

УДК 621.43: 621.44.3: 629.113

В.П. Волков, профессор, д-р техн. наук,

О.Я. Никонов, профессор, д-р техн. наук,

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

ул. Петровского, 25, г. Харьков, 61002

tesa@khadi.kharkov.ua, oj_nikonov@mail.ru

П.Б. Комов, доцент, канд. техн. наук,

А.В. Предко, бакалавр

Автомобильно-дорожный институт Донецкого национального технического университета

ул. Кирова, 51, Горловка, 84646

volga4388@yandex.ua, predko@yemail.com

К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ ВИРТУАЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Раскрыты основные положения организации виртуальных предприятий по управлению работоспособностью автотранспорта в условиях интеллектуальных транспортных систем

Ключевые слова: виртуальное предприятие, эксплуатация автотранспорта, клиент.

Постановка проблемы. Актуальность выбора темы обусловлена бурным внедрением на автомобильном транспорте (АТ) глобальных сетей связи, таких как Интернет и Интранет (далее Сеть), которые, являясь новой организационной формой современного информационного века, способствуют формированию новых бизнес-структур, которые направлены на снижение дефицита информации и повышение эффективности ее использования, активизацию процессов накопления и перемещения знаний, установление высокого уровня доверия, интенсификацию кооперационных взаимосвязей между фирмами - партнерами и т.д. Бизнес-структуры с помощью Сети устанавливают партнерские отношения, находясь в любой точке земного шара, и обеспечивают территориально рассредоточенным предпринимателям или компаниям единый или базовый уровень компетенции. На основе инфокоммуникационных технологий (ИКТ) бизнес-структуры разрабатывают новые эффективные технологические процессы производства товаров и услуг [1].

В коммерческой эксплуатации автомобилей (КЭА) такие структуры направлены на максимизацию степени использования транспортных ресурсов предприятий. Здесь их называют «виртуальными предприятиями» [2]. В некоторых работах виртуальные предприятия обозначают и другими терминами: «сетевые предприятия», «безграничные предприятия», «расширенные предприятия». Однако, как правило, речь идет о сети партнеров (предприятий, организаций, отдельных коллективов и людей), осуществляющих совместную деятельность по разработке, производству и сбыту определенной продукции.

На АТ успех новых бизнес-структур уже очевиден, однако современные виртуальные формы организации характеризуются отставанием фундаментальных научных исследований от практического опыта отрасли. Некоторые проблемы здесь можно оценить как своего рода болезнь роста, свойственную любой инновационной концепции, но на АТ первостепенным является получение научного, технического и коммерческого эффекта путем объединения этих аспектов в единую программу с единым информационно-технологическим обеспечением.

Анализ публикаций. Сегодня на АТ основной целью виртуальных предприятий является получение, хранение, передача в режимах on-line либо off-line информации о процессах эксплуатации подвижного состава (ПС), где для технической эксплуатации автомобилей (ТЭА) всё больший интерес представляет информация о параметрах ПС, позволяющих оценить надёжность ПС, характеризующих его техническое состояние и способствующих управлению работоспособностью ПС. Данная информация составляет базу реализации «Систем уведомления об отказах, анализа и управления корректирующими мероприятиями» [3] или «Систем Сбора и Анализа Эксплуатационных Данных», т.е. методологии FRACAS (Failure Reporting Analysis and Corrective Action System), которая является основой новой CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support) – технологии, т.е. технологии непрерывной информационной поддержки поставок продукции (ИПП – технологии) [4, 5], что следует признать новой культурой эксплуатации транспорта и прогрессивной методологией управления процессами контроля качества и обеспечения надёжности серийной продукции предприятий тяжёлой промышленности, машиностроения, военно-промышленного комплекса.

Цель и постановка задачи. Организация виртуальных предприятий относится в ТЭА к традиционной задаче меза-уровня АТ – задаче формирования в автотранспортных предприятиях (АТП), технических отделов, которые сегодня здесь отсутствуют по целому ряду причин, но, прежде всего, из-за малочисленности ПС в структуре АТП. Поэтому цель современной ТЭА как науки состоит в

формировании на АТ соответствующей методологии, направленной на создание возможности «дистанционного» решения конкретных производственных задач технического отдела, например, задач технологического расчёта мощностей инженерно-технической службы (ИТС) по техническому обслуживанию и ремонту (ТО и Р) парка ПС, принадлежащего тому, или иному АТП, что требует новых принципов и правил сбора и обработки информации по созданию современных нормативов предпринимательской деятельности ТЭА.

