

# **МАТЕРІАЛИ**

**II Міжнародної науково-практичної конференції  
“ДИНАМІКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ‘2003”**

**20-27 жовтня 2003 року**

**ДНІПРОПЕТРОВСЬК - ІВАНО-ФРАНКІВСЬК - КРИВИЙ РІГ**

**Том 35  
Технічні науки**

**Дніпропетровськ  
Наука і освіта  
2003**

**Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції “Динаміка наукових досліджень ‘2003”.** Том 35. Технічні науки. - Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2003. - 53 с.

**ISBN 966-7191-91-5**

У збірнику містяться матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції “Динаміка наукових досліджень ‘2003” з металургії, механіки, обробки матеріалів в машинобудуванні, а також з питань авіації та космонавтики. Для студентів, аспірантів та викладачів вузів.

## ЗМІСТ

## МЕТАЛУРГІЯ

<i>Гичёв Ю.А., Перцевой В.А.</i> Сравнительный анализ систем газодинамической отсечки шлака при выпуске стали из конвертеров . 3	
<i>Лазаренко А.Я., Перепичаенко Е.К., Левченко А.И.</i> Основы рачительного производство кокса для потребителей цветной металлургии Украины .....	4
<i>Острик П.Н., Грещик А.М., Ковзик А.Н., Рослик И.Г., Внуков А.А.</i> Возможность использования окалины колесопрокатного цеха для получения железных порошков .....	5
<i>Пистун И.П., Хомяк В.В., Тубальцев А.Н.</i> Влияние рафинирования на сопротивление усталости судокорпусных сталей .....	7
<i>Прокопович О.І., Прокопович І.В., Гогунський В.Д.</i> Управління технологічними параметрами багатострумкового процесу виробництва мідної катанки .....	7
<i>Харлашин П.С., Левицкая Т.А.</i> Способ определения величины капиллярной постоянной по форме неподвижной капли .....	9

## МЕХАНІКА

<i>Акастелова Н.А., Джур О.Е.</i> Программно-аппаратный метод анализа графической информации .....	10
<i>Базилевский Н.Е., Бондаренко Л.Н., Матвиец Т.В.</i> Влияние механических характеристик материалов роликов и транспортируемой детали на условие применимости гравитационных конвейеров .....	11
<i>Бондаренко В.Д., Бондаренко Л.Н., Скрипочка Т.А.</i> Анализ КПД подвижных и неподвижных канатных блоков .....	14
<i>Гейда Е.Г., Миткевич Н.А., Безуглая Т.В.</i> Система контроля и диагностики для автоматизированного испытательного комплекса 18	
<i>Голиков В.С.</i> Пробные опыты сжатия стальных шаров с использованием специального устройства .....	19
<i>Голикова С.С.</i> Исследование трехмерных контактных задач теории упругости с помощью компьютерной системы “mathematica 3.0” .....	20
<i>Голикова С.С.</i> О некоторых результатах общего характера в теории контакта упругих тел .....	20
<i>Дудников В.С.</i> Вращатель .....	21
<i>Дудников В.С.</i> Методика определения напряженно-деформированного состояния гибкого колеса волновой зубчатой передачи .....	22
<i>Дудников В.С.</i> Методика прочностного и геометрического расчетов цилиндрических передач внутреннего зацепления .....	23
<i>Дудников В.С.</i> Способ обнаружения и учета поврежденных слоёв многослойного гибкого колеса герметичной волновой передачи .....	23
<i>Заболотный Л.П., Махиня А.А.</i> Методика подготовки группы технологической информации при управлении агрегатными станками .....	24
<i>Заболотный Л.П., Хрушков Б.С.</i> Методическая разработка графиков технической документации для управления количественными параметрами механических функций станочных систем .....	26

Пистун І.П.<sup>\*</sup>, Хомяк В.В.<sup>\*\*</sup>, Тубальцев А.Н.<sup>\*\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Національний університет "Львівський політех",

