ВІДГУК

офіційного опонента, професора кафедри підйомно-транспортних машин і деталей машин Приазовського державного технічного університету, доктора технічних наук Іщенко Анатолія Олексійовича

на дисертаційну роботу **Коренного Володимира Віталійовича**

«Розробка способів діагностування технічного стану ліній приводу валків прокатних клітей», яка представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю

05.05.08 – «Машини для металургійного виробництва»

Детальний аналіз дисертаційної роботи Коренного В.В. «Розробка способів діагностування технічного стану ліній приводу валків прокатних клітей» дозволяє зробити наступні висновки щодо актуальності і ступеня обґрунтування основних наукових положень, дослідницького рівня, достовірності наукових результатів, наукової новизни, практичного значення, а також загальної оцінки кваліфікаційного рівня здобувача.

1.Актуальність теми дисертаційної роботи. Прокатні стани відносяться до основного обладнання металургійного виробництва і вони працюють в важких умовах дії періодичних ударних навантажень під час захвату метала валками. Ці умови, які характерізуються прокаткой марок сталей з більшим спротивом при деформуванні та підвищення швидкості прокатки, значно збільшують навантаженя на прокатне обладнання, що приводить в багатьох випадках до появи поломок і відмов деталей лінії приводу прокатних валків.

Тому дисертаційна робота Коренного В.В., яка присвячена розробці способів зменшення динамічних навантажень при захваті метала валками є актуальною науково-практичною задачею.

Звязок роботи з науковими програмами , планами та темами

Дисертаційна робота виконана в рамках 4 науково-дослідних робіт виконаних в ІЧМ НАН України за беспосередньої участі здобувача в якості

виконавця або відповідального виконавця. Вона складається зі вступу, п'ятьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 141 найменувань та 5 додатків. Загальний об'єм роботи складає 232 сторінки, зокрема 204 сторінки основного тексту, 91 рисунок, 26 таблиць, 28 сторінок додатків.

2.Основний зміст дисертаційної роботи.

У вступі автором обґрунтовано актуальність теми дисертації, її зв'язок з науковими програмами, планами і темами, наведено мету роботи, задачі та методи досліджень, обосновано наукову новизну і практичне значення отриманих результатів, наведені відомості щодо апробації роботи, її структури та обсягу публікацій.

У першому розділі виконано аналітичний огляд відомих досліджень динамічних процесів в обладнані прокатних станів. Результати теоретичних та практичних досліджень динамічних процесів в прокатних станах наведені у роботах С.М. Кожевнікова , Ф.К. Іванченко, Р.Ш.,В.І. Большакова та інших. Проаналізовані результати цих досліджень на діючих станах та в цілому розроблена загальна методика досліджень з урахуванням основних факторів, впливаючих на надійність прокатного обладнання .

Проаналізовани причини та наслідки відмов технологічного обладнання кількох безперервних широкоштабових станів гарячої прокатки та виконан аналітичний огляд способів вібраційного діагностування прокатного обладнання та способів зменшення динамічних навантажень.

Цей аналіз дозволив встановити актуальність та необхідність подальшого дослідження перехідних процесів у лініях приводу прокатних клітей і на цій базі сформульовати мету роботи, задачі і методи їх досліджень.

У другому розділі наведені результати експеріментальних досліджень вібродинамічних параметрів обладнання лінії приводу прокатної кліті під час захвату метала робочими валками. При цьому виконувалася фіксація моменту сил пружності на ділянці двигун-редуктор та віброшвидкість на підшипникових опорах редукторів для різних умов прокатки. В процесі

виконання досліджень був розроблений спосіб наочного зображення результатів вимірювання, коли у графічному вигляді у поточному часі для кожної штаби приводяться сумісно значення трьох параметрів: Мд- момента дінамічного, Мс- момента статичного та Кд- коєфіцієнта динамічності. Це дозволило автору виконувати аналіз результатів в процесі вимірювань з урахуванням сортаменту, що прокатувався та з прив'язкою його до часу.

