

УДК 621.74: 004.93'12

А.А. Коряченко, інженер,  
А.Л. Становський, д-р техн. наук, проф.,  
И.Н. Щедров, магістр,  
Одес. нац. політехн. ун-т

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ СКРЫТЫХ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ НАРУШЕНИЙ ТЕХНОЛОГИИ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*А.А. Коряченко, О.Л. Становський, І.М. Щедров.* **Идентифікація прихованих організаційних порушень технології ливарного виробництва.** Запропоновано метод ідентифікації особи, яка безпосередньо приймала участь у виконанні етапу технологічного процесу лиття. В основі ідентифікації — множина ознак, значення яких неявно створюються під час розв'язання окремих прихованих задач на робочому місці.

*А.А. Коряченко, А.Л. Становський, И.Н. Щедров.* **Идентификация скрытых организационных нарушений технологии литейного производства.** Предложен метод идентификации лица, непосредственно принимавшего участие в выполнении этапа технологического процесса литья. В основе идентификации — множество признаков, значения которых неявно создаются во время решения отдельных скрытых задач на рабочем месте.

*A.A. Koriachenko, A.L. Stanovsky, I.N. Shchedrov.* **Identification of the latent organizational infringements of foundry manufacture technology.** The method of identifying the person directly taking part in the execution of a stage of a foundry process is offered. At the heart of identification there is a set of the signs with the values implicitly created while solving separate latent problems on-site.

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: практически все используемые в таких уравнениях коэффициенты, свойства применяемых материалов и параметры окружающей среды носят стохастический характер с довольно большим разбросом значений [3].

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, производственная деятельность которых не соответствует стандартам культуры производства, поддерживаемым 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.

В случае выхода системы из очередной итерации в работоспособном состоянии моделирование может быть продолжено от выбранного “корня”. Выбор может быть обоснован рядом причин и необязательно отвечать наиболее вероятному переходу.

Для решения этих проблем предлагается метод, который состоит во введении в технологический процесс литья интеллектуальных 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 представляло собой отклонение от культуры производства;
- что можно сделать, чтобы вручную или автоматически компенсировать нарушение.

Интеллектуальный идентификатор позволяет в отдельных случаях определить, находился ли на том или ином рабочем месте человек, действительно нанятый на работу и обученный для выполнения соответствующей операции. В частности, предлагается встраивать в технологический процесс литья дополнительные скрытые действия, а в систему управления этим процессом — дополнительную скрытую программу, оценивающую психофизические характеристики личности рабочего [4]. Схема метода борьбы с несанкционированным работником приведена на рис. 1.

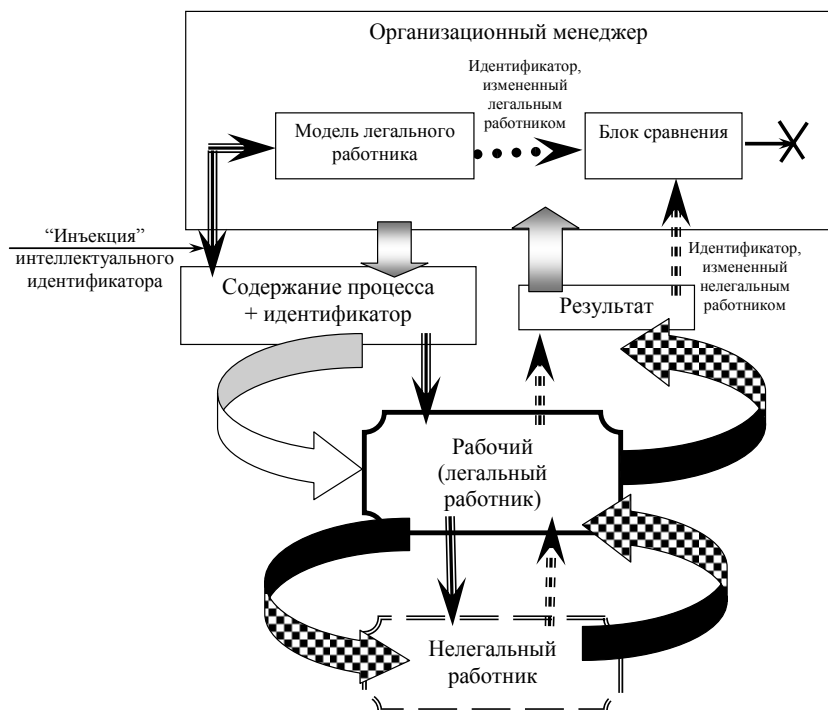


Рис. 1. Схема борьбы с несанкционированным работником с помощью “инъекции” интеллектуального идентификатора

