

УДК 629.113

Е.А.Комов, Б.В.Овчарук

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры

## **РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ НА БАЗЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ**

*В работе приведены пути совершенствования технической эксплуатации автомобилей на современной элементной базе.*

Ключевые слова: *автомобильный транспорт, техническая эксплуатация автомобилей, интеллектуальная транспортная система, мониторинг, телематические системы.*

Основная особенность современной технической политики руководящих органов автомобильного транспорта (АТ) - отсутствие строгой позиции об обязательности каждым владельцем транспортных средств проводить определенный комплекс воздействий, которые обеспечивают работоспособность и безопасность.

Результат такой политики для АТ - потеря механизма управления уровнем технического состояния автомобильного парка через гибкую систему технического обслуживания и ремонта (ТО и Р) [1].

Автомобильный транспорт пришел к нерегулированной и неконтролируемой эксплуатации автомобилей в большинстве малых предприятий, а в стране в целом состоялось резкое ухудшение технического состояния автомобильного парка, увеличилось число ДТП, вызванных неисправностью автомобилей [1].

Сформированная в течении многих лет в стране плано-предупредительная система ТО и Р уже не отвечает в целом современным требованиям эксплуатации.

Постоянно ужесточающиеся требования к безопасности автомобилей требуют от предприятий автомобильного транспорта (ПАТ) обеспечение более точного оперативного контроля технического состояния транспортных средств (ТС) на протяжении всего периода эксплуатации, которая возможно лишь за счет перехода на современные системы ТО и Р по реальному техническому состоянию АТС на основе внедрения телематических систем контроля технического состояния и эксплуатационных показателей АТС в режиме реального времени.

Системе технической эксплуатации автомобилей (ТЭА) нужен новый подход к обеспечению работоспособности и безопасности автотранспортных средств (АТС).

Мировым транспортным сообществом решение найдено в создании транспортных систем, в которых средства связи, управления и контроля изначально встроены в транспортные средства и объекты инфраструктуры, а возможности управления (принятия решений), на основе получаемой в реальном времени информации, доступны не только транспортным операторам, но и всем пользователям транспорта. Задача решается путем построения интегрированной системы: люди - транспортная инфраструктура - транспортные средства (ТС), с максимальным использованием новейших информационно-управляющих технологий. [2]

Целью данной статьи является описание возможных путей совершенствования ТЭА, на основе современной элементной базы.

Комплекс взаимосвязанных автоматизированных систем, решающих задачи управления дорожным движением, мониторинга и управления работой всех видов транспорта (индивидуального, общественного, грузового), информирования граждан и предприятий об организации транспортного обслуживания называют - интеллектуальной транспортной системой (Intelligent Transport Systems - ITS). [3]

Сфера продвижения ITS в мировой практике варьируется от решения проблем общественного транспорта, существенного повышения безопасности дорожного движения, ликвидации заторов в транспортных сетях, повышения производительности интермодальной транспортной системы (включая автомобильный, железнодорожный, воздушный и морской транспорт) до экологических и энергетических проблем.

Сегодня наиболее активно развиваются базовые технологии транспортной инфраструктуры и транспортных средств:

- информирование участников движения о дорожно-транспортной обстановке.

- управление коммерческими автоперевозками;
- управление движением на дорогах;
- управление общественным транспортом;
- предотвращение столкновений транспортных средств и общая безопасность их движения;
- координация действий при чрезвычайных ситуациях;
- интермодальные грузовые перевозки;
- электронные системы оплаты транспортных услуг;
- контроль метеорологических условий на автодорогах и многое другое.

Развитие ITS методологически базируется на системном подходе, формируя ITS именно как системы, а не отдельные модули.

Формируется единая открытая архитектура системы, протоколы информационного обмена, формы перевозочных документов, стандартизация параметров используемых технических средств связи, контроля и управления, процедур управления и т.д.

Концепция ITS представляет собой видение пользовательских услуг, идеологии построения системы, постановки задач и разработки планов системного и эффективного продвижения ITS в Украине.

Концептуальную схему построения ITS следует рассматривать как организацию системной формы взаимодействия всех видов транспорта, наиболее эффективное использование транспортного ресурса за счет совместных транспортных операций с наиболее рациональными вариантами структурно-поточных схем движения пассажиров и грузопотоков, обеспечивая качество транспортных услуг.

При разработке концепции следует учитывать возможности и этапы развития глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС/GPS), которая уже сейчас используется в различных областях социально-экономической сферы.

Сегодня одним из наиболее доступных способов создания ITS на территории Украины является внедрение спутникового мониторинга транспортных средств (Рис.1).

Устройство, которое устанавливается на АТС с целью контроля его местоположения, состояния узлов и агрегатов, рабочих режимов объекта мониторинга, называется GPS трекером, или терминалом.

Принцип работы системы мониторинга, как показывает анализ [4], состоит в отслеживании и анализе пространственных и временных координат перемещающегося объекта. Поэтому любая система мониторинга транспорта состоит из двух основных составляющих: бортового оборудования и программного обеспечения (ПО) мониторинга, которое осуществляет наблюдение.



