



**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И
ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
В НАУКЕ, ТЕХНИКЕ И ОБРАЗОВАНИИ
"ИНФОТЕХ – 2011"**

Материалы международной
научно-практической конференции

г. Севастополь, 05 - 10 сентября 2011 г.

Севастополь, 2011

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Севастопольський національний технічний університет

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА
ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА
В НАУЦІ, ТЕХНІЦІ ТА НАВЧАННІ
"ІНФОТЕХ-2011"**

Матеріали міжнародної
науково-практичної конференції
м. Севастополь, 05 - 10 вересня 2011 г.

**Информационные технологии и информационная безопасность в науке,
технике и образовании "ИНФОТЕХ - 2011"**
Материалы международной научно-практической конференции
г. Севастополь, 05 - 10 сентября 2011 г.

**Information technologies and information's safety in science,
technique and education "INFOTECH-2011"**
Materials of International scientific-practical conference
Sebastopol, 05 – 10 of September, 2011

Севастополь, 2011

Науковий редактор:

О.В. Скатков, д-р техн. наук, професор СевНТУ

У конференції брали участь:

Санкт-Петербурзький державний університет аерокосмічного приладобудування, м. Санкт-Петербург, Російська Федерація, Інститут проблем інформатики РАН, м. Москва, Російська Федерація, Технічний університет м. Люблін, Польща Природничо-гуманітарний університет в Седліцах, м. Седліце, Польща, Білоруський державний університет, м. Мінськ, Білорусь

Редакційна колегія:

А.П. Фалалеев, канд. техн. наук, доцент, проректор СевНТУ,

Г.Г. Сергеев, канд.тех.наук, доцент СевНТУ,

Г.О. Смагіна, інженер I категорії СевНТУ,

Л.А. Кареліна, інженер I категорії СевНТУ.

И74 **Інформаційні технології та інформаційна безпека в науці, техніці та навчанні "ІНФОТЕХ-2011": матеріали міжнар. наук.-практ. конф., Севастополь, 05-10 верес. 2011 р. / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Севастоп. нац. техн. ун-т; наук. ред. О.В. Скатков – Севастополь: СевНТУ, 2011. – 265с.**

ISBN 978-617-612-006-3

У даному збірнику опубліковані матеріали, що охоплюють широке коло проблем, пов'язаних з інформаційними технологіями. Представлено результати теоретичних та експериментальних досліджень в області аналізу та синтезу управляючих та інформаційних систем, систем підтримки прийняття рішень.

Видання розраховане на науковців, аспірантів.

УДК 004

УДК 621.74.08.

Т.В. Лысенко, д-р техн. наук

И.В. Прокопович, канд. техн. наук

А.А. Коряченко

Одесский национальный политехнический университет

г. Одесса, Украина

tv112@list.ru

ИНФОРМАЦИОННАЯ ОСНОВА ПРИМЕНЕНИЯ СТРУКТУРНЫХ ИДЕНТИФИКАТОРОВ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Предложено применение структурных идентификаторов для выявления скрытых причин возникновения дефектов литейного производства. Идентификаторы отслеживают как нарушения параметров технологического процесса литья, вызванных техническими причинами, так и нарушения, в основе которых человеческий фактор.

Ключевые слова: структурный идентификатор, литейное производство, технический фактор, организационно-психологический фактор.

Во многих случаях важной задачей является оценка риска возникновения дефектов литья в зависимости от разнообразных нарушений технологического процесса изготовления отливок. Для решения задачи должны быть идентифицированы опасности, являющиеся причиной риска, а также пути, по которым эти опасности могут реализовываться (МЭК 60300-3-9).

Идентификация опасности предполагает систематическую проверку исследуемой системы с целью идентификации типа присутствующих неустранимых опасностей и способов их проявления. Статистические записи дефектов и опыт предшествующих анализов риска могут обеспечить полезный вклад в процесс идентификации опасности. Следует признать, что существует элемент субъективизма во мнениях об опасностях и что идентифицированные опасности не всегда могут быть в исчерпывающей мере теми опасностями, которые могли бы представлять угрозу для системы. Необходимо, чтобы идентифицированные опасности подвергались пересмотру при поступлении новых данных.

В литейном производстве чаще всего используются многофакторные процессы, модели которых, как правило, представляют собой системы сложных дифференциальных уравнений с большим количеством переменных [1, 2]. Их решение сталкивается не только с математическими трудностями, – ведь, практически, все используемые в таких уравнениях коэффициенты, свойства применяемых материалов и параметры окружающего среды носят стохастический характер с довольно большим разбросом значений.

