

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ РАННЕГО ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ПРОДОЛЬНОЙ ТРЕЩИНЫ СЛИТКА В КРИСТАЛЛИЗАТОРЕ

***Р.С. Пишнограев, А.А. Апет, С.С. Красильников,
Е.С. Суспицын***

*ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова», Россия, г. Магнитогорск
apetaa@mail.ru*

Аннотация

В статье представлены результаты внедрения системы автоматической диагностики продольной трещины слитка в кристаллизаторе

Ключевые слова: МНЛЗ, продольная трещина.

APPLICATION OF THE LONGITUDINAL CRACKS OF THE INGOT IN THE CRYSTALLIZER EARLY DETECTION SYSTEM

R.S. Pishnograev, A.A. Apet, S.S. Krasilnikov. E.S. Suspitsyn

*Nosov Magnitogorsk State Technical University, Russia, Magnitogorsk
apetaa@mail.ru*

Abstract

The paper presents the results of the application of the automatic diagnosis of longitudinal cracks in the ingot in the crystallizer.

Key words: CCM, longitudinal crack.

В настоящее время на МНЛЗ №6 одним из дефектов непрерывно литой заготовке, приводящем к отбраковке слябов, является продольная трещина в теле сляба.

В результате исследований [1] установлено, что для разработки системы раннего детектирования продольных трещин требуется следующая информация:

- 1) показания термодатчиков, встроенных в кристаллизатор МНЛЗ;
- 2) информация о текущей скорости вытягивания заготовки;
- 3) информация о текущем положении уровня расплавленного металла в кристаллизаторе;
- 4) информация о ширине отливаемой заготовки.

В ходе работ по созданию прототипа системы раннего детектирования продольных трещин поставлены и решены следующие задачи: выполнен анализ структуры существующей АСУ ТП МНЛЗ №6, разработаны алгоритмы подпрограмм сбора необходимой технологической информации из OPC и ADS серверов АСУ ТП МНЛЗ №6, разработана структурная схема прототипа системы детектирования продольных трещин, выбрано необходимое оборудование и выполнен его монтаж, разработано и реализовано в среде LabView 2012 программное обеспечение сбора технологической информации, детектирования моментов возникновения продольных трещин, визуализации результатов работы алгоритмов и сохранения информации в архивы, просмотра и анализа архивных данных системы.

Система раннего детектирования продольных трещин внедрена в опытно-промышленную апробацию в августе 2013г. на МНЛЗ №6 ОАО «ММК».

Предварительный анализ работы системы производился по контрольной плавке №16271 за 05.08.2013 г., в которой наблюдалось большое количество слябов с продольными трещинами. В табл. 1 приведены числовые параметры трещин контрольной плавки.

Таблица 1

Параметры продольных трещин контрольной плавки 16271

№ начального сляба	Расстояние от левого края сляба, мм	Расстояние от начала сляба, мм	Длина трещины, мм
2	1970	200	400
2	1700	1200	1100
2	1800	2300	530
3	1670	240	2100
3	1520	2450	700
4	1400	1200	4300
6	1630	630	150
6	1770	750	1200
7	1500	1750	2480
19	1300	1350	2400
22	1060	800	900
23	1000	850	670

На рис. 1 представлен раскрой плавки 16271. Линиями на рисунке обозначены продольные трещины в теле отливаемой заготовки, зафиксированные на участке ТОЛ-3 ККЦ. На том же рисунке белыми линиями на синем фоне обозначена хронология появления сигналов сис-

темы детектирования продольных трещин. Зелёными кружками на рисунке обозначены трещины, выявленные системой раннего детектирования продольных трещин, красными кружками – не выявленные трещины. Красными треугольниками обозначены сработки системы, сопровождавшиеся характерным захолаживанием кристаллизатора, но не приведшие к образованию продольных трещин. Оранжевым треугольником обозначена сработка системы, неподтверждённая наличием или отсутствием трещины вследствие отсутствия возможности осмотреть данный сляб.

Из сравнительного анализа раскрыя сляба и хронологии сработок системы следует, что из 12 трещин система детектирования выявила 8 (66,7%) и дважды сгенерировала сигнал, не сопровождавшийся образованием продольной трещины.

За контрольный период (с 07.08.2013 по 08.09.2013, разлито 319 плавок) работы системы детектирования продольных трещин в кристаллизаторе МНЛЗ №6 зафиксировано 444 сигнала в области подвижной стенки и 339 в области фиксированной стенки. За указанный период службой ОКП выявлено 143 продольные трещины, из которых системой обнаружено 103 трещины.

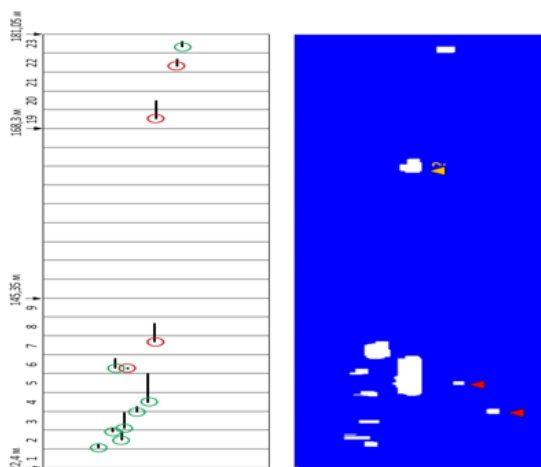


Рис. 1. Раскрыт плавки 16271 за 05.08.2013 г.

В результате анализа работы системы установлено:

1. Количество трещин обнаруженных системой составляет 72%.
2. Среднее количество предупреждающих сигналов составляет в среднем 2,5 на плавку.

По результатам испытания системы технологическим персоналом

представлены следующие требования:

- 1) уменьшить количество ложных сигналов;
- 2) выдавать сигнал окончания трещины.

Данные условия делают необходимым ужесточение диагностических признаков, позволяющих детектировать продольные трещины, а также выявление и внедрение в алгоритм признаков их окончания.

Список литературы

1. А.А. Апет, С.А.Обухов, Д.Ф. Сафиуллина, А.А.Гусев, П.А. Шестаков. Разработка системы автоматической диагностики продольной трещины слитка в кристаллизаторе // Электротехнические системы и комплексы – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2012.-С.390-394.

УДК 62.011.56

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ РАННЕГО ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ ТРЕЩИН В РАЙОНЕ ПОГРУЖНОГО СТАКАНА НА МНЛЗ С ВЕРТИКАЛЬНЫМ УЧАСТКОМ

***Д.Ф.Сафиуллина, Р.С. Пишнограев, А.А. Апет,
Д.В. Швидченко, Е.С. Сусницын***

*ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова», Россия, г. Магнитогорск
dilajla@mail.ru, r.s.pishnograev@gmail.com, apetaa@mail.ru,
schvidmit@yandex.ru, e_sus@mail.ru*

Аннотация

В работе представлены основные результаты исследований, выполненных в ходе подготовки магистерской квалификационной работы на тему «Разработка системы раннего детектирования продольных трещин в теле отливаемой заготовки для МНЛЗ с вертикальным участком».