

Методологической основой моделирования происшествий в техносфере являются методы диаграмм влияния [1]. Вероятность возникновения происшествия  $Q(X)$  определяется по диаграмме влияния с учетом алгебры событий и правил теории вероятностей. Структура диаграммы влияния определяет причинно-следственные связи между предпосылками и событиями. Накопленные данные о происшествиях и анализ их причин позволяют сделать вывод, что, несмотря на возможное постепенное плавное накопление энергии, и изменений в системе, авария происходит внезапно скачкообразно. Природа скачков может быть различной, а их возникновение трудно предсказать. Теоретической основой описания внезапных изменений в поведении системы служит теория катастроф [3]. В рамках теории катастроф эволюционный процесс математически описывается векторным полем в фазовом пространстве. Каждая точка фазового пространства задает состояние системы, а вектор, приложенный в этой точке, указывает скорость изменения состояния системы. С течением времени в системе могут возникнуть неравновесные состояния (бифуркации), т.е. система может стать неустойчивой.

Классический метод прогнозирования вероятности возникновения аварий, основанный на анализе деревьев происшествий, определяет лишь среднюю ожидаемую вероятность аварии, а имитационная модель дерева происшествий дает как бы временные срезы динамики изменения вероятности аварии. Такие параллельные срезы не учитывают последовательный характер нарастания опасной ситуации и скачкообразного возникновения аварии. Поэтому целью работы является построение модели аварийности и травматизма в ЧМС, учитывающей взаимное влияние последовательных состояний системы и ее параметров. Основу модели составляет базовая имитационная модель дерева происшествий, дополненная оператором бифуркаций.

Компьютерная модель модифицированного дерева происшествий реализована в программе математического моделирования Matlab [3], где исходные предпосылки реализованы в виде генераторов случайных чисел с заданными законами распределения и априорными вероятностями возникновения. В структуре генераторов, формирующих вероятности предпосылок, реализована модель бифуркационного скачка, основанного на формуле Байеса

$$\hat{P}_i = \frac{P_i \cdot P_{i-1}}{P_i + P_{i-1} - P_i \cdot P_{i-1}} \quad (1)$$

где  $\hat{P}_i$  – вероятность гипотезы возникновения происшествия в  $i$ -й момент времени;

$P_{i-1}$  – условная вероятность возникновения аварии на  $i-1$  шаге.

Независимо от исходного закона распределения случайного процесса результат применения оператора бифуркации (1) приводит к гиперболическому изменению кривой распределения. Анализ результатов моделирования показывает, что предложенная модель учитывает как причинно-следственные связи, так и скачкообразный характер проявления аварий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белов П.Г. Моделирование опасных процессов в техносфере. – М.: Изд-во АГЗ МЧС, 1999. – 124с.
2. Острейковский В.А. Анализ устойчивости и управляемости динамических систем методами теории катастроф. – М.: Высш. шк., 2005. – 326с.
3. MatLab. Справочник. – СПб.: Питер, 2003.

#### СНИЖЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ ОТКАЗА РАБОТЫ КОТЕЛЬНОЙ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ НОВОГО МЕТОДА ОЧИСТКИ ОБОРУДОВАНИЯ ОТ ОТЛОЖЕНИЙ

Игонькина О.С., Петрова Е.В.

*Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета  
Муром, Россия*

Объектом данного научного исследования является котельная ФГУП «Муромский приборостроительный завод». Проведя исследование данного объекта на предмет выявления производственных опасностей и вредностей, можно сделать вывод о том, что изучаемая котельная является потенциальным источником возникновения различного рода опасностей, связанных, в первую очередь, с процессом образования отложений. Отложения – это результат выделения примесей, находящихся в воде, в твердую фазу в виде накипи. Отложения оказывают негативное влияние на функционирование оборудования, посредством ухудшения теплопередачи, которое может привести к перерасходу топлива и (или) пере-

греву металла, что, в свою очередь, способно оказывать негативное влияние на организм работающих.

Изучив современные методы и тенденции повышения безопасности функционирования теплообменного оборудования котельных, можно сделать вывод о целесообразности использования в рассматриваемом случае магнитного способа обработки исходной воды, при котором на поток воды воздействуют магнитные поля. Данный способ заключается в прохождении исходной воды через переменные магнитные поля с заранее определенными оптимальными параметрами по частоте, амплитуде, скорости убывания и нарастания.

К преимуществам данного способа обработки воды можно отнести:

- 1) Простота технического исполнения корпуса и удобство в обслуживании магнитных аппаратов;
- 2) Сравнительно небольшие габаритные размеры аппарата;
- 3) Предотвращение образования накипи;
- 4) Удаление ранее образованной накипи;
- 5) Исключение загрязнения окружающей природной среды, посредством отказа от использования реагентов;
- 6) Снижение скорости образования коррозии.

Таким образом, за счет внедрения нового способа обработки исходной воды можно добиться не только значительного снижения образования отложений, но и повысить уровень производственной безопасности.

#### **АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ КОМПРЕССОРНОЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Кадюкова Е.В.

*Муромский институт (филиал) Владимирского  
государственного университета  
Муром, Россия*

Объектом данного научного исследования является компрессорная ФГУП «Муромский приборостроительный завод». Проведя исследование данного объекта на предмет выявления производственных опасностей и вредностей, можно сделать вывод о том, что изучаемая компрессорная является потенциальным источником возникновения различного рода опасностей, способных оказывать негативное влияние на работающих.

Изучив современные методы и тенденции повышения безопасности функционирования компрессорных, можно сделать вывод о целесообразности использования автоматизи-

рованной системы управления (АСУ), предлагаемой фирмой БАРРЕНС. Согласно разработкам данной фирмы использование АСУ способствует:

- 1) Уменьшению вероятности возникновения аварийных ситуаций;
- 2) Облегчению условий и повышению культуры труда технологического персонала, за счет предоставляемого системой сервиса;
- 3) Уменьшению количества выполняемых технологическим персоналом функций за счет их автоматизации, и, как следствие, уменьшению вероятности появления аварийных ситуаций по причине ошибочных действий персонала;
- 4) Повышению качества и быстродействия регулирования, и, как следствие, достижению высокого уровня стабилизации технологических режимов;
- 5) Повышению производительности установки за счет улучшения качества регулирования и управления технологическим процессом;
- 6) Повышению информационного обеспечения технологического и эксплуатационного персонала;
- 7) Повышению надежности работы самой системы управления, за счет применения современных технических устройств на основе электронных и вычислительных средств и наличия самодиагностики;
- 8) Уменьшению материальных и энергетических затрат.

Таким образом, внедрение в работу компрессорной предлагаемой АСУ должно значительно повысить не только уровень производственной безопасности и производительность, но и привести к снижению материально-энергетических затрат.

#### **ЭКОЛОГИЯ КВАРТИРЫ**

Каржинов А.И.

*Муромский институт (филиал) Владимирского  
государственного университета  
Муром, Россия*

С экологической точки зрения существуют несколько видов загрязнения квартиры: химическое, биологическое, физическое и микроклимат.

Химическое загрязнение вызывается различными вредными веществами, выделяющимися из отделочных материалов и попадающих в квартиру с улицы: ароматические углеводороды, формальдегид, меркоптаны, фенол, соединение серы. Они могут вызвать поражение сердца и сосудов, болезни органы