

**МАТЕРИАЛЫ XXII СЕМИНАРА**  
**«МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРИКЛАДНЫХ НАУЧНЫХ**  
**ИССЛЕДОВАНИЯХ»**

4 – 5 марта 2014 г.

Редакционный совет сборника:

д.т.н., проф. Антошук С.Г. (председатель),  
д.т.н., проф. Гогунский В.Д.,  
д.т.н., проф. Нестеренко С.А.,  
д.т.н., доц. Савельева О.С.,  
д.т.н., проф. Становский А.Л.,  
д.т.н., проф. Тонконогий В.М.  
к.т.н. Торопенко А.В. (отв. секретарь)

Оформление и компьютерная вёрстка:

Е.А. Оборотова

---

МОДЕЛЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ ПРОЦЕДУРЫ В САПР LUKOR2 <i>Корниенко Ю.В.</i> .....	73
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АСИММЕТРИЧНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ГРАНИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В САПР <i>Лазарева Д.В.</i> .....	75
ПРОБЛЕМЫ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МЕГАПРОЕКТОВ <i>Становский А.Л., Березовская Е.И., Гурьев И.Н.</i> .....	77
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ЛИТЬЯ <i>Оборский Г.А., Прокопович И.В., Шмараев А.В.</i> .....	80
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛИТЕЙНЫХ ЦЕХОВ <i>Духанина М.А., Шмараев А.В., Оборотова Е.А.</i> .....	83
К ПОЛУЧЕНИЮ СВЕРТОК ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ОТОБРАЖЕНИЙ ОТ ОБЪЕКТОВ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Прокопович И.В., Духанина М.А., Саух И.А.</i> .....	85

## МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ЛИТЬЯ

*Оборский Г.А., Прокопович И.В., Шмараев А.В.*

Автоматизированное управление технологическим процессом, особенно наиболее распространенное – замкнутое – не может функционировать без современного метрологического обеспечения, так как решение о применении того или иного управленческого воздействия принимается исключительно на основании результатов мониторинга промежуточных и выходных параметров.

Литейное производство относится к процессам, в общепринятой схеме управления которыми на первом месте находится результат измерения. С учетом того, что все составляющие компоненты любого из технологических процессов обладают свойствами нестационарности и высокоинтенсивности, с точки зрения метрологического обеспечения производственных процессов необходимо учитывать их экстремальность и принимать во внимание труднодоступность измеряемых параметров [1, 2].

Несмотря на кажущуюся простоту метода замкнутого управления, существует одна весьма серьезная проблема, касающаяся формы и размерности результата измерения параметров, по которым осуществляется расчет управления. В таких сложных, многомерных, быстротекущих, широкодиапазонных и труднодоступных процессах, как процессы литья, простое измерение того или иного параметра «в точке», как правило, оказывается малоинформационным с точки зрения управления, зачастую для этого требуются обобщения многомерных пространственных полей таких параметров.

В этих условиях проблема измерения распадается на две подпроблемы: первая – получить необходимое пространственно-временное отображение (ПВО) от объекта измерения (фотография, видеопоток, термограмма, томограмма и тому подобное) и вторая – свернуть многомерную информацию, содержащуюся в таких ПВО в единое число [1, 3].

В самом общем смысле управление и отображение – это всегда взаимная вложенность понятий, выражающих эти процессы, и самих объективных процессов, протекающих в объективной реальности.

Выбор конкретных методов получения ПВО, получаемых от «точки измерения» в объекте, определяется, прежде всего, физическим содержанием измеряемых параметров [4 – 7]. В качестве таких параметров могут выступать:

- геометрические величины (длина, диаметр, угол, отклонения поверхности, шероховатость и т. п.),
- механические и кинематические величины (масса, сила, напряжение, деформация, твердость, моменты, скорости, параметры зубчатых и других передач),
- параметры жидкости и газа (расход, уровень, объем, давление, параметры пограничного слоя),
- физико-химические параметры (вязкость, плотность, концентрация, влажность, электрохимические параметры),

- теплофизические и термодинамические параметры (температура, давление, тепловые величины и коэффициенты, параметры термодинамических циклов),
- время и частота (время, интервалы времени, частота периодических процессов),
- электрические и магнитные параметры (напряжение, сила тока, емкость, индуктивность, параметры магнитных полей, электромагнитные характеристики материалов),
- радиотехнические параметры (интенсивность сигналов, параметры формы и спектра сигналов, свойства материалов, полученные радиотехническими методами),
- акустические параметры (аудиометрия, уровень шума, акустические величины в газовой, жидкой и твердой средах),
- оптические параметры (оптические параметры материалов, энергетические параметры излучения, спектральные частотные характеристики, параметры поляризации, характеристики фотоматериалы),
- параметры ядерных констант и ионизирующих излучений (дозиметрические характеристики, спектральные характеристики, активности радионуклидов, радиометрические характеристики).

Целью работы является создание метрологического обеспечения современного АСУ производством биметаллических отливок, внедрение которого позволит существенно повысить эффективность систем управления последним и, как следствие, – качество продукции литейного производства, за счет выбора и имплементации методов измерения температуры поверхности стальной вставки и эффекта свариваемости элементов композиции.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- создание метрологического обеспечения для АСУ технологическим процессом литья под давлением биметаллических отливок;
- разработать метрологическое обеспечение для оценки макроструктуры биметаллической отливки в месте соединения стали и алюминия.

#### **Литература.**

1. Выбор метрологического обеспечения управления сложными объектами литейного производства с трудноизмеримыми параметрами / Г. А. Оборский, А. Л. Становский, И. В. Прокопович, М. А. Духанина // Восточно-европейский журнал передовых технологий. Информационные технологии. – Харьков. – 2014. – № 6/3 (72). – С. 41 – 47.
2. Gurevich, V. *Electronic Devices on Discrete Components for Industrial and Power Engineering* / V. Gurevich. – CRC Press, New York, 2008. – 418 p.
3. Информационный метод измерения тепловых параметров по инфракрасным потокам от поверхности детали / И. В. Прокопович, Ю. В. Шихирева, М. А. Духанина, А. В. Шмараев / Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології та інформаційна безпека в науці, техніці та навчанні «Інфотех-2013»». – Севастополь, 9 – 13 вересня 2013. – С. 53 – 54.
4. Боголюбов, Н. В. Лекции по метрологии / Н. В. Боголюбов. – М.: Логос, 2005. – 272 с.
5. Гугнін, В. П. Метрологічне забезпечення та перевірка засобів вимірювальної техніки фізичних величин / В. П. Гугнін, Г. О. Оборський. – К.: Наука і техніка, 2011. – 220 с.

6. Гугнін, В. П. Основи метрології та вимірювальної техніки / В. П. Гугнін, Г. О. Оборський. – Одеса: Астропринт, 2003. – 200 с.
7. Теория и практика процессов получения биметаллических и многослойных отливок. – К.: Наукова думка, 1987. – 115 с.