

Министерство образования и науки Украины
Одесский национальный политехнический университет
Одесская государственная академия холода
Инженерная Академия Украины
УкрНИИСИП
Академия инженерных наук Украины
Ассоциация технологов-машиностроителей Украины
Институт сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля НАН Украины
Одесский государственный центр стандартизации,
метрологии и сертификации
ОАО "Прессмаш"
ОАО "Микрон"
ОАО "Одесский кабельный завод"
Кафедра ЮНЕСКО "Интеллектуальное моделирование и адаптация нетрадиционных технологий к проблемам перспективного обучения и общественного прогресса"

НОВЫЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ

*Материалы научно-технической конференции
(2–4 июня 2004 г., г. Одесса)*

Киев – 2004

Новые и нетрадиционные технологии в ресурсо- и энергосбережении: Материалы научно-технической конференции, 2–4 июня 2004 г., г. Одесса. — Киев: АТМ Украины, 2004.— 184 с.

Тематика конференции:

- Перспективные технологии и производственные процессы будущего.
- Пути экономии материальных ресурсов и энергоресурсов при изготовлении машин.
- Высокоэффективные технологии комбинированной обработки.
- Высокопроизводительные инструменты в металлообработке.
- Современные ресурсосберегающие технологии.
- Пути автоматизации технологических процессов в машиностроении.
- Адаптивные и интеллектуальные системы управления производственными процессами.
- Экологоэнергетические нетрадиционные технологии и их продвижение в технику.
- Методические вопросы высшего образования в области новых технологий.

Материалы представлены в авторской редакции

© АТМ Украины,
2004 г.

<i>Мазуренко А.С., Денисова А.Е.</i> КОМБИНИРОВАННЫЕ УСТАНОВКИ С СОЛНЕЧНЫМИ ПРИСТАВКАМИ	118
<i>Марукович Е.И., Ушеренко С.М., Калинин А.С., Андрушевич А.А.</i> КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБЪЕМНОГО УПРОЧНЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ	122
<i>Миранович А. В.</i> ВЛИЯНИЕ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ В РАБОЧЕЙ ЗОНЕ УСТАНОВОК ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ НАПЛАВКИ НА КАЧЕСТВО ФОРМИРУЕМЫХ ПОКРЫТИЙ	124
<i>Носенко С.М., Чувахин С.В.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕСУРСОПОТРЕБЛЕНИЯ И МЕТОДЫ ЕЕ ОЦЕНКИ В МЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ КОНДИТЕРСКОГО ПРОИЗВОДСТВА	127
<i>Огиенко М.С., Джугурян Т.Г.</i> КОНТРОЛЬ ПРЕДЕЛЬНОГО ИЗНОСА РАСТОЧНОГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ ОБРАБОТКЕ НА СТАНКАХ ТИПА «ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ ЦЕНТР»	131
<i>Попов В.С., Джугурян Т.Г.</i> РАСТАЧИВАНИЕ ТОЧНЫХ ОТВЕРСТИЙ НА СТАНКАХ ТИПА «ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ ЦЕНТР»	135
<i>Попов М.Е.</i> РАЗМЕРНО-ТОЧНОСТНЫЕ РАСЧЕТЫ В КОМБИНИРОВАННЫХ ПРОЦЕССАХ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ	136
<i>Проволоцкий А.Е., Лапшин С.П., Негруб С.Л.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНИРОВАННЫХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ	141
<i>Прокопович О.И., Прокопович И.В., Гогунский В.Д.</i> УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ МНОГОРУЧЬЕВОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА МЕДНОЙ КАТАНКИ	144
<i>Смотров Е.А., Шпиглер Л.А., Фель А.М., Вершинин Д.В., Гулый М.В.</i> РАБОТЫ ОАО «УКРНИИСИП» В ОБЛАСТЯХ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ	147
<i>Тихенко В.Н., Волков А.А., Рябчук В.Э.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ IS РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГИДРОПРИВОДОВ МАШИН	149
<i>Тихенко В.Н., Плис В.П.</i> МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИВОДОВ ЛЕНТОЧНОПИЛЬНОГО СТАНКА	150
<i>Тихенко В.Н., Тихенко С.В.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА И МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ	153

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ МНОГОРУЧЬЕВОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА МЕДНОЙ КАТАНКИ

Производство медных заготовок для волочения проволоки тонких сечений (катанки) методами вертикального непрерывного литья позволяет получить заготовку конечного сечения в одну технологическую операцию — вытягиванием непрерывной литой заготовки из расплава [1]. При этом получают медную катанку со скоростью литья около 3 м/мин, а современные машины грубого волочения с совмещенным отжигом способны производить медную подтяжку диаметром 1,8 мм со скоростью около 30 м/с [2]. Повышение производительности литейных машин чаще всего достигается путем увеличения количества кристаллизаторов, располагаемых в несколько рядов. Наибольшее распространение получили двухрядные литейные машины [3, 4].

