.2017р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» (зі змінами) та «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. №44.

Здобувач Головченко Олексій Павлович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань G – «Інженерія, виробництво та будівництво» за спеціальністю G8 «Матеріалознавство»

Опонент:

доктор технічних наук, професор,
директор науково-дослідного центру
«Матеріалознавства та інноваційних
технологій» ДДТУ, завідувач кафедрою
автомобілів та транспортно-логістичних
систем Дніпровського державного
технічного університету



Борис СЕРЕДА

Підпис доктора технічних наук, професора Бориса СЕРЕДИ засвідчую;

Учений секретар ДДТУ
к.соц.н., доцент



Людмила СОРОКІНА