Результаты исследований. На АТ новые ИКТ -, ИПП - технологии и Сети широко используются в системах ТО и Р «фирменного» уровня регламентации, т.е. в автосервисе, где они решают однако сугубо «технические» задачи, т.е. оторванные от процессов КЭ и, соответственно, от интересов клиентов, что не отвечает основной задаче ТЭА – эксплуатации ПС с минимальными затратами.

Сегодня специалистами ХНАДУ создано программное обеспечения (ПО) и информационные программные комплексы (ИПК): «Виртуальный механик «HADI-12»» [6], «Service Fuel Eco «NTU-HADI-12»» [7], интеллектуальный диагностический комплекс (ИДК). Их экспериментальное внедрение на АТ направлено на формирование в отрасли виртуальных предприятий ИТС с отдельными закрытыми блогами для каждого автотранспортного средства (АТС), что, по мнению учёных ХНАДУ, является основой интеграции ТЭА в структуру современных интеллектуальных транспортных систем (Intelligent Transport Systems - ITS)

На первом этапе исследования были определены и изучены конкурентные преимущества виртуальных предприятий к которым можно отнести автоматическое определение: навигационных параметров (географических координат, скорости движения, азимута, высоты над уровнем моря); состояния АТС по показаниям контрольных устройств (включения зажигания, открытия дверей, срабатывания сигнализации, работы навесного и дополнительного оборудования, изменения температурного режима, превышения допустимой скорости движения, уровня жидкостей в баках и прочее); перемещения отдельных АТС и их состояния в режиме реального времени; выполнения АТС графика и маршрута движения с подачей тревожного сообщения при нарушении (превышении скоростного режима), контроль и анализ фактического пробега АТС за определенные промежутки времени; местонахождения попавшего в аварию АТС и вызов экстренных служб к месту дорожно-транспортного происшествия (ДТП). Преимуществами также являются: возможность удовлетворения потребностей заказчика; возможность гибкой адаптации к быстро изменяющимся условиям окружающей среды; перспективность создания единой базы по эксплуатации АТС для каждого предприятия; мобильность выполнения работы географически отдаленных агентов (клиентов).

Результатом проведенных исследований явилось формирование концептуальных направлений деятельности сервисов, создаваемых на АТ, т.е. задач, решаемых современными виртуальными предприятиями отрасли: 1. Оперативная координация деятельности всех транспортных систем. 2. Информационно-аналитическая поддержка разработки функций функционирования всех видов транспортных систем. 3. Мониторинг условий движения. 4. Навигационно-информационное обеспечение на базе систем ГЛОНАСС/GPS. При этом предметом интересов потребителей услуг сервисов (КЭ) могут являться: сведения об организациях-перевозчиках и транспортных операторах (надёжность; тарифная политика; состояние транспортных средств; показатели аварийности и т.п.); сведения о транспортной сети (состояние транспортной сети); сведения о состоянии экономической инфраструктуры (взаимное расположение основных транспортных узлов и магистралей (автотранспорт, железнодорожный, водный и воздушный транспорт), складов, объектов энергетики и т.п.); сведения о текущем местоположении и состоянии грузов и транспортных средств.

Реальным практическим результатом явилось создание в ХНАДУ виртуального технического отдела АТП, как прообраза сервиса будущего для оценки надёжности, управления работоспособностью и, соответственно, безопасностью АТС.

На виртуальное предприятие (сайт ХНАДУ) от его клиентов, т.е. АТП и других юридических и физических лиц поступают запросы на выполнение тех или иных работ (корректирование нормативов ТЭА, расчёт графиков ТО, мониторинг выполнения государственного технического контроля, оперативная диагностика технического состояния АТС и др.). Эти работы удаленно выполняют диспетчеры виртуального предприятия, например, студенты ХНАДУ. Результаты работы они размещают на сайте виртуального предприятия в закрытом блоге конкретного клиента (АТП, др.). При этом вся работа оплачивается через современные денежные системы расчёта в режиме on-line.

