

Разработана методика прогнозирования аварийности по методу потенциальной опасности в конфликте транспорт–транспорт на регулируемых перекрестках с двухфазным светофорным циклом, позволяющая внедрить в практику организации дорожного движения усовершенствованный метод прогнозирования и повысить безопасность движения на регулируемых перекрестках до 10 %. Рассмотрены требования к исходным данным, приведены алгоритм и пример расчета вероятной аварийности. Методика изложена таким образом, что позволяет пользователю самостоятельно выполнить прогнозирование аварийности. Создана компьютерная программа, которая позволяет резко ускорить и облегчить получение исходных данных и выполнение расчетов и делает прогнозирование аварийности реально возможным в любой заинтересованной организации. Результаты работы внедрены в УГАИ ГУВД Мингорисполкома и используются в Следственном комитете МВД РБ, ГАИ Гомельоблисполкома. Экономический эффект в результате внедрения исследований составил 18,7 млн. руб., ожидаемый экономический эффект составляет около 1,3 млрд.руб.

Результаты исследований могут дать быстрый и значимый эффект снижения аварийных потерь общества в дорожном движении.

УДК 656

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ В МОДЕРНИЗИРУЕМЫХ СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

Навой Д.В.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

В настоящее время в состав программно-алгоритмического обеспечения действующей в г. Минске АСУД входят следующие группы технологических алгоритмов: 1. Локальные 2. Основные 3. Вспомогательные 4. Специальные 5. Сервисные...

Локальные алгоритмы управления обеспечивают управление движением транспорта на изолированных перекрестках и реализуются аппаратурно. Основные алгоритмы обеспечивают координированное управление дорожным движением в регулируемом районе. Вспомогательные алгоритмы управления обеспечивают увеличение эффективности АСУД. В состав вспомогательных алгоритмов входят:

Алгоритм переходного периода, коррекции плана координации по скорости, местной коррекции планов координации, сглаживания значений скорости, сглаживания значений интенсивности, определения задержки, градиентного спуска, определения эффективности управления. Специальные технологические алгоритмы в действующей АСУД предназначены для управления дорожным движением в особых условиях. В состав группы специальных технологических алгоритмов входят следующие алгоритмы: Алгоритм обнаружения заторов, диспетчерского управления, приоритетного пропуска специальных транспортных единиц, управления маршрутами «зеленая улица, перераспределения транспортных потоков при обнаружении заторов. Сервисные алгоритмы предназначены для обработки статистических данных о режимах функционирования периферийных устройств и параметров транспортных потоков, формирования и вывода оперативного журнала, при работе вычислительного комплекса вне контура управления. В действующей АСУД алгоритмы переходных процессов включены в состав вспомогательных алгоритмов. Существующий единый алгоритм переходного периода, предназначен для ввода светофорной сигнализации в координированное управление при смене планов координации, после окончания диспетчерского или ручного управления, управления маршрутами «зеленая улица», а также при введении отключенного светофорного объекта в режим «координированное управление». При создании модернизированной АСУД предлагается изменить структуру программно-алгоритмического обеспечения, которое должно состоять из следующих подсистем: Подсистемы управления дорожным движением. Подсистемы функционирования. Подсистемы контроля и специальных режимов. Общесистемных алгоритмов.

Каждая из подсистем управления в свою очередь должна содержать: основные технологические алгоритмы; специальные технологические алгоритмы; аналитические алгоритмы. В подсистеме управления дорожным движением специальные технологические алгоритмы представлены следующим образом:

1. Алгоритмы переходных процессов: изменение режима регулирования; изменение набора сдвигов; запрещение сдвигов.
2. Алгоритмы резервирования управления: переход на резервную программу из центра; переход на резервную программу на периферии.
3. Алгоритмы сбора информации: детектирование данных о параметрах дорожного движения (интервалы движения, интенсивность, состав потока, скорость движения, длина очереди, задержка, количество остановок, импульс интенсивности); формирование массивов исходных данных по видам параметров; аналитические и статистические алгоритмы обработки исходных

данных; актуализация данных о параметрах транспортных потоков; ведение баз данных управления и взаимодействие с другими базами.

4. Алгоритмы отображения: схема УДС с дислокацией объектов управления; визуализация значений параметров дорожного движения; визуализация значений критериев управления; визуализация состояния и режимов светофорной сигнализации; визуализация отчетных документов.

5. Алгоритмы подготовки технологических алгоритмов формирование массивов установок регулирования; формирование библиотеки управляющих воздействий; формирование сценариев управляющих воздействий; формирование контура управления; тестирование программного обеспечения.

6. Аналитические алгоритмы (алгоритмы экспертной системы) актуализация данных о параметрах транспортных потоков; моделирование дорожно-транспортных ситуаций; расчет показателей качества; прогнозирование параметров дорожного движения; диагностика особых условий и состояний; анализ критических состояний; регулирование в особых условиях; контроль допустимости управляющих воздействий; построение и оптимизация сценариев управляющих воздействий; системный тест массивов управляющих воздействий; алгоритмы информационного обмена с САПР ОДД; формирование отчетных документов (журнал технолога АСУД, журнал диспетчера АСУД, отчет по параметрам дорожного движения на объектах АСУД, отчеты по управлению объектами АСУД, отчет по параметрам дорожного движения на объектах АСУД); справочная система по нормативам управления дорожным движением.