Рис. 1 – Схема взаимодействия элементов системы мониторинга транспорта

Бортовое оборудование устанавливается непосредственно на автомобиль и по ряду характеристик его делят на четыре типа: стационарное, интегрированное, портативное и альтернативное (рис.2).

Стационарное - автомобильный компьютер с функцией навигации. Он устанавливается на заводах-производителях в автомобилях бизнес-класса (в качестве опции) и штатно в моделях представительного класса.

Интегрированное - бортовой терминал или трекер. Функционально терминалы отличаются от трекеров наличием дополнительных цифровых шин данных для подключения разных датчиков, а также возможностью подключения к бортовой электросети транспортного средства.

Портативное - автомобильный навигатор, который представляет собой навигационную систему, встроенную в корпус небольшого размера и владеет автономным питанием.

Альтернативное – оборудования, которое поддерживает функцию навигации и стандарт GSM, что не вошло в предыдущие три типа (ноутбук, мобильный телефон, смартфон, КПК, iPad).

При всем многообразии бортового оборудования осуществляющего наблюдения за транспортом, набор свойств определяется общими задачами - контролем местоположения и состояния подвижных объектов.

Существует два варианта передачи данных о местоположении и состоянии АТС: on- line - с дистанционной передачей информации и off- line - информация считывается по прибытию на диспетчерский пункт.

В режиме on- line получаемые сигналы от датчиков и систем транспортного средства проходят алгоритмическую обработку, затем формируется массив сообщений [5]. Для получения информации от дополнительно подключенных датчиков трекер формирует серию необходимых для этого команд.

В качестве дополнительных датчиков возможно использовать следующие:

- акселерометр;
- датчик состояния механизма;
- расхода топлива;
- уровня топлива;
- температуры;
- датчик приближения и др.

После получения информации со всех датчиков массив данных с трекера передается на сервер через технологию GSM-GPRS, а затем через Интернет информация поступает в диспетчерский центр инженерно-технической службы оснащенной компьютером с установленным специальным программным обеспечением (ПО), которое и производит окончательную обработку данных.