У третьому розділі виконан теоретичний підхід до аналізу перехідних процесів у лініях приводів прокатних клітей стану 1680 шляхом математичного моделювання , який дозволив запропонувати нову методику визначення величини пружності з'єднувальних ділянок у розрахунковій схемі лінії приводу. Розроблені 2 математичні моделі ліній приводу клітей 5 і 6 стану 1680, в яких були поєднані крутильні елементи та зубчасті зчеплення редуктора і шестеренної кліті. Порівняння розрахунків на математичній моделі з даними промислових вимірювань показали співпадіння за частотою і амплітудою динамічного моменту та видом перехідного процесу. Це дозволило автору спираючись на отримані результати експеріментальних досліджень зробити наступне:

. -запропонувати новий показник динамічності перехідного процесу – від'ємний коефіцієнт динамічності, який дорівнює відношенню максимальної динамічної величини навантаження у зворотній бік до сталого значення зусилля при прокатці та новий показник оцінки динамічності підшипникової опори зубчатого колеса – коефіцієнт динамічності підшипникової опори, який дорівнює відношенню максимального динамічного значення зусилля в опорі до сталого значення зусилля в опорі;

-визначити залежність розмаху переміщення у вертикальній та горизонтальній площині осей зубчатих коліс від величини радіальних зазорів у підшипникових опорах редукторів та шестеренних клітей;

-встановити, що діагностичним показником зносу підшипникових опор шестерні та колеса редуктора клітей є пересування осей у горизонтальній та

вертикальній площині Переміщення можливо замірювати одним або двома ортогонально розташованими індуктивними датчиками.

У четвертому розділі виконана розробка декількох нових способів встановлення загального технічного стану обладнання лінії приводу прокатної кліті. Зокрема , наприклад, запропоновано вимірювати час запізнення між сигналами датчика тиску у гідравлічний системі врівноваження верхнього робочого валка та датчика частоти обертання ротора головного електродвигуна за допомогою розробленої принципової електрична схеми перетворення частоти оборотних імпульсів в напругу. Або запропоновано враховувати кореляційний зв'язок моменту сил пружності лінії приводу та електромагнітного моменту двигуна. Для цього запровадили показник відносного зменшення періоду коливань перехідного процесу електромагнітного моменту двигуна, як діагностичну ознаку.

Найбільший інтерес викликає спосоіб в якому використовується особливість одночасної прокатки штаби у двох клітях, коли порівнюють час запізнення реакції ділянок, одержаних при захваті штаби і при взаємодії клітей - чим більша ця різниця тим більше кутові зазори. Він дозволяє швидше визначити технічний стан ділянок лінії приводу першої кліті та його зміну в процесі експлуатації прокатного стану при істотному зменшенні кількості вимірювань.

У п'ятому розділі запропановано декілька розроблених способів підвищення експлуатаційної надійності прокатних станів шляхом зменшення впливу існуючих кутових та радіальних зазорів на величину максимальних динамічних навантажень у лініях приводу прокатних клітей під час захвату штаби прокатними валками. В перших двох способах пропонується створювати додатковоий момент спротиву на робочих валках прокатної кліті перед захватом штаби. Цей додатковий момент попередньо навантажує валкову систему, внаслідок чого кутовий зазор в універсальних шпинделях, який періодично розкривається під-час холостого ходу, перед захватом штаби вибирається та не впливає на динамічні навантаження.

У третьому способі динамічні навантаження зменшуються за рахунок більш повільного заповнення осередку деформації. Для цього пропонується задавати у чистову групу клітей штабу, яка має трапецієвидну передню частину.

3.Наукова новизна отриманих результатів.

1. Вважаю, що головним досягненням в напрямку зменшення дінамічних навантажень прокатних станів в представленій роботі є розвиток теоретичного опису перехідних процесів в обладнанні клітей широкоштабових станів гарячої прокатки, який полягає у тому, що вперше шляхом математичного моделювання та натурних вимірювань встановлено особливості динаміки зубчастих коліс редуктора та шестеренної кліті. Крім того на базі численних вимірювань та шляхом математичного моделювання вперше встановлено статистичну залежність максимального динамічного моменту у період захвату метала валками від моменту у сталому режимі прокатки

Новизна в роботці полягає також в розроблені, обґрунтовані і досліджені низки способів діагностування технічного стану обладнання лінії приводу валків з використанням параметрів перехідних процесів:

4.Практичне значення результатів досліджень

Практичне значення полягає в розробці нових способів оцінювання загального технічного стану обладнання ліній приводу прокатних клітей та кількох способів зменшення динамічних навантажень у лініях приводу прокатних клітей під час захвату метала валками шляхом запропонованих технологічних прийомів в процесі прокатки .

