

С.П. Еронько /к.т.н./, А.Л. Сотников, В.С. Седуш /к.т.н./,
Н.С. Решетняк, З.С. Сергеечев, Е.В. Колесник

Донецкий национальный технический университет (Донецк, Украина)

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕМАТИКИ МАНИПУЛЯТОРА ДЛЯ БЫСТРОЙ ЗАМЕНЫ ПОГРУЖНЫХ СТАКАНОВ ПРИ НЕПРЕРЫВНОЙ РАЗЛИВКЕ СТАЛИ

Розглянуто конструктивні особливості і принципи розрахунку кінематики маніпулятора для швидкої зміни захисних труб і заглибних склянок під час безупинного розливання сталі. Результати досліджень використані при проектуванні промислового зразка пристрою, призначеного для експлуатації в умовах функціонування слябових МНЛЗ.

Рассмотрены конструктивные особенности и принципы расчета кинематики манипулятора для быстрой смены защитных труб и погружных стаканов во время непрерывной разливки стали. Результаты исследований использованы при проектировании промышленного образца устройства, предназначенного для эксплуатации в условиях функционирования слябовых МНЛЗ.

Design features and principles of calculation of kinematics of the manipulator for fast change of protective pipes and submerged glasses are considered during continuous moulding preparations. Results of researches are used at designing an industrial sample of the device intended for operation in conditions of functioning of the slab machines of continuous moulding.

Повышение серийности непрерывной разливки стали и обеспечение ее защиты от вторичного окисления являются главными условиями повышения технико-экономической эффективности процесса получения качественной непрерывно литой заготовки [1]. При этом особые требования предъявляют к огнеупорным погружным стаканам, используемым в качестве защитных элементов, предотвращающих контакт поверхности истекающей струи стали с окружающей атмосферой на участке промковш-кристаллизатор машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ). Частая их замена по причине быстрого разрушения или заметалливания не только нарушает нормальный ритм непрерывной разливки, а и снижает выход годного в среднем на 1,5 %, поскольку участок заготовки, сформировавшийся во время замены вышедшего из строя стакана, согласно требованиям действующих технологических инструкций, должен быть вырезан из-за низкого качества структуры и наличия так называемого "пояса", образуемого даже при кратковременном прекращении поступления жидкого металла в полость кристаллизатора [2,3].

Поэтому в настоящее время уделяют много внимания мерам, способствующим повышению стойкости применяемых защитных стаканов и сокращению длительности выполнения техноло-

гических операций, связанных с их заменой в процессе непрерывной разливки стали длинными сериями. Для быстрой замены погружных стаканов используют различные системы манипуляторов, конструкции которых должны удовлетворять целому ряду требований, обусловленных условиями их эксплуатации. Главными из них являются компактность рычажного механизма и высокая точность позиционирования рабочего органа.

Анализ известных технических решений, заложенных в конструктивные схемы манипуляторов, показал, что реализации в них нужной траектории движения защитного элемента используют не менее двух силовых механизмов, согласованная работа которых обеспечивается либо вручную, либо с помощью электрических, гидравлических или пневматических систем управления [4].

С целью облегчения и упрощения эксплуатации устройства, позволяющего осуществить быструю замену защитного огнеупорного стакана в условиях разливки стали на слябовых МНЛЗ, сотрудники кафедры "Механическое оборудование заводов черной металлургии" Донецкого национального технического университета разработали и запатентовали конструкцию манипулятора, схему и принцип действия которого поясняет рисунок 1.

Для получения доступа к полному тексту данной публикации необходимо обратиться к авторам по эл. почте: **m-lab@ukr.net**

или воспользоваться Интернет-сервисом **elibrary.ru**

использовали при расчетах и конструировании опытно-промышленного образца манипулятора, предназначенного для применения в условиях работы слябовой МНЛЗ конвертерного цеха ОАО "Мариупольского металлургического комбината им. Ильича".

Для предварительной проверки правильности принятых решений по полученным расчетным данным спроектировали и изготовили лабораторный вариант конструкции предложенного манипулятора, показанный на рисунке 3.

Выводы

Тестирование функционирования разработанной механической системы, приводимой в действие лишь одним пневмоцилиндром, показало, что она позволяет с достаточной для промышленного применения точностью осуществлять перемещение погружного стакана в пространстве, ограниченном днищем промежуточного ковша и верхней частью кристаллизатора МНЛЗ, и его последующую стыковку со стаканом-дозатором.

