

Собираемая информация записывается в архив локально на каждом концентраторе, а также, при организации каналов передачи данных между концентраторами, на каждом из них пишется архив данных по всем подключенным данным.

*Печать протоколов:*

При организации на участке (станции) автоматизированной технологии обслуживания устройств СЦБ, в системе АПК-ДК предусмотрена печать протоколов в соответствии с альбомом форм 660602-ФАУ.

*Самодиагностика:*

В системе АПК-ДК реализована функция самоконтроля, позволяющая определить неисправную работу системы с точностью до контроллера. Информация выводится в виде мнемосхемы.

УДК 654.173:656.2

## СИСТЕМА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

*Р. Ю. ДОЛОМАНЮК, С. В. КИРИК, М. Г. КОЗЛОВ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Почему важна безопасность транспорта? По словам экспертов организация безопасности на транспорте действительно необходима, ведь помимо того, что транспортные средства сами по себе являются источником повышенной опасности, так еще и перевозимые ими грузы и пассажиры могут подвергаться дополнительной угрозе со стороны природных и техногенных факторов. Не стоит забывать и о различного рода преступлениях, ставящих под угрозу безопасность транспорта, товаров и людей.

Можно выделить несколько угроз безопасности транспорта:

- ошибки людей, управляющих транспортными средствами;
- выход из строя отдельных узлов и агрегатов транспортного средства;
- противоправные действия со стороны третьих лиц в отношении транспортных средств, перевозимых грузов и пассажиров;
- различные природные и техногенные факторы.

Утешает то, что имея на вооружении современные автоматизированные комплексы, можно достаточно легко обеспечить надлежащую безопасность в транспортной сфере. Установка видеонаблюдения, к примеру, существенно снижает риск совершения преступлений на транспорте, а в случае возникновения опасности, позволяет оперативно отреагировать и предотвратить противоправное действие.

В первую очередь необходимо грамотно организовать систему видеонаблюдения на транспорте. Правильно спроектированная и установленная система видеонаблюдения, дополненная СКУД и работающей группой оперативного реагирования, способна предотвратить угрозу со стороны криминальных элементов, будь то террористы или преступники, планирующие осуществить хищение на транспорте.

Разработанные и успешно применяемые на практике современные системы безопасности обладают большими возможностями, позволяя не только осуществлять видеонаблюдение на транспорте, но и производить анализ поведения граждан, находящихся в зоне наблюдения. Современные программные и аппаратные средства имеют возможность отмечать поведение людей, и при обнаружении факта нетипичного поведения подавать тревожный сигнал на пульт охраны.

Важную роль в обеспечении безопасности на транспорте играют всевозможные датчики, реагирующие на присутствие взрывчатых и отравляющих веществ, а также детекторы металла. Не стоит пренебрегать установкой систем контроля и управления доступом, а также приборами, способными обнаружить несанкционированное проникновение.

Существует множество вариантов комплектации и выбора оборудования, но ни одна современная система безопасности на транспорте не обходится без грамотно организованного наблюдения. И, конечно, каждый проект системы безопасности должен разрабатываться индивидуально, с учетом всех особенностей объекта.

Системы видеонаблюдения на транспорте могут применяться для мониторинга состояния специалиста, управляющего тем или иным транспортным средством. В этом случае также используется принцип выявления нетипичного поведения, и подачи сигнала в службу контроля при возникновении нештатной ситуации. Возможна установка систем, способных автоматически заблокировать те или иные действия человека, если они выходят за рамки дозволенных.

Если велик риск природной или техногенной катастрофы, то обеспечение безопасности на транспорте производится при помощи видеонаблюдения, призванного осуществлять слежение за изменяющейся обстановкой и комплексов оповещения, подающих сигнал в случае возникновения опасной ситуации.

Следует отметить, что применяемые наблюдения на транспорте, можно настроить и на обнаружение очагов возгорания. Такой способ мониторинга возникновения пожара не только задействует автоматическую

систему пожаротушения, но и будет вести запись видеоматериала, с помощью которого затем осуществляется анализ хода чрезвычайной ситуации и последующее устранения причин ее вызвавших.