Рассмотрим в качестве примера техпроцесс, явный уровень которого состоит из девяти последовательно выполняемых задач (рис. 2). Последовательное решение отдельных задач позволяет получить некоторый конечный результат — качество отливок, по которому технический менеджер будет судить о правильности выполнения процесса в целом. Введем в программный код АСУ ТП дополнительный скрытый уровень, позволяющий по мере его выполнения накопить некоторое количество (на рисунке 2 их десять) признаков идентификации работника, с помощью которых организационный менеджер может не только оценить правильность выполнения техпроцесса, но и идентифицировать лицо, этот процесс осуществлявшее.

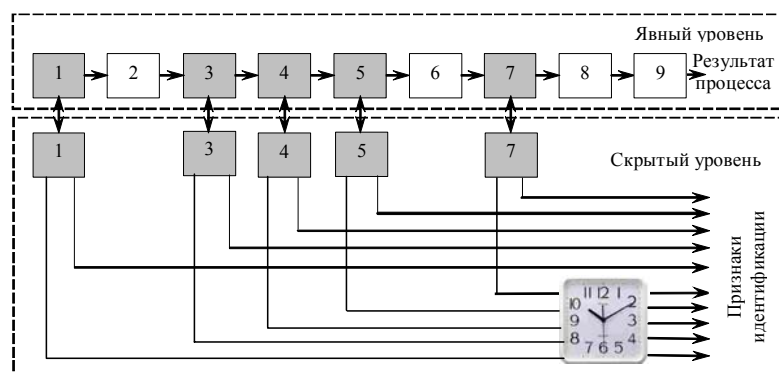


Рис. 2. Схема накопления признаков идентификации по мере выполнения задания, содержащего скрытый уровень

Обычно, идентификация — это распознавание пользователя компьютерной системы на основании ранее заданного описания. Идентификация имеет целью определение полномочий пользователя: права доступа к данным и выбора режима их использования.

В нашем случае под идентификацией лица, например, оператора литейного оборудования, понимали принятие одного из двух выводов: “работу выполнил легальный оператор” или “работу выполнил кто-то другой”.

Подобные задачи относятся к разделу психологии, занимающемуся идентификацией личности по неполным данным. Важнейшая проблема состоит в том, чтобы вскрыть объективные основания тех интегральных психологических свойств, которые характеризуют человека как индивида.

Когда речь идет о психологическом облике личности, то обычно в его описание включается в той или иной связи сенсорно-перцептивные, мнемонические, интеллектуальные, эмоциональные, волевые и т.п. характеристики индивида в их своеобразии, т.е. при раскрытии психологического облика личности так или иначе используются данные о психических функциях, процессах и состояниях, полученных при изучении конкретного индивида.

При производстве психологической экспертизы используется метод психологического исследования, при помощи которого изучаются механизм, структура, функционирование и различные качественные характеристики психической деятельности. Метод психологического исследования предполагает использование для достижения экспертных целей психологических законов и закономерностей, которые могут быть “приложимы” к качественно различным объектам.

К общим методам психологического исследования можно отнести: психологическую диагностику, прогнозирование, проектирование, методы воздействия. Обычно для диагностики применяется комплекс специальных методов в зависимости от цели. Исследование изменений состояния человека в нестандартной ситуации проводится при помощи психофизиологического метода, психометрических проб, метода операторских задач, личностных тестов.

В некоторых случаях необходим психолингвистический метод исследования содержательной стороны ответа на задачу с целью установления отобразившихся в нем навыков мышления, особенностей памяти, восприятия.

Приведем примеры содержания действий, встроенных в задачи с двойным содержанием, по скрытой части которых система может выявить индивидуальные значения признаков и по ним идентифицировать субъект обучения.

*Действие первое.* Оператору предоставляется возможность свободно выполнить округление результата вычисления. Количество значащих цифр после запятой в результате такого округления — первый признак идентификатора.

*Действие второе.* В процессе решения оператор произвольно выбирает нечетное число из диапазона, например, {1, 19}. Значение этого числа — второй признак.

*Действие третье.* Оператор произвольно выбирает одну клетку двумерного разноцветного массива с заданным знаком (например, числом). Цвет клетки — третий признак.