1. *Процессы* непрерывной разливки / А.Н. Смирнов, В.Л. Пилюшенко, А.А. Минаев и др. – Донецк: ДонНТУ, 2002. – 536 с.
2. *Аксельрод Л.М.* Повышение стойкости графитсодержащих стаканов для МНЛЗ // *Огнеупоры*. – 1996. – № 6. – С. 27-30.
3. *Шоу Дж.* Требования качества к погружным разливочным стаканам // *Непрерывное литье стали*. – М.: Металлургия, 1982. – С. 63-76.
4. *Еронько С.П., Быковских С.В.* Разливка стали: *Технология. Оборудование*. – К.: Техніка, 2003. – 216 с.
5. *Использование* математического моделирования и САПР при разработке устройства для отсечки конвертерного шлака / С.П. Еронько, Е.В. Ошовская, В.В. Киселев и др. // *Прогрессивные технологии и системы машиностроения: Международный сборник научных трудов*. – Донецк: ДонНТУ, 2002. – Вып.23. – С. 52-56.
6. *Пейсах Э.В., Нестеров В.А.* Система проектирования плоских рычажных механизмов. – М.: Машиностроение, 1988. – 232 с.

Статья поступила 10.03.2006 г.

© С.П. Еронько, А.Л. Сотников, В.С. Седуш, Н.С. Решетняк, З.С. Сергеечев, Е.В. Колесник, 2006



**ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ДИАГНОСТИРОВАНИЮ
МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**В настоящее время мы
проводим обучение и передаем
методические материалы
по следующим направлениям:**

- средства измерения и анализа параметров вибрации и шума;
- виброметрия и спектральный анализ;
- анализ временных реализаций вибрации;
- виброконтроль и мониторинг;
- оценка и прогнозирование технического состояния;
- определение причин неисправностей;
- монтаж, центровка и балансировка;
- визуальный осмотр.

Подготовка включает теоретические и практические занятия








Ассоциация механиков "АссоМ"
Телефон: +38 (062) 348-50-56
E-mail: as@mech.dgtu.donetsk.ua

ПОДПИСКА

НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЖУРНАЛЫ

«Металлургические процессы и оборудование»

(издается с марта 2005 г., 4 номера в год, объем 60-80 стр.)

Проектирование и производство современного высокопроизводительного и безопасного оборудования для горно-металлургического комплекса, организация производства и управление фондами, реконструкция и модернизация действующего оборудования, энергосбережение и утилизация отходов; повышение производительности и качества продукции, организация и проведение работ по обслуживанию, диагностированию, ремонту и восстановлению промышленного оборудования с применением современных технологий и материалов.

«Вибрация машин: измерение, снижение, защита»

(издается с мая 2005 г., 4 номера в год, объем 60-80 стр.)

Борьба с вибрацией машин и металлоконструкций; оценка технического состояния оборудования по виброакустическим параметрам; разработка методов диагностирования, снижения вибрации и балансировки; защита оборудования и обслуживающего персонала от вибраций; разработка и сертификация современных средств измерения и анализа параметров вибрации; проектирование нового вибрационного оборудования.

Подписные индексы журналов в каталогах

Журнал	Каталог		
	"Пресса Украины"	"Газеты. Журналы" (Агентство ОАО "Роспечать")	ООО "НПП "Идея"
Металлургические процессы и оборудование	98832	21897	16170
Вибрация машин: измерение, снижение, защита	98831	21896	16171

Предприятия и организации Украины и России могут оформить подписку в любом почтовом отделении, в подписных агентствах, в редакции журналов и в ее представительствах.

Предприятия и организации др. стран СНГ могут оформить подписку только в редакции журналов и в ее представительствах.

По другим вопросам подписки, публикации статей и размещения рекламы обращаться в редакцию журналов.

Редакция журналов

Адрес: 83001, Украина, Донецк, ул. Артема, 58

Телефон: +380 (62) 348-50-56, (066) 029-44-30

Эл. почта: m-lab@ukr.net

Интернет: metal.donntu.edu.ua, vibro.donntu.edu.ua

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО РЕДАКЦИИ

ООО "ТОИР Консалт" (Россия)

Телефон/факс: +7 (495) 775-85-02

Эл. почта: info@toir-consult.ru

Интернет: www.toir-consult.ru

ПОДПИСНЫЕ АГЕНТСТВА

ООО "НПП "Идея" (Украина)

Телефоны: +380 (62) 381-09-32;

+380 (44) 417-86-67, 204-36-44

Эл. почта: info@idea.donetsk.ua

Интернет: www.idea.com.ua

ООО Фирма "Меркурий" (Украина)

Телефоны: +380 (56) 374-90-30, 374-90-31;

(44) 248-88-08, 249-98-88, 242-97-51;

(536) 700-384, 2-45-48; (232) 6-00-93, 6-45-26

(62) 348-11-14, 345-15-92; (56) 374-90-32;

(542) 25-12-49, 25-12-55