

оператор может видеть результат аппроксимации и сделать выводы относительно достоверности полученных результатов.

Для этого прибора тоже были проведены исследования точности. Были привлечены операторы, которые участвовали в предыдущем эксперименте, что позволило сравнить результаты для каждого из них. Было установлено, что погрешность измерений значительно уменьшилась, а также уменьшилось и влияние оператора на результат.

Выводы. В ходе работы было реализовано работоспособное программное обеспечение для измерения угла смачивания, которое может быть применено во многих отраслях промышленности, где необходимо измерять угол смачивания. Полуавтоматический режим (измерения по точкам на линии трехфазного контакта) дает большую точность, чем ручной, но требует хорошего качества изображений.

Программа для измерения угла в ручном режиме позволяет получить удовлетворительный результат даже при некачественном изображении.

В перспективе предполагается повышение точности алгоритма при измерении малых углов, а также разработка алгоритма автоматического измерения угла смачивания.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алберт А., пер. с англ. Р. Ш. Липцер - Регрессия, псевдоинверсия и рекуррентное оценивание, М: Наука, 1977. - 224с.
2. Линник Ю. В., Метод наименьших квадратов и основы математико-статистической теории обработки наблюдений, М: ФИЗМАТГИЗ, 1958. – 336с.
3. Самарский А. А., Гулин А. В., Численные методы, М.: Наука, 1989. - 432с.
4. Сумм Б.Д. Физико-химические основы смачивания. М.: Химия, 1976.

УДК 624.21:629.33

Бильченко А.В., Кислов А.Г., Лозицкий А.С.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Введение. Процессный подход к мостовым сооружениям при их эксплуатации - это новый прогрессивный подход, требующий моделирования, так как менеджмент происходящих процессов – это планирование, управление и выбор перспективы с временной и логической очередностью для достижения стратегической цели – сохранение мостовых сооружений или их ремонт [1].

Эффективное управление процессами эксплуатации мостовых сооружений практически невозможно без соответствующей информационно-технической поддержки, поэтому этот вопрос является одним из ключевых на каждом этапе сложившихся эксплуатационных состояний (событий). Проведенный анализ литературных источников по информационным системам и системам управления содержанием мостов

позволил сделать вывод об актуальности поставленной задачи [2, 3, 4].

Цель и задачи исследования. В данной работе рассмотрена модель управляемой событиями цепи процессов при эксплуатации мостовых сооружений на основе информационной системы как функции процесса эксплуатации.

Реализация задачи. Система мероприятий и воздействий при сохранении или восстановлении технических свойств элементов мостовых сооружений в процессе их эксплуатации предусматривает разработку «большого количества моделей» с широким спектром целевых назначений, с применением различных методов и средств моделирования. Первоначально, для создания моделей процесса эксплуатации необходимо иметь концепцию разви-

тия мостовых сооружений, которая базируется на стратегиях внедрения процессов и информационно-технической системы.

«Большое количество моделей», связано с тем, что мост очень сложная система, поэтому необходимо иметь стратегию внедрения информационно-технической системы и организационную структуру, которая отвечала бы за процесс эксплуатации всего сооружения.

Следует отметить, что подготовка к моделированию управления процессов эксплуатации начинается с создания информационной системы, которая приводит к возрастающей сложности моделей и процедур моделирования. Отсюда цель – применять механизмы управления сложностью, пригодные для современных качественных информационных систем на основе программного обеспечения. Качество информационных систем относится в первую очередь к модели данных о событиях и состоянии мостовых сооружений в соответствии с государственными стандартными техническими условиями, изменениях геометрических характеристик и физико-механических свойств элементов в процессе эксплуатации, и изменениях в самом процессе эксплуатации. Как известно, пока не сформированы стандартизированные критерии качества информационных систем, которые связаны с субъективизмом и экономическим риском, так как необходим учет при эксплуатации таких факторов как время, прогнозы, затраты, мероприятия. Поэтому в вопросе качества информационных систем доминируют аспекты, связанные с оптимизацией или минимизацией. На рисунке 1 приведена информационная система, которая в нашем случае состоит из нескольких составляющих, влияющих одна на другую. Система использует какое-либо событие, которое определяет задачу и требование, контролируемые ответственным за процесс лицом, имеющего определенную квалификацию. В свою очередь информационные системы являются сложными социально-техническими системами, поэтому инвестиции в информационные системы не соответствуют стандартной ситуации, рассматриваемой на практике.