В то же время не меньшие проблемы создают и организационно-психологические факторы: режимы процессов, полученные в результате сложных расчетов, не соблюдаются, показания точных приборов игнорируются, составы используемых смесей не выдерживаются. Причиной этих нарушений зачастую является то, что на этапах техпроцесса используются сезонные либо случайные рабочие, которые не соответствуют культуре производства, поддерживаемой на предприятии.

В этих условиях сложно не только проектировать и управлять процессами литья, но и контролировать их соответствие действующим нормативным документам, которые в реальном производстве чаще всего сознательно или бессознательно нарушаются. Все это приводит к тому, что производители отливок не всегда могут найти действительные причины возникающего брака: техпроцесс неудачно спроектирован, в работе материалы с отклонениями свойств, сработал «человеческий фактор» и т.п.

Для решения этих проблем предлагается метод, который состоит во введении в технологический процесс литья структурных идентификаторов, позволяющих ответить на следующие вопросы:

- было ли нарушение технологического процесса;
- если было, то на каком участке;
- было ли нарушение следствием непреодолимых причин или оно представляет собой отклонение от культуры производства;

– что можно сделать, чтобы вручную или автоматически компенсировать нарушение.

Идентификация сводится к действиям, дополняющим (явно или скрыто) нормативный техпроцесс литья. Это, например, введение в исходные материалы (формовочные смеси, шихту) дополнительных веществ, изменяющих структуру формовочного материала так, что превышение допустимых норм становится наблюдаемым на выходе процесса.

Химический состав, количество и метод введения того или иного вещества определяется перечнем контролируемых параметров, диапазоном изменений каждого из них и другими технико-экономическими факторами. Основные требования к идентификаторам: однозначность и значимость признаков, нетоксичность и относительно небольшая стоимость. В основе «работы» предлагаемых структурных идентификаторов лежит наличие перколяционного порога в процессе замещения некоторой доли неизменённого идентификатора на изменённый. Такое замещение приводит при некоторой концентрации добавки к скачкообразному изменению свойств гетерогенной системы [3]. Однако, это явление, столь характерное для электропроводности и газопроницаемости (достаточно, например, одного электропроводного БК минимальной мощности, заместившего часть исходного неэлектропроводного кластера, чтобы изменить электропроводность на несколько порядков), «не работает» при моделировании такого параметра, как теплопроводность.

Это объясняется существенным отличием электропроводности проводника и изолятора (миллионы раз) по сравнению с отличием в теплопроводности тех же материалов (единицы раз). Аналогичная причина приводит к резкому возрастанию проницаемости стенки после появления первой сквозной поры (кластера пор). Для того же, чтобы присутствие нового компонента стало заметным с точки зрения теплопроводности, нужно, чтобы его кластер (или кластеры) обладал заметной мощностью, что достигается введением нового компонента в концентрации, существенно превышающей перколяционный порог. Поэтому, при моделировании тепловых явлений в форме важными параметрами являются не только конечность кластеров, но и их мощность. Например, для контроля температуры внутри песчаной литейной формы в диапазоне 150 – 350 °С можно использовать фенолформальдегидные смолы, деструкция которых существенно зависит от кинетики изменения температуры в точке контроля, а в диапазоне 900 – 1350 °С – смесь порошков окислов (стекла), которая в зависимости от температуры по-разному оплавляется и остекловывается. В первом случае деструкция приведет к разупрочнению формы, а во втором – к резкому падению её газопроницаемости.

В качестве примера можно привести также вещества, которые при превышении порога допустимой температуры изменяют свою форму с глобулярной на пластичную (исходные «шарики» плавятся и заполняют поры между песчинками), создавая тем самым условия для возникновения бесконечных кластеров (БК) электропроводного вещества и скачкообразного изменения электрического сопротивления участка смеси.

Рассмотрим в качестве примера техпроцесс, в который входят девять последовательно выполняемых операций, причем результаты осуществления операций 1 – 8 являются исходными для последующих, а результат 9-й операции – результатом реализации техпроцесса в целом, с помощью которого отдел контроля может оценить качество продукции (рис. 4).

Испытание системы идентификации в условиях действующего производства и техпроцесса с заведомо правильными характеристиками (т.е. такого, который при тщательном соблюдении режимов формообразования, плавки и литья давал заведомо положительные результаты по качеству поверхности отливок) показало положительные результаты.