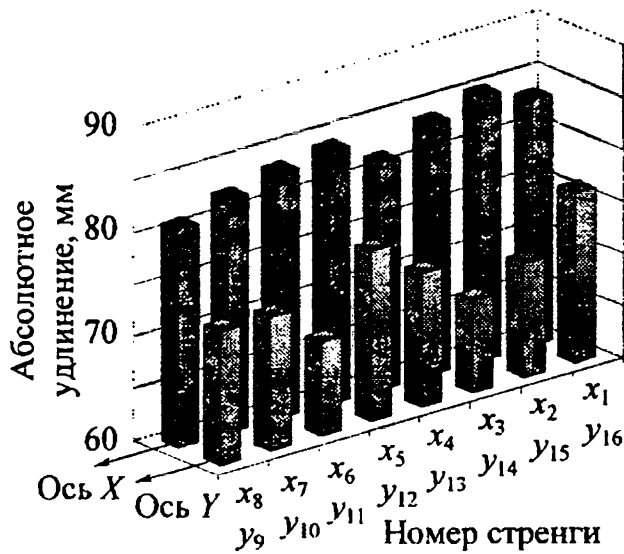
Установка для литья медной катанки состоит из плавильной индукционной печи соединенной переливным желобом с раздаточной печью. В раздаточной печи постоянно поддерживается заданный уровень расплава и температура. Расплав изолирован от атмосферы защитным слоем покрывного флюса графита. В ванну печи погружены блоки “кристаллизатор-охладитель”, которые составляют две параллельные технологические оси литейной машины — ось X и ось Y . Каждая технологическая ось позволяет получить 8 стренг катанки.

Качество катанки (K) регламентируется ее физико-механическими свойствами: овальностью (O), окисленностью поверхностного слоя (OP), удельным объемным электрическим сопротивлением (ρ), временным сопротивлением разрыву (σ), абсолютным (δ_{200}) и относительным (OY) удлинением после разрыва, количеством выдержанных скручиваний с последующим раскручиванием (CP) и скручиваний (C) в одну сторону без разрушения [5, 6].

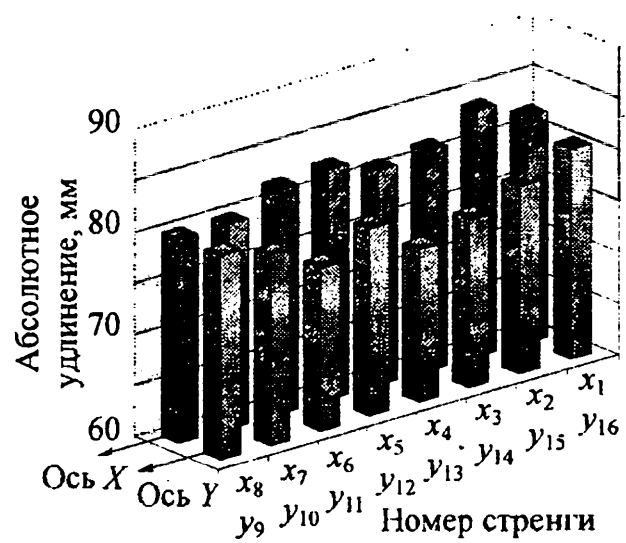
$$K=f(O, OP, \rho, \sigma, \delta_{200}, OY, CP, C).$$

Для определения различия качества катанки, производимой в разных стренгах, в количественном выражении использовалась методика испытаний на растяжение согласно ГОСТ 1497-87 с определением относительного удлинения после разрыва δ_{200}

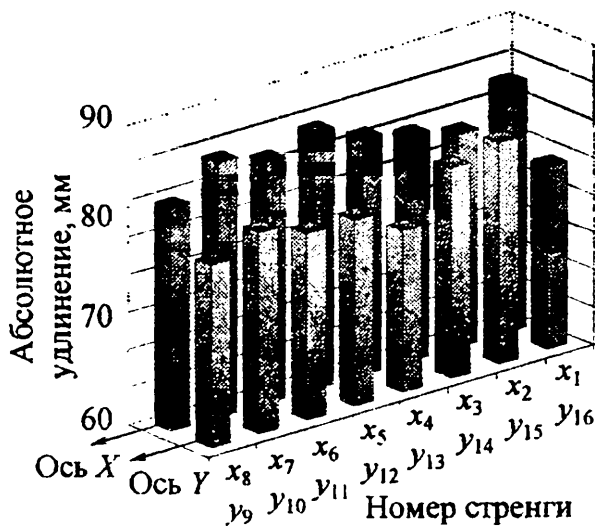
На рисунке представлены результаты статистической обработки измерений абсолютного удлинения катанки после разрыва δ_{200} , производимой в разных стренгах при различных технологических параметрах (температура охлаждающей воды $T_{охл}$, скорости литья на оси $X — V_x$ и $Y — V_y$) по методике испытаний на растяжение согласно ГОСТ 1497-84 на образцах с начальной длиной 200 ± 2 мм на машине для испытаний на растяжение типа ИР-100.