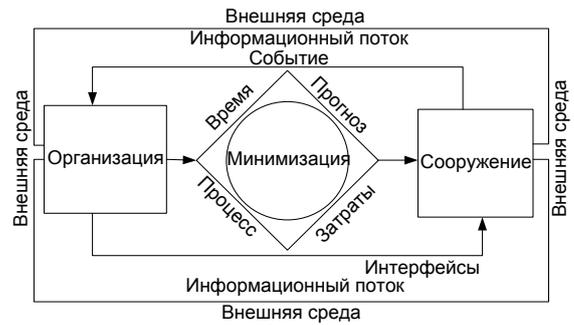


Рис. 1. Информационная система

Структурно выделяются шесть принципов, которые характеризуют качество данных ИТ-системы, пригодных для составления системы мероприятий и воздействий для сохранения или восстановления технических свойств элементов мостовых сооружений.

Перечислим их:

1) Принцип достоверности. Достоверное отображение элемента моста как объекта исследования с учетом организационной иерархии;

2) Принцип значимости. Информационная система должна документировать только основные элементы мостового сооружения. При этом, информационная система должна целенаправленно исключать избыточную информацию, не представляющую интереса с точки зрения поставленной задачи;

3) Принцип понятности. Затраты времени на понимание системы должны быть минимальными, так как понятной она должна быть только при гарантированной степени интуитивного и профессионального восприятия;

4) Принцип сопоставимости. Этот принцип должен обеспечить применение единых правил информационной системы и моделирования операций и процессов эксплуатации и ремонта мостового сооружения;

5) Принцип системной структуры. При управлении сложной ситуацией, информационные системы всегда сфокусированы на данных повреждений сооружения или организационных структурах предмета исследования.

6) Принцип экономической эффективности. Цель этого принципа обеспечить

сбалансированное соотношение между затратами на моделирование и достигнутыми результатами, так как постоянный мониторинг состояния мостовых сооружений является затратным мероприятием. Экономическая эффективность увеличивается при использовании эталонных моделей, способствующих повторному их использованию.

Представленные выше принципы упорядоченного моделирования процессов могут быть конкретизированы с точки зрения объекта моделирования, то есть процессов и данных. Техника информационной системы описывает порядок действий и способов репрезентации системы, однако, в нашем случае информационная система имеет основной недостаток – это субъективизм состояния элементов, степени повреждений и последствий, так как информация поступает от персонала, выполняющего надзор или мониторинг объекта или отдельных элементов, их опыта и профессионализма.

Моделирование информации выполняется отдельно для каждого из необходимых перспектив и событий, может приводить к тому, что система становится избыточной. Избыточность означает, что взаимосвязь между системами ведет к изменениям в других системах и так по всей цепочке. Решением проблемы может послужить использование мультиперспективной системы информации, интегрирующей несколько перспектив при моделировании процессов эксплуатации мостов.

Процесс эксплуатации начинается после ввода сооружения в эксплуатацию, однако, информация должна поступать на всем жизненном цикле сооружения, которая может определять конкретное событие.

Тип информационной системы представляет собой определенное множество записей, символов и правил их применения. Распространенными типами моделей для графического моделирования процессов являются [1]:

- 1) Цепь процессов, определяемая событием;
- 2) Диаграмма определения затрат или стоимости по цепи процессов;

3) Диаграмма описания последовательности этапов происходящего процесса;

4) Диаграмма мероприятий в рамках унифицированной системы моделирования.

Выбор типов моделей зависит от событий и временных перспектив [5].

Информационная система является выражением определенной функции процесса эксплуатации, ее последовательность, предполагаемых событий и воздействий и является выражением стандартной модели «Управление событиями цепи процессов». Это стандартное программное обеспечение используется для реализации, как основных, так и вспомогательных процессов.

Поэтому особенное значение имеют:

1) Входные и выходные данные. Возможные связи с событиями обеспечивает более точное описание состояние объекта;

2) Организационные мероприятия. При выполнении операций процесса эксплуатации такая дополнительная информация может служить для анализа происходящего процесса.

Информационные системы это не только данные функционирования мостового сооружения, но и данные о мероприятиях и воздействиях на объекте в процессе эксплуатации, данные о решениях и проектах, а так же взаимосвязь должностей, выполняющих эксплуатацию мостового сооружения.