<sup>\*\*</sup>Львівський державний аграрний університет,

<sup>\*\*\*</sup>Український державний морський технічний університет

## ВЛИЯНИЕ РАФИНИРОВАНИЯ НА СОПРОТИВЛЕНИЕ УСТАЛОСТИ СУДОКОРПУСНЫХ СТАЛЕЙ

К числу наиболее ответственных конструкционных материалов относятся судокорпусные стали, требования к качеству которых содержат особо жесткие условия в части вязкости и пластичности. Выполнение указанных требований достигается в настоящее время в значительной степени благодаря рафинированию металла. Проведенные нами исследования стали 10ХСНД и типа 12ХНЗА показали благоприятное влияние рафинирования на весь комплекс механических свойств, в том числе на выносливость.

Следует подчеркнуть два характерных момента. Исключительно важным преимуществом рафинированного металла — это важно для судокорпусной стали — является существенное уменьшение анизотропии механических свойств. Так, если анизотропия малоциклового долговечности мартеновской стали типа 12ХНЗА (на чистой шихте) составляла 40—85%, то у стали ЭШП она снизилась примерно в 3 раза. Другим важным преимуществом рафинированных судокорпусных сталей является значительное повышение сопротивления агрессивному воздействию коррозионной среды — морской воды.

По результатам наших исследований судокорпусных сталей была определена оптимальная технология рафинирования, обеспечившая минимальную анизотропию механических свойств и максимальную коррозионную выносливость сталей.

Прокопович О.І., Прокопович І.В., Гогунський В.Д.

*Національний політехнічний університет*

## УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ БАГАТОСТРУМКОВОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА МІДНОЇ КАТАНКИ

Виробництво мідних заготовель для волочіння дроту тонких перетинів (катанки) методами вертикального безперервного лиття дозволяє одержати заготовку кінцевого перетину в одну технологічну операцію — витягуванням безперервної литий заготовлі з розплаву [1]. При цьому одержують мідну катанку зі швидкістю лиття близько 3 м/хв., а сучасні машини грубого волочіння зі сполученим отжигом здатні робити мідну підтяжку діаметром 1,8 мм зі швидкістю близько 30 м/с [2]. Підвищення продуктив-

ності ливарних машин найчастіше досягається шляхом збільшення кількості кристалізаторів, розташовуваних у кілька рядів. Найбільше поширення одержали дворядні ливарні машини.

Установка для лиття мідної катанки складається з плавильної індукційної печі з'єднаної переливним жолобом з роздавальною піччю. У роздавальній печі постійно підтримується заданий рівень розплаву і температура. Розплав ізольований від атмосфери захисним шаром покривного флюсу. У ванну печі занурені блоки “кристалізатор-охолоджувач”, що складають дві рівнобіжні технологічні осі ливарної машини — вісь Х і вісь Y. Кожна технологічна вісь дозволяє одержати 8 стренг катанки.

Якість катанки регламентується її фізико-механічними властивостями: овальністю, окисленістю поверхневого шару, питомим об'ємним електричним опором, тимчасовим опором розриву, абсолютним і відносним подовженням після розриву, кількістю витриманих скручувань з наступним розкручуванням і скручувань в один бік без руйнування та ін. [3].

Для визначення розбіжності якості катанки, виробленої в різних стренгах, у кількісному вираженні використовувалася стандартна методика іспитів на розтягання з визначенням відносного подовження після розриву. Статистична обробка результатів вимірів для різних стренг при різних технологічних параметрах, температура охолоджувальної води  $T_{\text{охл}}$ , швидкості лиття на осі Х —  $V_x$  і Y —  $V_y$  ( $T_{\text{охл}}=28$  °С,  $V_x=3,4$  м/хв.,  $V_y=3,4$  м/хв.;  $T_{\text{охл}}=28$  °С,  $V_x=3,4$  м/хв.,  $V_y=3,2$  м/хв.;  $T_{\text{охл}}=24$  °С,  $V_x=3,4$  м/хв.,  $V_y=3,4$  м/хв.), показала, що відносне подовження за інших рівних умов, не однаково для стренг вироблених навіть на одній технологічній осі і за своїми показниками коливається в широких межах від 30 до 55 %. У той час як 1 класу якості відповідає катанка з відносним подовженням 40...50 %, а 2 класу — 35...40 %.