Бороться с последствиями катастроф или преступлений, произошедших на транспорте, гораздо сложнее, чем эти события предотвратить. Своевременная установка систем безопасности на транспорте заметно снижает риск возникновения чрезвычайной ситуации. Забота о безопасности транспорта – это сохраненные жизни пассажиров, обеспечение сохранности грузов и транспортных, а также поддержка репутации компании перевозчика на высоком уровне.

УДК 656.257:681.32

## МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОСТРОЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА БЕЗОПАСНОСТИ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ

А. Ю. КАМЕНЕВ

*Украинская государственная академия железнодорожного транспорта*

Одной из главных проблем, возникающих при массовом внедрении систем микропроцессорной централизации стрелок и сигналов (МПЦ), является подтверждение безопасности использования системы МПЦ для каждого конкретного объекта внедрения (железнодорожной станции). Даже при общности ядра программного обеспечения (ПО) и однотипности аппаратных средств (АС) систем единого ряда, функциональная безопасность которых может быть доказана однократно, существует вероятность ошибок, в том числе и опасных, при адаптации ПО к определённой станции (конфигурировании), а также технического брака производимых для неё АС. Данное обстоятельство, требующее многократных лабораторных испытаний, обуславливает необходимость формирования экспериментальных моделей систем МПЦ каждой станции.

Учитывая множественность объектов управления и контроля (ОУК) в системах МПЦ, а также их взаимозависимость, обуславливающую множественность технологических ситуаций, наиболее полное их воспроизведение (необходимое для проверки корректности и безопасности конфигурации системы МПЦ конкретной станции) достигается при использовании имитационных моделей. В то же время, учитывая их ограниченные возможности по воспроизведению свойств ОУК и систем управления, следует стремиться к минимизации вклада имитационного моделирования в процесс испытаний. Согласно опыту внедрения систем МПЦ разработки ООО «НПП «САТЭП» (МПЦ-Д, МПЦ-Ц, МПЦ-С) этого можно достичь путём применения специализированных имитационных (СИМ) или комбинированных (СКМ) моделей нижнего уровня МПЦ, которые воспроизводят работу ОУК и их объектных контроллеров (ОК). В этом случае функционирование программно-аппаратных средств верхнего и среднего уровней (для которых характерна относительная немногочисленность микропроцессорного оборудования), а также интерфейсов между ними может быть воспроизведено реальными устройствами (ЭВМ, сетевые кабели, платы и т.д.), подготовленными для установки на объекте внедрения. Применение СКМ, в основу которых заложен синтез имитационного и физического моделирования работы нижнего уровня МПЦ, даёт возможность исследовать при испытаниях безопасность функционирования реальных устройств всех уровней и межуровневых интерфейсов системы в комплексе, что позволяет отказаться от традиционных стендовых испытаний.

Таким образом, при рассматриваемом подходе экспериментальные модели становятся не лабораторным заменителем системы МПЦ, с которого переносятся знания, а инструментом испытаний тех подсистем, работа которых воспроизводится реальными устройствами.

Исследованием установлено, что при условии обработки логических зависимостей МПЦ только средствами ПО среднего уровня построение СИМ или СКМ нижнего уровня должно осуществляться на характеристическом множестве  $Y = A \cup Z \cup U$ , где  $A$ ,  $Z$  и  $U$  – взаимозависимые подмножества соответственно ОК с подключёнными ОУК, взаимных связей между ними и их функциональных свойств. Указанная взаимозависимость определяется бинарными отношениями, которые задают одни подмножества из  $Y$  по отношению к другим, а также внешним множествам:  $A \subset U \times F$ ,  $Z \subset A \times A$ ,  $U \subset A \times F$ , где  $F$  – множество выполняемых ОУК технологических функций. Использование для построения экспериментальных моделей результатов работы САПР, выполняющих разработку или конфигурацию прикладного ПО, не является допустимым в связи с возможным наложением ошибок проектировщика ПО и СИМ (СКМ), что снижает вероятность их обнаружения. Поэтому формирование экспериментальных моделей должно осуществляться с применением независимых от разработки прикладного ПО методов и технических средств, реализующих СИМ или программную часть СКМ на ЭВМ.

Для разработки методов формирования экспериментальных моделей в их составе выделены две основные составляющие: статическая, которая интерпретирует множество  $Y$ , и динамическая, базирующаяся на множестве  $Y$  и воспроизводящая функции  $F$  (в виде цифровых сигналов состояния и поведения ОУК) в соответствии