

УДК 004.041

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ РАБОТЫ ПОДСИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ВЫЩЕЛАЧИВАТЕЛЬНЫМ ЦЕХОМ

Антипов К. В., Хасцаев Б. Д.

ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)», Владикавказ, Россия (362000, Владикавказ, ул. Николаева44), e-mail: akv@nm.ru

Проведен анализ процесса управления выщелачивательного цеха цинкового производства, в ходе которого была выявлена необходимость разработки подсистемы предупреждения аварийных ситуаций (ППАС), позволяющая лицу, принимающему решения (ЛПР), безошибочно выявлять негативные ситуации и выработать рекомендации ЛПР для их устранения. Разработанная структура системы управления выщелачивательного цеха и функциональная схема ППАС предполагают организацию упорядоченной работы как внутри самой ППАС, так и при взаимодействии с существующей системой управления выщелачивательным цехом. На основании разработанных функциональных блоков ППАС построен обобщенный алгоритм ее работы, показывающий укрупненные действия внутри ППАС. Однако в виду того, что ППАС функционирует на основании данных, полученных от существующей системы супервизорного управления и сбора данных (ССУСД), был дополнительно разработан алгоритм взаимодействия ППАС, ССУСД и ЛПР.

Ключевые слова: выщелачивание цинка, система управления, безопасность.

THE DEVELOPMENT OF ALGORITHMS FOR THE SUBSYSTEM EMERGENCY PREVENTION MANAGEMENT SYSTEM LEACHING ZINC

Antipov K. V., Khashtcaev B. D.

FGBOU VPO «North-Caucasian institute of mining and metallurgi (State university of technology)» Vladikavkaz, Russia (362000, Vladikavkaz, Nikolaeva str.44)

The analysis of the management of the leaching of zinc production in which was revealed the need for a subsystem prevention of emergency situations (PPAS), which allows to the decision maker accurately detect negative situation and make recommendations for decision-makers to address them. The developed control architecture zinc leaching and functional diagram PPAS suggest a harmonized work both within the PPAS and the interaction with the existing control system leaching. Developed on the basis of functional blocks PPAS A generalized algorithm of its work, showing consolidated action within PPAS. However, in view of the fact that the PPAS functioning based on the data obtained from the existing system supervisor control and data acquisition (SSUSD) was further developed an algorithm for interactions PPAS, SSUSD and decision-makers.

Keywords: leaching of zinc, control system, safety.

Введение

На металлургических предприятиях, в частности, в выщелачивательном цехе по причинам изношенности оборудования, нехватки высококвалифицированных специалистов, низкого уровня автоматизации всех участков производства, нестабильного подаваемого сырья и т.д., существует опасность возникновения аварийных ситуаций, способных спровоцировать непредвиденные явления аварийного характера. Более того, из-за множества взаимосвязанных технологических параметров, участвующих в выщелачивании цинка, при изменении одного из них с большей вероятностью происходит изменение других. В то же время используемые на производстве системы супервизорного управления и сбора данных (ССУСД) [5], только в случае выхода значения величин технологических параметров за допустимые пределы, информируют ЛПР о немедленной необходимости принятия решения

по сложившейся ситуации. А зачастую в виду нехватки времени, опыта ЛПР не способно выработать оперативное и эффективное решение [2, 3].

Поэтому для случаев отклонения величин технологических параметров предлагается подсистема предупреждения аварийных ситуаций (ППАС), способная оценивать производственную ситуацию \dot{S} , и в случае определения ее как негативной (отличной от заданного регламентированного процесса- Rp), способная оповещать об этом ЛПР, а также предлагать решение по исключению негативной ситуации. Отмеченные способности ППАС возможны при соответствующем алгоритме работы самой ППАС и алгоритме взаимодействия ППАС с ССУСД. Поэтому разработка и исследование этих алгоритмов является актуальной задачей в рассматриваемой работе.

