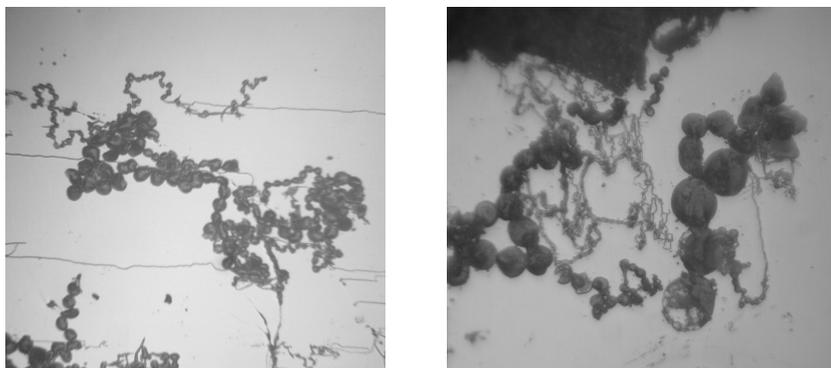


Макро- и микротрещины образуются в зонах расположения грубых экзогенных включениях округлой формы, расположенных в виде «закрученных» цепочек или отдельных скоплений (рисунок 1). Эти включения, располагаются по границам первичных дендритов, где еще присутствуют ликваты в зонах кристаллизации и остаточной части расплава и могут проникать вглубь отливки.



а x150 б x500  
Рисунок 1 — Экзогенные включения в стали St 52.0

Таким образом, на образование трещин в центробежнолитых трубах из стали St 52.0, влияет химическая и структурная неоднородность, которая возникает при кристаллизации отливок. Не удовлетворительное качество песчаного покрытия и шихтовых материалов, применяемых при отливке, приводит к образованию грубых экзогенных включений. Микротрещины образуются на экзогенных включениях, которые расположены преимущественно на границах раздела участков обогащенных и обедненных вредными примесями.

УДК 621.74.045 /681.3

**В. С. Дорошенко, В. П. Кравченко**

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, г. Киев

### **МОНИТОРИНГ ЛИТЕЙНЫХ ПРОЦЕССОВ КАК СОВОКУПНОСТИ ОПЕРАЦИЙ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПЕСЧАНОЙ ФОРМЫ И ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛА**

Теория литейных процессов столь обширна, что специализация исследователей в этой отрасли обычно происходит по технологии металла и технологии литейной формы. Однако развитие современных компьютерных интегрированных информационных технологий и систем автоматизированного управления технологическими процессами

позволило перейти к реализации многокомпонентного управления технологиями, направленными на производство высококачественного литья. Разработка научных и технологических основ комплексного взаимодействия литейных процессов для прогнозируемого управления качеством литых конструкций из железоуглеродистых сплавов на основе использования новейших информационных технологий в виде научно-исследовательской работы проводится в настоящее время во ФТИМС под рук. проф. О.И. Шинского. В процессе этой работы выполняется создание теоретических и технологических основ, программ и аппаратных средств компьютерной сети оперативного комплексного контроля, управления физико-химическими и технологическими процессами, мониторинга состояния литейных объектов, определяющих формовку по разным моделям при изготовлении отливок из железоуглеродистых сплавов и на этой основе создание компьютерной интегрированной информационной технологии и системы автоматизированного управления технологическими процессами для литейного производства. Обзор этой тематики показал, что зарубежные литейные компании, устанавливая подобное оборудование в своих цехах, подробно описывают его на своих сайтах как важное достижение их развития. Так, на сайте фирмы Moaut ([www.mouat.com](http://www.mouat.com), США) приведены схемы мониторинга цеха в целом, а также комната операторов, далее показана схема управления с компьютера смесеприготовительного участка и склада формовочных материалов.

На нижнем рисунке показан центр управления литейных процессов на фирме Kurtz Ersa ([www.kurtz.de](http://www.kurtz.de), Германия), на мониторах отражаются не только сигналы от оборудования, но и информация с 12 видеокамер.

Выполняется полный контроль электрических процессов и интеграция систем с высокой степенью координации между оборудованием и поставкой компонентов. Планирование, записи обслуживания и текущей отчетности могут быть легко интегрированы в системы управления на базе компьютеров.

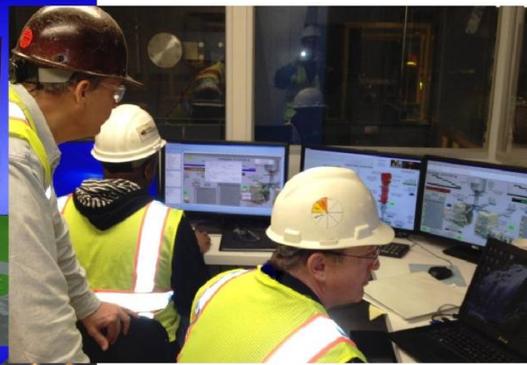
# Process Control System

Customer Logo Here

Molding Sand Hot Metal Casting Handling Core Making Environmental

- 100 - Molding System
- 101 - Molding Machine
- 102 - Coresetter No. 1
- 104 - Mold Conv. No. 1
- 105 - Sync. Belt Conv. No. 1
- 107 - Coresetter No. 2

