

условие $C_{ij} \cap C_{ij}^* = C_{ij}$ заменяется

$$C_{ij} \cap C_{ij}^* \neq 0 \text{ и } C_{ij}^* \subset C_{ij}.$$

Мягкий метод может рассматриваться в трех вариантах. В первом снимается условие $C_{ij} \cap C_{ij}^* = C_{ij}$ заменяется на *заменяется* $C_{ij} \cap C_{ij}^* \neq 0$ и $C_{ij}^* \subset C_{ij}$. Во втором *условие* $C_{ij} \cap C_{ij}^* = C_{ij}$ *заменяется* $C_{ij} \cap C_{ij}^* \neq 0$. В третьем варианте *условие* $C_{ij} \cap C_{ij}^* = C_{ij}$ *заменяется* на условие близости границ в ограничениях:

$$\left| I_0(C_{ij}) - I_0(C_{ij}^*) \right| < \varepsilon \wedge \left| h_i(C_{ij}) - h_i(C_{ij}^*) \right| < \varepsilon.$$

Дальнейшее смягчение условий возможно при анализе степени сходства с учетом изменения истории изменений каждого параметра по отдельности. Тут возможны разные стратегии (например, учитывающие ограничения между событиями изменения значений разных параметров с большим весом, чем ограничения, наложенные на события полученные из-за изменения одного параметра).

Вычисление прецедента на основе выборки похожих ситуаций (обучение) в данном случае может быть выполнено на основе смягчения ограничений C_{ij} в одном из вариантов так, чтобы выполнялись условия его подобия другим ситуациям.

Отметим, что оба метода могут быть адаптированы для работы с неточной информацией – в случае отсутствия значений какого-либо из параметров соответствующего события и ограничения, в которых они присутствуют, могут быть удалены из прецедента, после чего обычным методом может быть оценена степень подобия.

Таким образом, организация прецедентов на основе МЗСВО позволяет учитывать как последовательности событий, так и их длительности. В случае, если анализ длительностей не принципиален, а важен порядок событий можно воспользоваться качественной временной логикой – например, точечной временной логикой, для которой в работах [3] предлагаются быстродействующие алгоритмы вывода. В этом случае для представления прецедента может использоваться точечная ЗСВО, а определение степени сходства наблюдаемой ситуации и прецедента может основываться на решении задачи логической эквивалентности соответствующих минимальных ЗСВО. Однако в данном случае могут быть предложены более производительные методы, например метод сжатия событий, основывающийся на соотношении временных диаграмм. На первом этапе этого метода события об изменении параметров переносятся на одну линию времени в историческом порядке в форме комплексных событий, формируя последовательность $S = \{s_i; s_i = \{e_i\}, e_i \in E\}$. Далее для оценки подобия используется сравнение

подобных последовательностей для прецедента (S) и наблюдаемой ситуации (S^*). При этом может применяться как жесткое условие полного совпадения последовательностей S и S^* , так и более. Рассмотренные выше методы реализованы в прототипе модуля анализа нетиповых (и аномальных) ситуаций и прогнозирования последствий управляющих воздействий для ИС ППР РВ лиц дежурной смены узла связи [4]. В нем содержится база типовых ситуаций (как штатных, так и известных нештатных). Решатель на основе прецедентов соотносит временные диаграммы в последовательностях операций за определенный период с моделями, хранящимися в этих базах. В случае, если выявляется типовая нештатная ситуация, ее данные заносятся в базу нештатных ситуаций. Если же выделяется ситуация, которая не описана ни в базе штатных типовых ситуаций, ни в базе нештатных типовых ситуаций, то эта ситуация заносится в отдельную базу, содержимое которой анализируется разработчиками (экспертами) ИС ППР РВ.

Таким образом, создаваемые системы ППР РВ строящиеся на основе НИТ, должны реализовывать механизмы формирования вариантов решений на основе прецедентов, которые позволяют реализовывать рассуждения, учитывающие ход процесса, способ его перехода к наблюдаемой ситуации.

Список литературы

1. Вагин В.Н., Еремеев А.П. Конструирование интеллектуальных систем поддержки принятия решений реального времени // Труды международной конференции, Переславль-Залесский, 6-9 декабря 1999. – М.: Наука. Физматлит, 1999.
2. Вагин В.Н., Еремеев А.П. Некоторые базовые принципы построения интеллектуальных систем поддержки принятия решений реального времени // Изв. РАН. Теория и системы управления. – 2001. – № 6. – С. 114-123.
3. Еремеев А.П., Куриленко И.Е. Применение темпоральных моделей в интеллектуальных системах / Интеллектуальные системы. Коллективная монография. Выпуск четвертый / под ред. В.М. Курейчика. – М.: Физматлит, 2010. – С. 222-252.
4. Павлюк Д.Н., Астапенко С.Н. Архитектура построения СППР РВ ОД ПУС в нештатных ситуациях / Актуальные вопросы социальной теории и практики сборник научных / отв. ред. Е.Н. Шиянов, А.П. Федоровский. – Ставрополь: НОУ ВПО СКСи, 2011. – С. 310–314.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОЗДАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ ДЕЙСТВИЙ ПОСТОРОННИХ ЛИЦ В ОХРАННОЙ ЗОНЕ ПРОДУКТОПРОВОДА

Кораблев Е.Н.