Библиографический список использованной литературы

1. Баландин Г.Ф. Основы теории формирования отливки В 2 ч. Ч 1/ Г.Ф. Баландин – М.: Машиностроение, 1976. – 328 с.
2. Серебро В.С. Процессы тепло- и массопереноса при формировании отливки./ В.С. Серебро. – К.: УМК ВО, 1992. – 79 с.
3. Становский А.Л. Модельный эксперимент на взаимопроникающих кластерах замещения в литейной форме /А.Л. Становский, В.Н. Пурич, А.Г. Онищенко // Труды ОПУ. – Одесса, 1999. – Вып. 1(7). – С. 8 – 10.

- Гогунский В.Д., Сафонова А.Ф., Становская И.И.** САПР расписания работы замкнутых систем массового обслуживания (ОНПУ, г. Одесса, Украина)..... 79
- Доронина Ю.В.** Совершенствование методики последовательного отсеивания вариантов (СевНТУ, г. Севастополь, Украина)..... 81
- Дорофеев Ю.И., Чернецова Е.О.** Построение математических моделей распределенных сетей поставок с учетом запаздываний управляющих воздействий (НТУ «ХПИ», г. Харьков, Украина)..... 83
- Емельянова Н.Ю., Емельянов В.А.** Система поддержки принятия решений в процессе транспортировки жидкого чугуна (ДГТУ, г. Алчевск, Украина)..... 84
- Желдак Т.А.** Системный анализ процесса горячей прокатки бесшовных труб с оптимизацией системы обработки заказов (ГВУЗ "НГУ", г. Днепропетровск, Украина)..... 86
- Котов В.М., Даюн Цао.** Мульти-рекурсивный гильотинный подход для задачи двумерной упаковки на ленте (БГУг. Минск, Беларусь, НТУ, Харбин, Китай)..... 88
- Лихтциндер Б.Я., Иванова Л.Б., Воробьев А.Е., Раскин А.Я.** Автоматизация обучения водителей автотранспорта (ПГУТиИ, г. Самара, ООО «ТехноТроникс», г. Пермь, Россия) 89
- Лихтциндер Б.Я., Рыжих С.В.** Сравнение алгоритмов построения очередей при обеспечении качества обслуживания (ПГУТиИ, г. Самара, Россия)..... 94
- Лысенко Т.В., Прокопович И.В., Коряченко А.А.** Информационная основа применения структурных идентификаторов в литейном производстве (ОНПУ, г. Одесса, Украина)..... 96
- Любчик Л.М., Шафеев Р.А.** Разработка информационной системы для решения динамической транспортной задачи с ограничением по времени (НТУ "ХПИ", г. Харьков, Украина)..... 98
- Мач А.В.** Математическое моделирование поведения инжектируемых в объем металла частиц (ДонНТУ, г. Донецк, Украина)..... 100
- Скатков А.В., Иванченко О.В.** Цикломатическая сложность моделей компонентов критических инфраструктур (СевНТУ, г. Севастополь, Украина)..... 102
- Соколовський Я.І., Борецька І.Б., Крошній І.М., Шиманський В.М., Капран І.Д.** Чисельне моделювання тепломасообмінних процесів з використанням штучних нейронних мереж (НЛУ України, м. Львів, Україна)..... 104
- Соколовський Я.І., Мокрицька О.В., Сало М.Ф., Шиманський В.М., Здолбичький А.П.** Автоматизована система моделювання взаємозв'язаних деформаційно-релаксаційних і тепломасообмінних процесів у капілярно-пористих матеріалах (НЛУ України, м. Львів, Україна)..... 105
- Становский А.Л., Бибик Т.В., Желдубовский Д.А.** Фазовый портрет тепломассообменных составных событий в литейной форме (ОНПУ, г. Одесса, ФТИМиС НАН Украины, г. Киев, Украина)..... 106

Наукове видання

**"Інформаційні технології та інформаційна безпека
в науці, техніці та навчанні "ІНФОТЕХ-2011"**

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції
(Севастополь, 05-10 вересня 2011 р.)

Відповідальний за видання
А.П. Фалалеев, проректор з наукової роботи,
доц., канд. техн. наук

Технічний редактор	Л.А. Кареліна
Нормо контролер	І.О. Черевкова
Комп'ютерне складання та верстання	А.О. Смагіна, В.С. Ловягін

Формат 89×124/16 Ум. друк. арк. 33,9
Тираж 200 пр. Зам. №38