Мікро- і макроструктури катанки узяті для іспитів свідчать про те, що в кристалізаторах умови кристалізації безперервного злитка істотно рознітися. Тому ефективно керування процесом можливо при керуванні тепловим режимом охолодження індивідуально для кожної стренги.

При проведенні досліджень виявлена залежність якості катанки від непрямого параметру — температурі поверхні стренг на виході з ливарної машини, що змінюється в інтервалі 50...120 °С. Експериментами встановлено, що зона оптимальних температур поверхні стренг для одержання катанки 1 і 2 класів якості відповідає інтервалу 55...75 °С.

Температуру поверхні стренг пропонується контролювати за допомогою роликів термопар ХК, які також одночасно може бути використовувати як датчики обриву стренги.

Роликова термопара являє собою мідний гіперболічний ролик, який насадено на мідно-графітову втулку, в котору впресовано спай термопари. Ролик своєю робочою поверхнею постійно контактує зі стренгою, що виходить з охолоджувача. Дані з термопар передаються на пристрій, що

зчитує. МикРА 600 з якого виводяться на дисплей для візуального контролю температури на всіх стренгах і на керуючий модуль (контролер), що після обробки даних дає команди електромагнітним засувкам кожного блоку “кристалізатор-охолоджувач” у системі охолодження про збільшення або зменшення витрати охолодної рідини і серво-приводам кожної технологічної осі про зміну швидкості лиття.

Пропонована система індивідуального керування вхідними параметрами для кожної стренги дозволить підняти якість катанки на всіх стренгах до I класу і тим самим збільшити вихід придатного лиття, що приведе до оптимального використання енерго-сировинних ресурсів й підвищить ефективність роботи ливарної машини.

#### Литература:

1. Прокопович О.И., Прокопович И.В., Гогунский В.Д. Автоматизация производства высококачественной катанки для изготовления проводов сверхтонких сечений//Тр. Одес. политехн. ун-та. —2002. — Спецвып. — С. 68-71.
2. McNulty, Michael J. Multi-wire technology: The Advantage and the Challenge//Non ferrous wire handbook/The Wire Association International, Inc. — Vol. 3. Principles and Practice. — 1995. — P. 326 — 334.
3. ТУ У 27.4-05758730-028–2003. Катанка медная/ОАО Одес. кабел. з-д “Одескабель”. — О., 2003. — 20 с.

Харлашин П.С., Левицкая Т.А.

#### *Приазовский государственный технический университет* СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ КАПИЛЛЯРНОЙ ПОСТОЯННОЙ ПО ФОРМЕ НЕПОДВИЖНОЙ КАПЛИ

Влияние на форму капли величин  $\sigma$ ,  $\rho$  и  $g$  определяется полностью зависящей от них величиной капиллярной постоянной  $a^2 = \sigma / \Delta \rho g$ . Чтобы найти её величину можно воспользоваться способом, предложенным С.И.Попелем, который основан на приближенном графическом интегрировании основного уравнения поверхности капли. Метод решения состоит в том, что сначала для определенного, произвольно заданного значения  $\Delta d / \sigma$  (здесь и в дальнейшем для краткости  $(\rho_1 - \rho_2)g$  обозначено  $\Delta d$ ) приближенно строятся меридиональные кривые капель различной величины и находятся для них соотношение между высотой ( $h$ ) и максимальным диаметром капли ( $L$ ). Затем, аналогичная зависимость устанавливается для другого отношения  $\Delta d / \sigma$ , третьего и т.д. Зная такие закономерности можно решить и обратную задачу, а именно для данных  $h$  и  $L$  определить  $\Delta d / \sigma$  ( $a^2 = \sigma / \Delta d$ ). Построение графиков является весьма трудоемким процессом, а внести какие-либо изменения к уже опублико-