Параллельно с выполнением действий внутренние часы скрытой программы отсчитывают затраченное на них время. Это дает значения еще трех признаков (см. таблицу).

*Примеры выявления признаков идентификации*

№№ п/п	Содержание действия		Обо- знач.
	Явное	Скрытое	
1	Округлить результат вычисления	Определить количество знаков округления	П <sub>1</sub>
2	Округлить результат вычисления	Измерить время, затраченное на выполнение задачи	П <sub>2</sub>
3	Выбрать число из заданного множества	Определить номер позиции, на которой стоит число	П <sub>3</sub>
4	Выбрать число из заданного множества	Измерить время, затраченное на выполнение задачи	П <sub>4</sub>
5	Выбрать знак из множества знаков на цветных полях	Определить цвет фона, на котором расположен знак	П <sub>5</sub>
6	Выбрать знак из множества знаков на цветных полях	Измерить время, затраченное на выполнение задачи	П <sub>6</sub>

Имея в своем распоряжении идентификационные признаки реального оператора, а также признаки легального оператора, сформированные при тестовых испытаниях в момент приема на работу и хранящиеся в базе данных, система проверяет соответствие этих двух лиц одним из известных способов, например, с помощью нейронной сети. Схема алгоритма, реализующего этот метод, приведена на рис. 3.

В теле алгоритма дополнительно присутствуют два логических оператора: продукция принимается, если ответ верный “И” работник идентифицирован как легальный; продукция не принимается, если ответ неверный “ИЛИ” работник нелегальный.

Таким образом, разработаны метод и информационные технологии, построенные на этом методе, позволяющие выявить случаи преднамеренной или непреднамеренной замены лица, выполнявшего работу, на лицо, выдающее себя за такого “работника”.

Технологии позволяют, исключив случаи попыток работника действовать неадекватно, вплоть до несанкционированной его замены, повысить качество продукции технологических процессов литья.

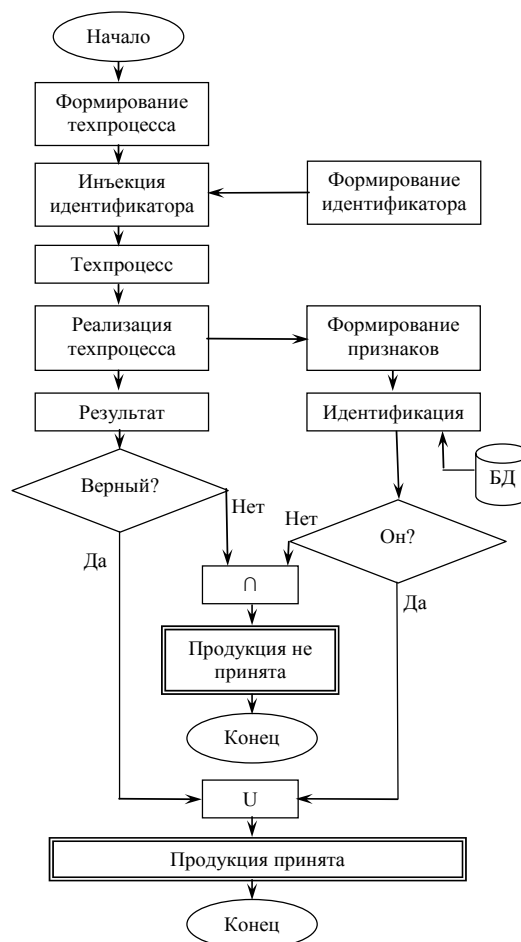


Рис. 3. Схема алгоритма принятия продукции при организационном контроле производства

## Литература

1. Баландин, Г.Ф. Основы теории формирования отливки / Г.Ф. Баландин. В 2 ч. — Ч. 1. — 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. Лысенко, Т.В. Управление процессами в литейной форме / Т.В. Лысенко, В.П. Малахов, А.Л. Становский — Одесса: ВМВ, 2009. — 475 с.
4. Лысенко, Т.В. Идентификация лица, выполнившего решение, при дистанционной подготовке специалистов-литейщиков / Т.В. Лысенко, А.А. Коряченко, В.П. Доценко // Вісн. Донбас. держ. машинобудівної академії. — 2010. — № 1(6Е). — С. 132 — 137.

Рецензент д-р техн. наук, проф. Одес. нац. политехн. ун-та Гогунский В.Д.

Поступила в редакцию 31 января 2011 г.