Virtual Tour Drawings IOM Manuals Trends Reports



7/12/2012 4:23:46 PM

OVERVIEW HEATING SYSTEM MIXING SYSTEM PLANT / MISC

RAW SAND SYSTEM RESIN SYSTEM FRESHING / LOADOUT ALARMS / TRENDS

## MIXING SYSTEM A

RESIN DELAY WET MIX CYCLE FINAL MIX CYCLE DISCHARGE

**STOPPED**

START STOP

**SAND MIXER A-1**

- INLET GATE OPEN
- INLET GATE CLOSED
- RESIN ADDITIVE GATE OPEN
- RESIN ADDITIVE GATE CLOSED
- EXHAUST DAMPER OPEN
- EXHAUST DAMPER CLOSED
- DISCHARGE GATE OPEN
- DISCHARGE GATE CLOSED
- LEFT INSPECTION DOOR CLOSED
- RIGHT INSPECTION DOOR CLOSED
- INSPECTION WINDOW CLOSED

**SAND MIXER A-2**

- INLET GATE OPEN
- INLET GATE CLOSED
- RESIN ADDITIVE GATE OPEN
- RESIN ADDITIVE GATE CLOSED
- EXHAUST DAMPER OPEN
- EXHAUST DAMPER CLOSED
- DISCHARGE GATE OPEN
- DISCHARGE GATE CLOSED
- LEFT INSPECTION DOOR CLOSED
- RIGHT INSPECTION DOOR CLOSED
- INSPECTION WINDOW CLOSED

UNIT 206 SAND MIXER A-2 RESIN ADDITIVE GATE SOL

UNIT 206 SAND MIXER A-2

UNIT 206 EXHAUST DAMPER SOL

UNIT 205 SAND MIXER A-1 RESIN ADDITIVE GATE SOL

UNIT 205 SAND MIXER A-1

UNIT 205 EXHAUST DAMPER SOL

UNIT 205 SAND MIXER A-1 SAND MIXER A-1

UNIT 205 SAND MIXER A-1 INLET GATE SOL

UNIT 205 SAND MIXER A-1 DISCHARGE GATE SOL

UNIT 206 SAND MIXER A-2 DISCHARGE GATE SOL

UNIT 206 SAND MIXER A-2 INLET GATE SOL

UNIT 206 SAND MIXER A-2 DIVERTER GATE SOL

7/12/2012 4:20:24 PM

OVERVIEW HEATING SYSTEM MIXING SYSTEM PLANT / MISC

RAW SAND SYSTEM RESIN SYSTEM FRESHING / LOADOUT ALARMS / TRENDS

## RAW SAND SYSTEM

**RAW SAND SILO SELECTION**

PRESS TO SELECT SILO

201 206

**STOPPED**

START STOP

UNIT 105 RAW SAND BUCKET ELEVATOR NO 1

UNIT 106 RAW SAND FEED BELT NO 2

UNIT 106 RAW SAND FEED BELT NO 2 GATE SOL

UNIT 104 RAW SAND FEED BELT 1

UNIT 201 RAW SAND SILO

UNIT 206 RAW SAND SILO

UNIT 101A RAW SAND SILO DISCHARGE VALVE

UNIT 102 RAW SAND SILO DISCHARGE VALVE

UNIT 101 RAW SAND DELIVERY BELT

UNIT 102 RAW SAND DELIVERY BELT 2

UNIT 105 RAW SAND COLLECTION CONVEYOR



Во ФТИМС такая локальная много-уровневая система будет представлена в демонстрационной версии, апробирована и обеспечена технической документацией с метрологическим обеспечением аппаратно-программных средств компьютерной сети дистанционного мониторинга процессов и оборудования.

УДК 621.744.072.2

**В. С. Дорошенко, В. П. Кравченко**

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, г. Киев

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБОЛОЧКОВЫХ ЛИТЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Снижение веса отливок при сохранении требуемой прочности является важным условием правильного конструирования литых деталей. Перевернутая цепная линия - идеальное очертание для арок и куполов, элементы которых имеют, например, люки, дождеприемники, горизонтальные решетки. Однородная арка в форме перевернутой цепной линии испытывает только деформации сжатия, но не изгиба. Известно применение метода инверсии гибких висячих сетей, формируемых из плоского положения действием силы тяготения. Это метод физического моделирования опорной поверхности безмоментной сводчатой оболочки сложной криволинейной поверхности путем переворачивания висячих сетей [1].

Такую сеть-паутину, свисавшую с потолка, широко использовал архитектор А. Гауди (1852-1926). Суть моделирования – в приравнении сил сжатия силам растяжения, купол имитируют в перевернутом виде. Веревки с грузами заменяют представление части купола, колонны, стены. Если кусок стены толщиной в полкирпича, то на веревке, через каждые 5 см крепили свинцовые грузики по 10 г, если в полный кирпич - по 20 г. Получалась цепь из грузов. Если купол должен быть установлен на 6 разветвленных колонн, то к потолку подвешивали 6 таких масштабированных цепей и к их концам крепили веревки с грузами, пропорционально весу купола. В итоге получали "цепной" прогиб. Оставалось обрисовать форму, зафиксировать пропорции линейкой и перевернуть картинку. Если на купол надо поставить статую, к центру веревочной паутины подвешивали груз, соизмеримый со статуей. Форма купола изменялась, он вытягивался, меняли угол "колонны".

Однако предложенные сегодня висячие сети – это специальные, гибкие растягивающиеся достаточно дорогие конструкции [1], из плоского положения которых