а)



б)



в)

Рис. Изменение пластических свойств катанки от разных стренг при варьировании технологических параметров:

- а — $T_{охл} = 28^\circ\text{C}$,
 $V_x = 3,4$ м/мин, $V_y = 3,4$ м/мин;
- б — $T_{охл} = 28^\circ\text{C}$, $V_x = 3,4$ м/мин,
 $V_y = 3,2$ м/мин;
- в — $T_{охл} = 24^\circ\text{C}$,
 $V_x = 3,4$ м/мин, $V_y = 3,4$ м/мин

Выполненные экспериментальные исследования показали, что эффективное управление процессом возможно при управлении тепловым режимом охлаждения для каждой стренги индивидуально.

О качестве катанки можно судить по косвенному параметру — температуре поверхности стренг на выходе из литейной машины, которая изменяется в интервале 50–100 °С. Экспериментами установлено, что зона оптимальных температур поверхности стренг для получения катанки 1 и 2 класса качества отвечает интервалу 55–75 °С.

Температуру поверхности стренг предлагается контролировать при помощи роликовых термопар ХК, которые одновременно будут выполнять роль датчиков обрыва стренги.

Роликовая термопара представляет собой медный гиперболический ролик насаженный на медно-графитовую втулку в которую впрессован спай термопары. Ролик своей рабочей поверхностью постоянно контактирует со стренгой, которая выходит из охладителя. Данные с термопар передаются на считывающее устройство МикРА 600 с которого выводятся на дисплей для визуального контроля температуры на всех стренгах и на управляющий модуль (контроллер), который после обработки данных дает команды электромагнитным задвижкам каждого блока кристаллизатор-охладитель в системе охлаждения об увеличении или уменьшении расхода охлаждающей жидкости и серво-приводам каждой технологической оси об изменении скорости литья.

Предлагаемая система управления входными для каждой стренги, что позволит поднять качество катанки на всех стренгах до 1, 2 класса и тем самым увеличить выход годного литья, что приведет к оптимальному использованию энерго-сырьевых ресурсов и повысит эффективность работы литейной машины.

Литература

1. Прокопович О.И., Прокопович И.В., Гогунский В.Д. Автоматизация производства высококачественной катанки для изготовления проводов сверхтонких сечений // Тр. Одесского политехнического ун-та. — Одеса, 2002. Спецвыпуск. — С. 68–71.

2. McNulty, Michael J. 1995. Multi-wire technology: The Advantage and the Challenge. In: Non ferrous wire handbook. Volume 3: Principles and Practice. Horace Pops, Editor-in-chief. The Wire Association International, Inc.

3. Pietilä, Seppo. 1995. Outokumpu Upcast Continuous Casting System. In: Non ferrous wire handbook. Volume 3: Principles and Practice. Horace Pops, Editor-in-chief. The Wire Association International, Inc.

4. Eurowire magazine Vol. 27 may 2002 Superfine Wire and Multiwire Drawing Machines: New Development to a Compliance with Ecological, Economic and Ergonomic Criteria by Maschinenfabrik Niehoff GmbH & Co. KG.

5. Катанка медная. ТУ 1844-01-48-564189 — 2000.

6. Катанка медная. ТУ 16.К71-003 — 1987.

7. Катанка медная. ТУ У 27.4-05758730-028 — 2003.

*Смотров Е.А., Штиглер Л.А., Фель А.М.,
Вершинин Д.В., Гулый М.В.
ОАО «УкрНИИСИП», Одесса, Украина*

РАБОТЫ ОАО «УКРНИИСИП» В ОБЛАСТЯХ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

В области ресурсосберегающих технологий институт ведет разработки электрооборудования ветрогенераторных установок мощностью до 10 кВт.

Разрабатывается электрооборудование для двух структур указанных установок. Первая структура содержит: ветродвигатель с вертикальной осью вращения, механическую передачу, синхронный трехфазный генератор с возбуждением от постоянных редкоземельных магнитов, стабилизатор напряжения, инвертор, подключенный к локальной сети потребителя (без связи с промышленной сетью) и буферную аккумуляторную батарею, подключенную к входу инвертора и служащую дополнительным источником энергии при снижении скорости и напора ветра. Подзаряд батареи производится автоматически от генератора при снижении потребляемой нагрузки и достаточной мощности ветрогенераторной установки. Стабилизатор выпрямляет выходное напряжение генератора, изменяющееся при изменениях режима работы ветродвигателя, и