Вся работа организации базируется на первичной информации и информации по управлению событиями цепи процессов эксплуатации мостовых сооружений, которая предназначена для детального моделирования процесса. Данные применяемые для использования потока информации базируются на трех составляющих:

1) Функционирование объекта. Эта составляющая является активным элементом, а функция трансформирует входные данные в выходные, а также предопределяет со временем дальнейшее развитие событий и процессов эксплуатации;

2) События. Они свидетельствуют о содержании процесса эксплуатации сооружения на всех его этапах и отражают его состояние.

Событие связано не только с затратой времени, но и с изменением физико-механических свойств материалов, вызванных разрушениями и нарушением системы эксплуатации;

3) Логические операторы используются для непоследовательного потока операций.

Рассмотрим выбранную модель для эксплуатации мостового сооружения в графическом виде (рис. 2).

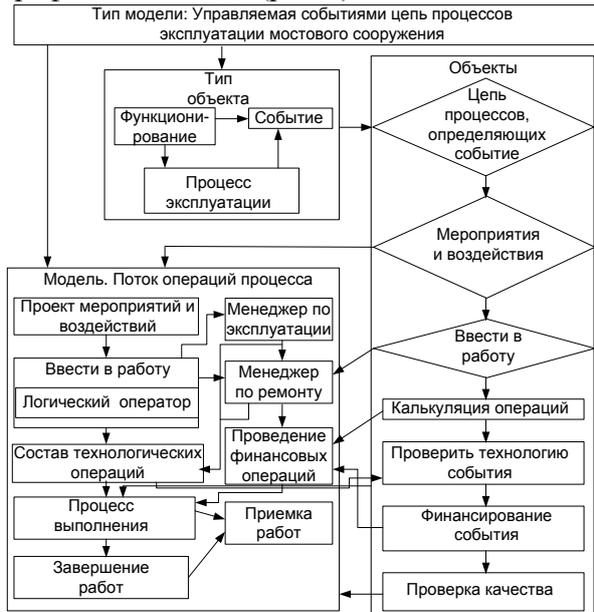


Рис. 2. Модель «Управляемая событиями цепь процессов при эксплуатации мостовых сооружений»

При этом информационная система разделена на уровни:

- уровень организационной структуры;
- уровень функционирования;
- уровень процессов;
- уровень операций.

В рамках каждого уровня могут использоваться различные модели процесса эксплуатации мостовых сооружений, например уровень процессов (рис. 3).

Типы показанных связей определяют характер взаимодействия между уровнями в моделях, например, между данными и функциями. Если наблюдается последовательность процесса, то взаимодействие между организационным уровнем и функционированием объекта возможно на уровне связей, а именно: выполняет, участвует, разрабатывает, внедряет или

должен быть проинформирован. Атрибутом связей может быть количество всех работников организационной единицы, которые участвуют в эксплуатации мостового сооружения.

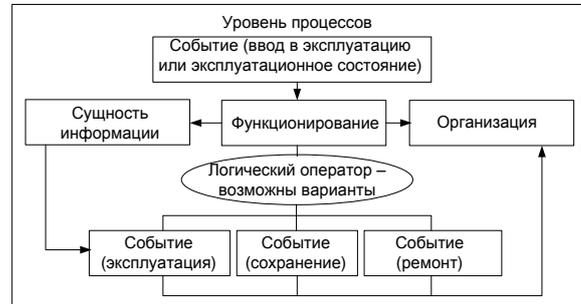


Рис. 3. Уровень процессов

Выводы. Информационно-техническая система является выражением определенной функции процесса эксплуатации мостового сооружения, которая базируется на оптимизации (минимизации) и детализации этого процесса. Благодаря использованию единой информационной базы данных информационно-техническая система влияет на процессы, протекающие во время эксплуатации с последовательностью операций при управлении конкретными процессами на каком-либо эксплуатационном этапе или событии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Беккер Й. Менеджмент процессов / Й. Беккер, Н.Волков, В.Таратухин, М. Кучелер, М. Роземален/ Москва, ЭКСМ, 2008.-625с.
2. Руководство по использованию информационно-поисковой системы «Мост» / Минавтодор РСФСР ГипродорНИИ - М. ЦБНТИ Минавтодора РСФСР, 1980.-82с.
3. Система управления содержанием мостов. Система приоритетной оценки / Forschung Strussenbau und Strasstnverkehnech - Мюнхен, 1997.- №746. – С.17-25.
4. Система управления данными о мостах и регистрация мостов: Справка Главного дорожного управления – Хельсинки, 1994.- 35с.
5. Матвеев И.К. Модели управления эксплуатацией мостовых сооружений. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Воронеж, 2006, 138с.