ООО «Волго-Уральский научно-исследовательский
и проектный институт нефти и газа» –
ООО «ВолгоУралНИПИГаз», Оренбург,
e-mail: EKorablev@vunipigaz.ru

На территории Российской Федерации существует большое количество продуктопроводов с различными агентами (веществами). При

транспортировке перекачиваемых агентов могут возникнуть аварийные ситуации. Аварии могут быть вызваны как естественными причинами (природные явления, физический износ, и т.д.) так и умышленными (несанкционированные действия посторонних лиц).

Решение проблемы определения несанкционированных действий посторонних лиц в охранной зоне продуктопровода – применение автоматизированных систем (АС).

Основной целью создания автоматизированной системы определения несанкционированных действий посторонних лиц в охранной зоне продуктопровода является обеспечение приемлемого уровня безопасной эксплуатации продуктопровода. Исходя из поставленной цели, необходимо решить следующие основные задачи: выбор метода, на основании которого работает АС, постановка требований к системе, построение АС с выбором необходимых элементов системы (технические и программные средства), пробная эксплуатация системы с получением первых результатов.

АС определения несанкционированных действий посторонних лиц в охранной зоне продуктопровода должны удовлетворять следующим основным требованиям: оперативно выявлять несанкционированные действия, обеспечивать оперативный контроль за состоянием объекта, обеспечивать надёжные и безаварийные условия транспортировки перекачиваемого агента по продуктопроводам, повышать уровень экологической безопасности производства, снижать непроизводственные потери материально-технических и топливно-энергетических ресурсов.

Автоматизированная система должна состоять из следующих основных уровней:

- уровень оперативно-производственной службы, обеспечивающий в режиме реального времени централизованный мониторинг за совокупностью участков продуктопровода;
- уровень контролируемых пунктов, обеспечивающий автоматический сбор и обработку контролируемых параметров, передачу информации на уровень оперативно-производственной службы;
- уровень полевого оборудования, обеспечивающий преобразование физических параметров в нормируемые значения, воспринимаемые микропроцессорными устройствами.

Технические средства, которые необходимо использовать при создании системы: первичные датчики, преобразователи, средства связи, сервера, компьютеры, коммуникационное и сетевое оборудование.

Основные функции, которые должна выполнять АС:

- сбор и первичную обработку сигналов;
- алгоритмическую обработку собранной информации;

- формирование предупредительной и аварийной сигнализации;

- регистрацию текущих событий и сигнализаций;

- реализацию процедур информационного обмена между элементами;

- автоматическое формирование и отправку в регламентированных форматах отчетных документов;

- предоставление оперативному и эксплуатационному персоналу интерактивной справочной информации, а также интерактивного доступа к электронному архиву документации;

- ведение архива данных, сигнализации, событий, отчетных документов, предоставление ретроспективной информации из исторической базы данных;

- мониторинг текущего режима работы оборудования и представление данных в виде динамических мнемосхем на экране монитора;

- реализацию системы разграничения прав на получение доступа к функциям системы;

- обеспечение информационной безопасности и защищенности АС от несанкционированного доступа.

Перспективным методом на основании, которого могут быть созданы новые АС определения несанкционированных действий посторонних лиц в охранной зоне продуктопровода является метод геолокации очагов акустической эмиссии [1].

Список литературы

1. Ягудина Л.В., Рогоцкий Г.В., Клейменов А.В. Инновационный метод обнаружения несанкционированных действий в охранной зоне трубопровода // Прогрессивные технологии в транспортных системах: сборник статей Десятой международной научно-практической конференции, 25–27 октября 2011 г. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2011. – 480 с. – С. 415-419.

РЕГУЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И ТВЕРДОСТИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ AL-CU-MG В ЛИТОМ СОСТОЯНИИ

Муратов В.С., Морозова Е.А., Закопец О.И.

Самарский государственный технический университет, Самара, e-mail: muratov@sstu.smr.ru

Интенсификация охлаждения при литье в металлическую форму (вместо керамической) слитков из сплава 1160 обеспечивает появление эффекта упрочнения при старении литого состояния ($T_{ст} = 190^\circ\text{C}$); причем уже после трехчасовой выдержки наблюдается перестаривание сплава.

После проведения дополнительной закалки слитков общая картина поведения сплава сохраняется. При кристаллизации в металлической форме сплав имеет более высокую микротвердость (при $\tau_c = 1, 3, 5$ и 9 часов). Дальнейшее