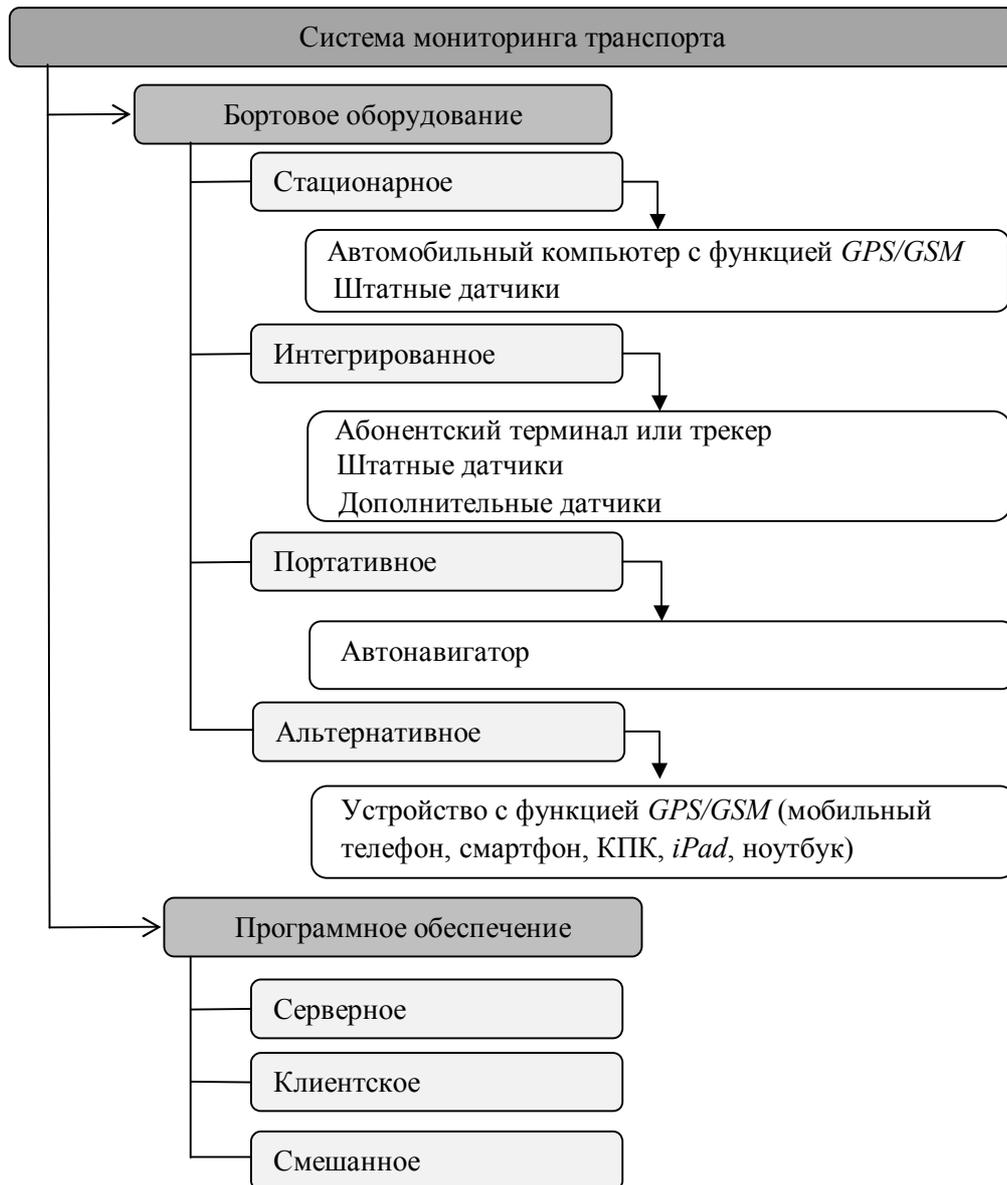


Рис. 2 – Разновидности типов оборудования систем мониторинга

ITS – система сервисная. Поэтому в основу построения архитектуры должна быть положена информация о возможных потребностях в ее услугах для пользователей. В мировой практике определены пять основных типов пользователей ITS: водители, пешеходы и велосипедисты, пассажиры общественного транспорта, перевозчики, транспортные операторы и службы эксплуатации транспортной инфраструктуры.

Особый интерес ITS вызывает с позиции службы технической эксплуатации.

В теории ТЭА, согласно исследованиям [6,7,8,9], проведенным в ХНАДУ(ХАДИ) под руководством проф. Говорущенко Н.Я., параметр средней технической скорости определяет группу условий эксплуатации автомобилей. Суммарный расход топлива является фиксированной величиной для каждого конкретного автомобиля. Более тяжелые условия ведут к росту затрат топлива на каждый километр пробега и снижению средней технической скорости. Наличие коэффициентов корректирования периодов до плановых воздействий позволяет откорректировать периодичность ТО.

Для решения задачи корректировки периодичностей профилактических воздействий разработанное нами программное обеспечение (ПО) использует лишь среднетехническую скорость автомобиля.

Интерфейс разработанного ПО позволяет инженеру технической службы быстро сориентироваться в последовательности расчета. При помощи данной программы возможно определение комплекса показателей необходимых для планирования работы самой ремонтной

службы: вероятность появления воздействий; суточную программу по ТО; трудоемкость воздействий ТО и ТР; годовой объем работ по ТО и ТР; трудоемкость вспомогательных видов работ и ряд других показателей. Также предусмотрено дальнейшее усовершенствование ПО в плане функциональных возможностей обработки информации поступающей в инженерно-техническую службу при подключении к трекеру транспортной машины дополнительных датчиков.

### Выводы

В результате создана телематическая система контроля надёжности не только транспортной машины, но и надёжности функционирования её системы технической эксплуатации, что является существенным отличием предлагаемой системы контроля от общеизвестных на транспорте систем. Не менее качественным показателем является и цена реализации, которая фактически определяется только лишь стоимостью трекера.

Реализация проверенных временем и практикой научных достижений ХНАДУ на современной элементной базе позволяет уже сегодня перейти к индивидуальной адаптивной системе ТО и Р автомобилей. Кроме того, при оперативном планировании технологического процесса ТО и ремонта транспортных средств появляется возможность определения оптимальной структуры производственной базы.

1. Российская автотранспортная энциклопедия. Выпуск 1 (Том 3). – 2000.- 455с.
2. Иппова: Журнал о цифровом видеонаблюдении, IP-решениях, системах безопасности №3 2009 – 53с.;
3. Интеллектуальные транспортные системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://m2m-t.ru/solutions/its/>
4. Добрин П.С., Чачин К.П., Автомобильные навигационные системы: классификация устройств, обзор состояния мирового и российского рынка // Мобильные телекоммуникации. – 2008. - №8. – с.20-24.
5. Информационные технологии на автомобильном транспорте / В.М.Власов, А.Б.Николаев, А.В.Постолит, В.М.Приходько; под общ. Ред. В.М.Приходько; МАДИ (Гос. техн. ун-т). -М: Наука, 2006. - 283 с.
6. Говорущенко Н.Я., Варфоломеев В.Н. Экономическая кибернетика транспорта. – Харьков: РИО ХГАДТУ, 2000. -218с.
7. Положение о профилактическом обслуживании и ремонте транспортных машин (Методические рекомендации). — Харьков: РИО ХГАДТУ, 1998. — 39 с.
8. Техническая кибернетика транспорта / Учебное пособие Н.Я.Говорущенко, В.Н.Варфоломеев. – Харьков: ХГАДТУ, 2001. – 271 с.
9. Говорущенко Н.Я. Системотехника автомобильного транспорта (расчётные методы исследований): монография / Н.Я.Говорущенко. – Харьков: ХНАДУ, 2011. -292 с.