Разработка и исследование алгоритма работы ППАС и его взаимодействия с ССУСД

Для разработки алгоритма необходимо учитывать, что расположенные в выщелачивательном цехе контрольно-измерительные приборы передают данные на ССУСД для обработки и информирования ЛПР о текущих значениях величин постоянных и переменных технологических параметров [3]. В результате этого на ППАС передаются данные о состоянии производства в выщелачивательном цехе.

В случае возникновения негативной ситуации (отклонения значений величин технологических параметров) ППАС позволяет выработать управленческие решения для ЛПР посредством последовательности процедур, указанных на рисунке 1.



Рисунок 1. Обобщенная схема процесса управления по предупреждению негативных ситуаций

Принятые на рисунке обозначения:

X – непрерывный поток сигналов (данных), поступающих от контрольно-измерительных приборов цеха;

Y – непрерывный поток сигналов, информирующих ЛПР о воздействии на текущую негативную ситуацию.

Для определения работы ППАС также необходимо было рассмотреть процесс взаимодействия ППАС с ССУСД, анализ которого позволил определить процедуры

взаимодействий ППАС с ССУСД и последовательность выполнения этих процедур. В соответствии с отмеченным на рисунке 2 представлен алгоритм работы ППАС с ССУСД.

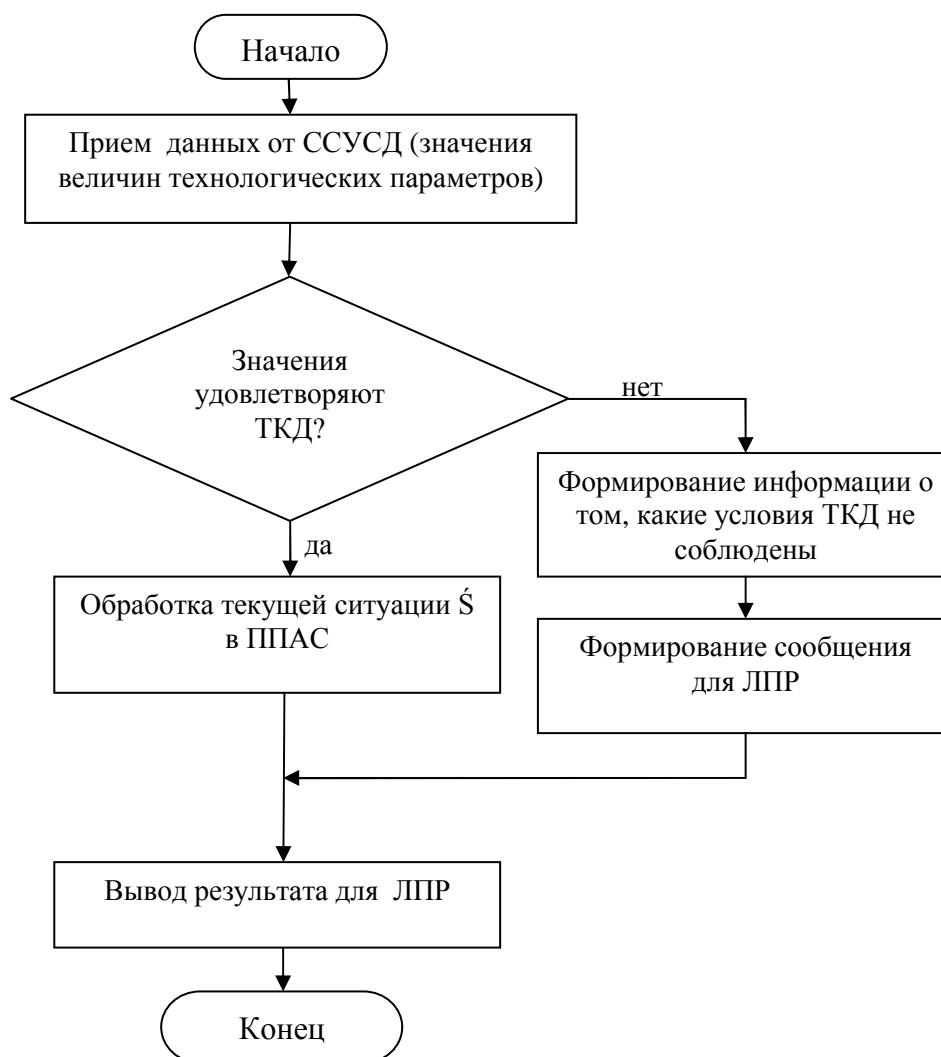


Рисунок 2. Алгоритм взаимодействия ППАС с ССУСД и ЛПР

Принятое на рисунке обозначение: ТКД – требования корректности данных.

Функционирование ППАС начинается после получения данных от ССУСД и в случае их удовлетворения ТКД они передаются на обработку в ППАС. Под ТКД следует понимать следующие требования:

- значения величин технологических параметров находятся в определенных интервалах;
- отсутствие отрицательных значений;
- обязательное наличие значений всех заданных параметров.

После получения данных ППАС определяет текущую ситуацию S как регламентированный процесс или негативную ситуацию, в случае которой производит выработку управленческого решения из множества априорных: $E=\{E_1, E_2, \dots, E_n\}$. Анализ предназначения ППАС, выполняемых функций, позволил разработать ее обобщенный алгоритм, приведенный на рисунке 3.