В подсистеме функционирования специальные технологические алгоритмы представлены следующим образом:

1. Алгоритмы диагностики состояния технических устройств: контроль аварийного сообщения от периферийных устройств; определение состояния периферийных устройств (дорожный контроллер, вскрытие шкафа ДК, детектор транспорта, светофорные лампы); диагностика неисправности агрегатов ДК; тестирование состояния линий связи; тестирование программного обеспечения.

2. Алгоритмы резервирования управления: переход на резервную программу из центра; переход на резервную программу на периферии.

3. Алгоритмы сбора информации: формирование массивов данных по состоянию технических устройств; формирование массивов данных по управляющим воздействиям; формирование массивов данных по диспетчерским запросам; аналитические и статистические алгоритмы обработки исходных данных; ведение баз данных функционирования и взаимодействие с другими базами данных.

4. Алгоритмы отображения: схема УДС с дислокацией технических устройств; состояние технических устройств; ресурсы технических устройств; визуализация управляющих воздействий; визуализация отчетных документов по функционированию АСУД.

5. Аналитические алгоритмы (алгоритмы экспертной системы):

идентификация нештатных ситуаций и отказов; выработка управляющих воздействий при нештатных ситуациях; блокировка неверных воздействий; анализ функционирования; анализ функционирования по объектам управления; анализ функционирования по подсистемам АСУД; анализ функционирования по подразделениям СМЭП; формирование отчетных документов (журнал функционирования АСУД, журнал диспетчера АСУД, паспорт светофорного объекта, формуляры оборудования, формуляры работы подразделений СМЭП); справочная система по должностным обязанностям технолога АСУД; справочная система по нормативам функционирования АСУД.

В подсистеме контроля и специальных режимов специальные технологические алгоритмы представлены следующим образом:

1. Алгоритмы диагностики состояния технических устройств: контроль аварийного сообщения от периферийных устройств; определение состояния периферийных устройств (дорожный контроллер, вскрытие шкафа ДК, детектор транспорта, светофорные лампы). диагностика неисправности агрегатов ДК; тестирование состояния линий связи; тестирование программного обеспечения.

2. Алгоритмы резервирования управления: переход на резервную программу из центра; переход на резервную программу на периферии.

3. Алгоритмы сбора информации: формирование массивов данных по состоянию технических устройств; данных по управляющим воздействиям; данных по диспетчерским запросам; аналитические и статистические алгоритмы обработки исходных данных; ведение баз данных функционирования и взаимодействие с другими базами данных.

4. Алгоритмы отображения: схема УДС с дислокацией технических устройств; состояние технических устройств; ресурсы технических устройств; визуализация управляющих воздействий; визуализация отчетных документов по функционированию АСУД.

5. Аналитические алгоритмы (алгоритмы экспертной системы): идентификация нештатных ситуаций и отказов; выработка управляющих воздействий при нештатных ситуациях; блокировка неверных воздействий; анализ функционирования; анализ функционирования по объектам управления; анализ функционирования по подсистемам АСУД; анализ функционирования по подразделениям СМЭП; формирование отчетных документов (журнал функ-

ционирования АСУД, журнал диспетчера АСУД, паспорт светофорного объекта, формуляры оборудования, формуляры работы подразделений СМЭП) справочная система по должностным обязанностям технолога АСУД; справочная система по нормативам функционирования АСУД.

Общесистемные алгоритмы включают в себя системное программное обеспечение, которое представлено следующими алгоритмами: алгоритмы администрирования доступа к управлению; антивирусные алгоритмы; тестирование программного обеспечения.

Алгоритмы переходных процессов модернизированной АСУД входят в группу специальных технологических алгоритмов подсистемы управления дорожным движением. И если в существующей АСУД представлен только один алгоритм переходного периода, то в модернизируемой системе предлагается рассмотреть несколько алгоритмов переходных процессов: 1. Смена позиции управляемого дорожного знака (УДЗ) Предшествующим состоянием является исходная, либо предыдущая позиция УДЗ. Результатом является новая позиция УДЗ. 2. Смена позиции знака управляющего скоростными режимами (УСК) Предшествующим состоянием является позиция УСК. Функцией — алгоритм смены позиции УСК: снятие позиции, отсутствие позиции, введение позиции. Результатом является новая позиция УСК. Результат — локальное регулирование светофорное регулирование. 3. Переход из нерегулируемого режима в координированное управление (КУ), магистральное управление (МУ), ручное управление (РУ). Предшествующим состоянием является режим «желтого мигания» (ЖМ) или отключение светофора (ОС). Результат — координированное регулирование. 4. Переход из регулируемого режима в нерегулируемый. Предшествующими состояниями могут быть режимы локального регулирования, координированного либо магистрального управлений. Результат — режим ЖМ (ОС). 5. Переход из локального регулирования в координированное управление. Предшествующее состояние — локальное регулирование. Исходные данные — план координации, план управления в районе. Функция — включение фазы, соответствующей нулевому моменту плана координации, алгоритм синхронизации фаз и алгоритм коррекции порядка фаз. Результат — КУ, МУ, РУ. 6. Смена плана координации при координированном управлении. Предшествующее состояние — план КУ, МУ, РУ. Результат — новый план КУ, МУ, РУ. Использование специальных технологических алгоритмов переходных процессов в модернизированной АСУДД, позволит обеспечить минимум потерь при различных переходных режимах путем контроля и ограничения сдвигов, приводящих к увеличению потерь. Изучение объема потерь при существующих переходных режимах позволит оптимизировать структуру алгоритмов переходных процессов в модернизированной АСУДД и снизить издержки движения.