

УДК 681.14:621.743

**И. А. Шалевская, Т. В. Шевчук**

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

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ  
ЛИТЬЕ ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫХ СПЛАВОВ**

Современные технологии получения литых конструкций многокомпонентные и в первую могут быть представлены технологическими переделами, которые включают: плавильные процессы и внепечную обработку сплавов, разновидности современных методов формообразования и способов термической обработки. При проектировании производственного процесса возникает необходимость в проведении расчетов прогнозируемых выбросов вредных веществ от каждого источника и оснащении источников выбросов устройствами контроля, сбора, обезвреживания и очистки вредных и загрязняющих веществ.

Важно отметить, что комплекс взаимосвязанных технологических переделов имеют многоуровневую детерминированную многокомпонентную систему с соответствующими технологическими процессами, материалами и оборудованием, которые требуют контроля и управления их параметрами, характеристиками, состоянием оборудования и окружающей среды. Такая комплексная интегрированная система может быть стабильной и определять возможность получения отливок с высоким уровнем заданных свойств, лишь при условии непрерывного контроля за множеством параметров технологических процессов, оборудования, состояния их экологической безопасности [1].

Для оценки количества источников непрерывного съема информации созданы методики и математические модели, которые основываются на принципах и законах Исикавы и Парето, а так же созданных математических моделях, описывающих закономерности взаимодействия оборудования и экологического состояния литейных объектов [2].

Для оценки массива информации  $M_{\text{общ}}$  о экологическом состоянии литейных объектов, процессов участвующих в комплексе цикла «Технологический процесс производства высокопрочного чугуна» воспользуемся уравнением [3]:

$$M_{\text{общ}} = M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_i \quad (1)$$

где:  $M_1, M_2, M_3, M_i$  - массив информации от каждого передела, участвующего в реализации цикла производства;

В таком случае каждый из переделов  $M_1 \dots M_i$  может быть представлен в виде системы уравнений:

$$M_1 = k_1 N_1 [n_2 + n_3], M_2 = k_2 N_2 [n_2 + n_3], M_i = k_i N_i [n_2 + n_3] \quad (2)$$

где:  $k_1, k_2, \dots k_i$  - повторяемость каждого из переделов, участвующих в реализации цикла производства;

$N_1, N_2, N_i$  - переделы, участвующие в реализации цикла производства;

$n_2, n_3$  - факторы второго и третьего порядка каждого из технологических переделов.

Каждый из факторов второго и третьего порядка  $n_2, n_3$  каждого из технологических переделов  $M_1 \dots M_i$  может быть представлен в виде системы уравнений :

$$n_2 = (k_1 n_{21} + k_2 n_{22} \dots k_i n_{2i}) \text{ и } n_3 = (k_1 n_{31} + k_2 n_{32} \dots k_i n_{3i}) \quad (3)$$

где:  $n_{21}, n_{22}, n_{2i}$  и  $n_{31}, n_{32}, n_{3i}$  - факторы второго и третьего порядка, участвующие в реализации цикла производства соответственно;

Тогда:  $n_2 = (4 \times 16) = 64$  и  $n_3 = 0$

В таком случае для сбора, обработки информации и мониторинга экологического состояния литейных объектов и процессов потребуется опросить первичные источники информации 64 раза в смену.

Вместе с тем следует учесть, что возможна повторяемость этого передела в общем цикле производства в границах 1-5 раз, тогда

$M_{1\text{мин}} = 1 \times 64 = 64$  съема/смену и  $M_{1\text{макс}} = 5 \times 64 = 320$  съемов/смену.

Следовательно, для сбора, обработки информации и контроля экологического состояния литейных объектов и процессов потребуется опросить первичные источники информации в границах 64- 320 раз в смену.

Следовательно, что ни одна из известных, традиционных локальных систем сбора и обработки информации, которые на сегодня используются в литейном производстве, не обеспечит информационное поле о состоянии литейных объектов.

Таким образом, создание и реализация многокомпонентного управления литейными объектами возможны только при использовании современных компьютерных интегрированных информационных технологий (ИИТ).

### Список литературы

1. Отчет НИОКР (шифр темы: III-24-12-633-31), «Разработка теоретических и технологических основ комплексного контроля, управления физико-химическими и технологическими процессами формообразования с применением дистанционного компьютерного мониторинга характеристик отливок, состояния оборудования и эко-

логической безопасности окружающей среды» (научн. руководитель, д.т.н., проф. О.И. Шинский), ФТИМС НАН Украины, Киев 2014., 559 с.

2. *Джестон Д.* Управление бизнес-процессами. Практическое руководство по успешной реализации проектов / Д. Джестон, Й. Нелис. – М.: Символ, 2015. – 512с.

3. *Гончарова Н.Е.* ВПС: Управление производственными процессами. КЛ. / Н.Е. Гончарова. – М.: Приор, 2007. – 174 с.

УДК 621.744.3

**О.И. Шинский, Т.В.\*Лысенко, Л.И. Солоненко, Я.Ю. Янов**

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев

\*Одесский национальный политехнический университет, Одесса

### **ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗАМОРОЖЕННОЙ СМЕСИ НА ЕЕ ГАЗОПРОНИЦАЕМОСТЬ**

Для определения влияния технологических параметров замороженной смеси на ее газопроницаемость эксперименты проводились на песке 3K02A с влажностью 5 % и 10 %. Установлено, что увеличение влажности смеси снижает газопроницаемость неравномерно. При положительных температурах добавка воды до 5 % снижает газопроницаемость медленней, чем аналогичное изменение влажности при добавках воды более 5 %. Это вызвано изменением распределения на поверхности зерен песка адсорбированной и избыточной влаги. В области температур ниже  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  влияние влажности на газопроницаемость уменьшается, т.к. его в некоторой степени компенсирует более сильное охлаждение воздуха, фильтрующегося через смесь (рис.1.1).

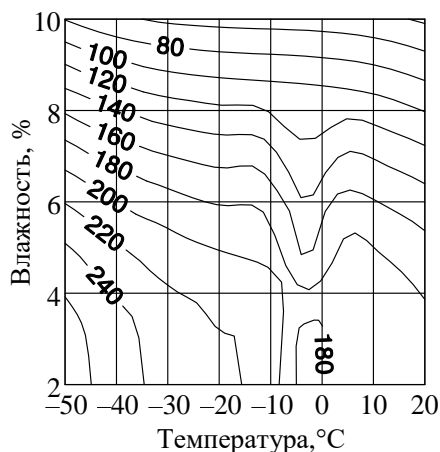


Рис. 1.1. Влияние температуры и влажности на газопроницаемость низкотемпературной смеси