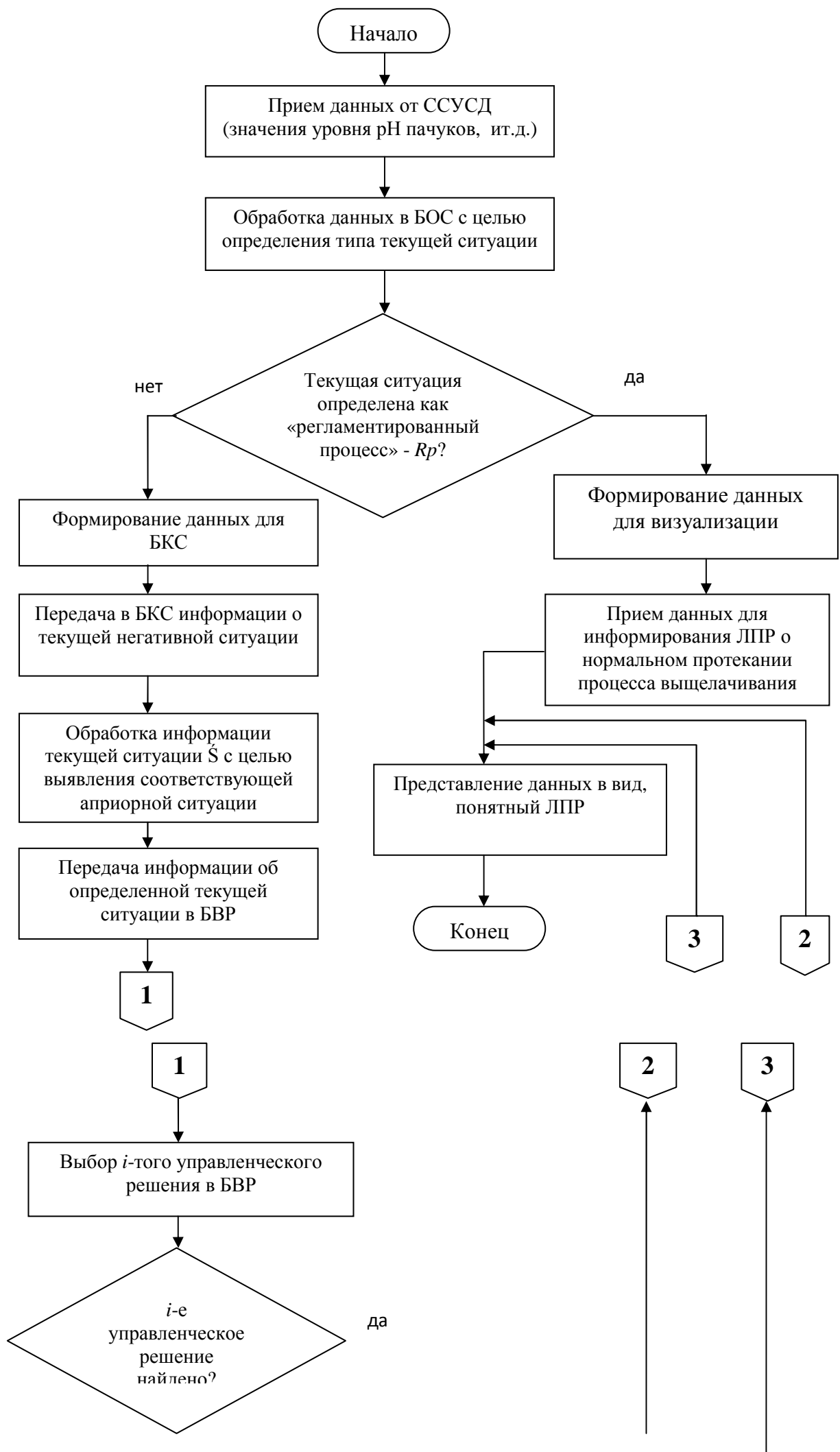




Рисунок 3. Алгоритм работы ППАС

Принятые на рисунке обозначения: БОС – блок оценки ситуации; БКС – блок классификации ситуации; БВР – блок выбора решения; БОПР – блок выбора предварительных решений [1].

Рассмотренный алгоритм показывает, что полученные данные от ССУСД поступают в БОС. В случае, если текущая ситуация \acute{S} определена как регламентированный процесс ($\acute{S}=Rp$), то ЛПР выдается сообщение об отсутствии необходимости вмешательства в производственный процесс. В случае, если текущая ситуация \acute{S} определена как негативная ситуация ($\acute{S}\neq Rp$), то данные поступают в БКС для определения близкой к текущей ситуации \acute{S} априорной ситуации E_i , то есть ситуации, на которую имеется решение. Выбор решения E_i производится в БВР, однако в случае близости нескольких априорных ситуаций ($\acute{S}=E_1...E_i$) производится обращение к БОПР, где производится выбор только одной наиболее эффективной априорной ситуации E_i для сложившейся текущей ситуации \acute{S} .

Заключение

В данной работе представлены разработанные алгоритмы работы самой ППАС и ее взаимодействия с ССУСД и ЛПР. Применение данных алгоритмов позволяет ППАС оценить

поступающую текущую ситуацию \dot{S} , классифицировать ее и выбрать (при наличии) управляющее воздействие по ее разрешению, тем самым значительно снизить вероятность возникновения аварий и аварийных ситуаций в выщелачивательном цехе.

Работа представляет интерес для аспирантов и специалистов, занимающихся созданием и эксплуатацией автоматизированных систем управления технологическими процессами, с элементами обеспечения безопасности на металлургических предприятиях.

Список литературы

1. Антипов К. В., Хасцаев Б. Д. разработка подсистемы предупреждения аварийных ситуаций // Технологии техносферной безопасности. – 2012. – № 6.
2. Антипов К. В. Система предупреждения аварийных ситуаций в металлургической промышленности // Международный научно-исследовательский журнал. – Екатеринбург, 2012. – Октябрь.
3. Снурников А. П. Гидрометаллургия цинка. – М.: «Металлургия», 1981. – 384 с. (глава 4).
4. Технологическая инструкция выщелачивательного цеха ОАО «Электроцинк» ТИ 00194286-03-01-2008.
5. Электронный ресурс «SCADA система автоматизации», (дата обращения: 27.01.13). – <http://scada.realflex.ru>.

Рецензенты:

Гончаров Игорь Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры электронных приборов ФГБОУ ВПО Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), г. Владикавказ.

Хмара Валерий Васильевич, доктор технических наук, профессор кафедры промышленной электроники ФГБОУ ВПО Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), г. Владикавказ.