

М.П. Маслаков, Н.А. Котов  
(Северо-Кавказский горно-металлургический институт, г. Владикавказ;  
e-mail: kalbash1@mail.ru)

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

**Аннотация.** Разработан метод выявления аварийных ситуаций с использованием автоматизированных систем управления технологическими процессами.

**Ключевые слова:** стекольная промышленность, аварийная ситуация, технология.

M. P. Maslakov, N. A. Kotov

## MODELING OF THE TECHNOLOGICAL PROCESSES IN GLASS INDUSTRY FOR THE PURPOSE OF REVEALING OF EMERGENCIES

**Abstract.** The designed method of the revealing the emergencies with use automated managerial system technological process.

**Key words:** glass industry, emergency, technology.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 25 мая 2010 г.

В стекольной промышленности при приготовлении шихты на её качество и однородность влияет строгое следование технологии дозирования компонентов (очередность выгрузки сырьевых материалов из дозаторов или очередность загрузки их в смеситель) и строгое следование лабораторному рецепту на шихту. Любая внештатная ситуация (авария) сбивает ход технологического процесса (нарушает технологию дозирования). При создании системы управления дозированием шихты (СУДШ) особо важную роль играет выявление всех аварийных ситуаций, связанных с технологией дозирования компонентов шихты [1], для дальнейшей корректировки отвеса шихты до необходимой однородности и качества в соответствии с технологий.

Рассмотрев технологию приготовления шихты (дозирование сырьевых материалов), используемую в ОАО "Иристонстекло" г. Владикавказа (табл. 1), можно судить о логической последовательности выгрузки компонентов из всех дозаторов.

С использованием табл. 1, строится логическая модель технологии очередности выгрузки компонентов шихты из дозаторов (рис. 1) [2]. Первый столбец табл. 1 соответствует номеру блока в логической модели.

Технология дозирования сырьевых материалов (компонентов)  
в ОАО "Иристонстекло" г. Владикавказ

Номер дозатора	Компонент	Очередность выгрузки (группировка)
1	Песок	1
2	Песок	1-1
3	Глинозем	2
4	Сода	2, 3-1
5	Доломит	1-1-1
6	Селитра	2, 3-1
7	Сульфат	2, 3-1
8	Мел	3
9	Мелкие добавки	1-2

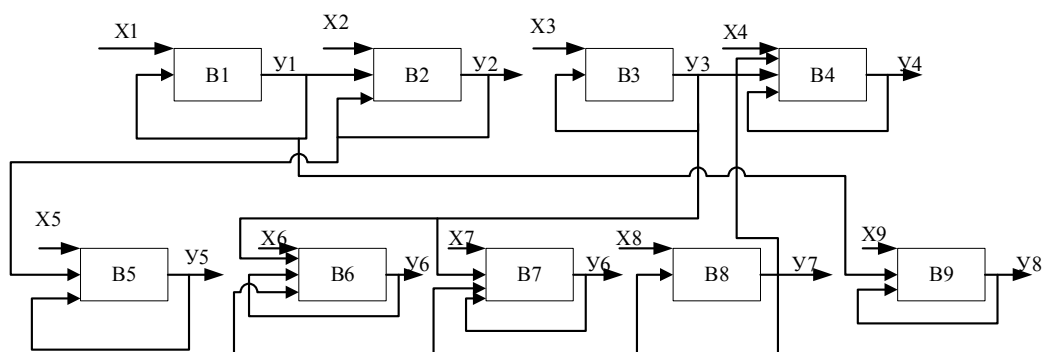


Рис. 1. Логическая модель технологии очередности выгрузки компонентов шихты

Используя столбец "Очередность выгрузки", соединяются блоки логической модели между собой, а также выходные сигналы каждого блока (Y1-Y9), которые свидетельствуют о корректном завершении выгрузки компонента из соответствующих весов и о готовности продолжения работы. Выходы соединяются с входом блока.

Входные сигналы X1-X9 свидетельствуют о готовности весов произвести выгрузку (заполнены компонентом в нужной пропорции согласно лабораторному рецепту).

Одновременный приход всех входных сигналов каждого блока индуцирует его включение, если же хотя бы один сигнал не пришел, значит блок находится в ожидании.

Используя данную логическую модель технологии очередности выгрузки компонентов шихты, можно построить матрицу аварийных сигналов, используя вначале предположение, что выйти из строя может только один блок и, проследив логическую цепочку, выявить следующие блоки, которые будут ожидать восстановления работоспособности вышедшего из строя блока (рис. 2).

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
Y1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Y2	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Y3	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Y4	1	1	0	0	1	1	1	0	1
Y5	0	0	1	1	0	1	1	1	1
Y6	1	1	0	0	1	0	1	0	1
Y7	1	1	0	0	1	1	0	0	1
Y8	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Y9	0	1	1	1	1	1	1	1	0

Рис. 2. Матрица аварийных сигналов при выходе из строя только одного блока

Матрица аварийных сигналов, где столбцы S1-S9 это общий выходной сигнал СУДШ, показывающий её текущее состояние, также в столбце  $S_i$  ( $i$  – номер блока, вышедшего из строя) B1-B9, а элементы строк Y1-Y9 – это выходные сигналы каждого блока B1-B9.

Из полученной матрицы аварийных сигналов СУДШ при выходе только одного блока из строя можно получить все остальные аварийные сигналы СУДШ, при выходе из строя одновременно уже нескольких блоков.

Например, рассматривается матрица аварийных сигналов при выходе из строя двух блоков, один из которых – блок B1, а второй – блок B3 (рис. 3).

	S1	S3
Y1	0	
Y2	0	
Y3	0	
Y4	0	
Y5	0	
Y6	0	
Y7	0	
Y8	1	
Y9	0	

Рис. 3. Аварийный сигнал системы при выходе из строя двух блоков – S1, S3

Первый элемент столбца матрицы  $S1$  умножается на первый элемент столбца  $S3$ , затем второй элемент столбца  $S1$  – на второй элемент столбца  $S3$  и т.д. В итоге получается выходной сигнал СУДШ при выходе из строя одновременно двух блоков, показывающий её текущее состояние.

Используя предлагаемый метод получения аварийных сигналов СУДШ, можно выявить все аварийные сигналы на этапе проектирования систем управления дозированием шахты и использовать их в процессе разработки и создания автоматизированных систем управления технологическими процессами.

#### Литература

1. **Китайгородский И.И., Качалов Н.Н. и др.** Технология стекла. М.: Стройиздат, 1967. 564 с.
2. **Давыдов П.С.** Техническая диагностика радиоэлектронных устройств и систем. М.: Радио и связь, 1988. 256 с.