Особливої уваги заслуговує той факт, що деякі з цих способів були впроваджені у виробництво або пройшли опитно - промислові випробування, де була підтверджена можливість їх використання для діагностіки процесів прокатки і таким чином підвищення надійності прокатних станів

5.Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі.

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових результатів, висновків, рекомендацій дисертаційної роботи підтверджується коректністю поставлених задач, використанням ефективних апробованих методів їх вирішення та статистично значущим обсягом промислових досліджень.

Отримані автором акти апробації та впровадження результатів досліджень також підтверджують обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації.

6.Оцінка ідентичності змісту автореферату та основних положень дисертації.

Зміст та структура автореферату ідентично відображають викладені в дисертації дослідження, основні наукові результати та висновки.

7.Повнота викладення наукових положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях.

Основні положення дисертації опубліковані у 31 друкованому виданню: 19 статей у фахових наукових виданнях, з яких 3 статті індексуються в міжнародній наукометричній базі Scopus; 9 статей у наукових фахових виданнях 7 статей у наукових періодичних виданнях; 9 тез доповідей на наукових конференціях; отримано 3 патента України.

Всі публікації містять результати беспосередньої роботи автора на окремих етапах досліджень та відображають основні положення та висновки роботи. Кількість публікацій та рівень їх видання відповідають вимогам ДАК МОН України.

Робота викладена достатньо грамотно, з використанням сучасної термінології, є послідовно і логічно завершеною. Оформлення роботи відповідає ДСТУ – 3008 – 95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення». Назва роботи цілком відповідає її змісту.

8. Зауваження по дисертаційній роботі.

Позитивно оцінюючи в цілому виконану роботу, вважаю необхідним зробити ряд зауважень, а саме:

1. Обсяг розділу 1 дисертації варто було б скоротити за рахунок узагальнення відомостей основних технічних і наукових доробок по динамічним навантаженням та виключення посилання на застарілі джерела.

2. У розділі 3 потрібно було б врахувати вплив на динамічні показники величин кутових зазорів на моторних та шпиндельних ділянках лінії.

3. Робота перевантаженя ілюстративним матеріалом і слід було б частку його без втрати винести у додатки. Наприклад на рис 3.1.5 (стор.84-86) виконано порівняння експеріментальних результатів з результатами математичного моделювання для десятка клітей. Достатньо було навести график для однієї клеті, зробити висновок про результати порівняння (бо вони фактично однакові), констатувати, що по остальних клітях результат той же, та винести останні рисункі у додатки.

4. Наведений в дисертації великий обсяг відмов механічного обладнання слід було б скоротити, або винести в додатки.

5. Обсяг дисертації щодо рекомендованих аркушів трохи перевищений.

Проте зазначені недоліки та зауваження принципово не впливають на ступінь наукової новизни та практичної значимості отриманих в дисертаційній роботі результатів. Зроблені автором висновки і положення, що виносяться на захист добре обґрунтовані, прямо випливають із отриманих даних та відповідають поставленій меті й задачам дослідження.

9.Загальний висновок по дисертаційній роботі.

Дисертаційна робота Коренного В.В. «Розробка способів діагностування технічного стану ліній приводу валків прокатних клітей» закінчене наукове дослідження, виконане автором самостійно на актуальну тему, що містить нові розв'язання важливої науково-технічної проблем в області прокатного виробництва, а саме - збільшення ресурсу механічного обладнання шляхом створення сучасних діагностичних систем визначення технічного стану ліній приводу прокатних клітей та впровадженням

технічних рішень, які сприяють зменшенню динамічних навантажень при захваті метала робочими валками.

За метою, об'єктом, предметом та завданням досліджень дисертаційна робота відповідає формулі та паспорту спеціальності 05.05.08 – «Машини для металургійного виробництва» (технічні науки).

За актуальністю, науковою новизною, практичною цінністю, рівнем та обсягом проведених досліджень, дисертаційна робота відповідає вимогам п.п. 9.10 «Порядку присудження наукових ступенів» затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567, а її автор **Коренной Володимир Віталійович** заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.08 – «Машини для металургійного виробництва».

Професор кафедри підйомно-транспортних
машин і деталей машин ДВНЗ Приазовський
державний технічний університет
доктор технічних наук, професор Іщенко А.О.

Підпис д.т.н., проф. Іщенко А.О.
засвідчую

В.о. начальника загального відділу Наталія Сінькіна

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД «ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІДЕНТИФІКАЦІЙНИЙ КОД 02070812