В структуре виртуального предприятия можно выделить ряд основных модулей: база данных о модулях участников процесса эксплуатации АТС (перечень оказываемых услуг, уровень качества услуг, объём работ, маршруты движения, категория условий эксплуатации и др.); база данных о клиентах предприятия (перечень требуемых услуг, объёмы оказанных услуг, особенности АТС предприятия, нормативные ограничения по конструктивным и эксплуатационным параметрам); база данных об экологических параметрах АТС, о затратах, выбросах, отходах и т.д. (нормативы параметров АТС по расходу топлива, смазочным материалам, выбросам (экологические классы АТС), отходам, в зависимости от условий эксплуатации);

база данных об условиях движения и эксплуатации АТС, ремонтной и эксплуатирующей базе АТП (маршруты движения, геозоны, технологические возможности эксплуатирующего и ремонтного предприятия по оснащенности и штату); база данных для работы интеллектуального диагностического комплекса (ИДК) (технические и конструктивные данные АТЗ).

Взаимодействие виртуального предприятия и его клиентов осуществляется следующим образом. АТС посредством трекера ИДК обеспечивает на WEB – сервере свою идентификацию и регистрацию на сервисе, а при помощи имеющихся датчиков через трекер обеспечивает передачу на сервер необходимой информации о состоянии и работе. Передача данных на сервер осуществляется для взаимодействия с необходимыми программными модулями, а затем на компьютеры удаленного доступа, т.е. на компьютеры клиентов и на рабочие компьютеры диспетчеров ХНАДУ, где осуществляется «отраслевая» обработка и корректировка полученных данных. Информация с основными координатами АТС и др. информацией (уровень и расход топлива, скорость, время в движении или в состоянии остановки, др.) поступает с WEB – сервера в виде отчетов в формате .xls. в рабочие компьютеры диспетчеров ХНАДУ, где проводятся, например, вероятностные технологические расчеты систем ТО и Р парка клиентов. Результаты этих расчетов остаются в памяти сервера и одновременно через Internet передаются на удаленные компьютеры клиентов.

Взаимодействие с клиентами в предлагаемой системе виртуального предприятия ХНАДУ осуществляется по управляющим алгоритмам, где с помощью вероятностных методов проводится оптимизация работы систем ТО и Р как отдельных АТС, парков АТС так и предприятий автосервиса. В основу предлагаемой клиентам вероятностной методики технологического расчета систем ТО и Р положены исследования, проведенные в Московском автомобильно-дорожном институте (МАДИ) и ХНАДУ, где вопросы организации и управления, расчета и анализа систем ТО и Р рассматриваются с позиций теории вероятности и теории массового обслуживания [6, 7]. Определение расхода топлива, выбросов вредных веществ и формирование отходов ПС базируется на исследованиях, проведенных в Национальном транспортном университете (НТУ). При этом, согласно совместным исследованиям [6, 7], проведенным в ХНАДУ под руководством проф. Говорущенко Н.Я., ключевым параметром, который определяет группу условий эксплуатации АТС, и позволяет автоматически, на научной основе, откорректировать периодичность ТО, является среднетехническая скорость VT. Последовательность дистанционной («виртуальной») оценки состояния парка АТС и их систем ТО и Р можно в целом представить последовательностью из 11 основных этапов [6, 7]:

- шаг 1, формирование базы данных;
- шаг 2, определение пробегов до ТО и капитального ремонта (КР) откорректированных;
- шаг 3, определение трудоемкостей воздействий ТО и удельных трудоемкостей работ текущего ремонта (ТР);
- шаг 4, определение от единицы АТС количества заявок на ТО и ТР за жизненный цикл и вероятности (интенсивности) их формирования;
- шаг 5, определение интенсивности поступления заявок от парка АТС за день рабочих и интенсивности их поступления на различные участки ИТС, а также интенсивности обслуживания заявок на отдельных постах и в подразделениях (участках) ИТС предприятия;
- шаг 6, формирование (определение) количества постов в ИТС предприятия, интенсивности (пропускной способности) подразделений ИТС и точки насыщения подразделений основного производства ИТС;
- шаг 7, определение продолжительности простоя единицы АТС в подразделениях ИТС при выполнении технических воздействий;
- шаг 8, определение производительность ИТС минимальной;
- шаг 9, определение коэффициента готовности АТС;
- шаг 10, проведение оптимизации параметров ИТС предприятия и определение производительности ИТС оптимальной;
- шаг 11, формирование и определение экологических показателей, а именно расходов топлива, смазочных материалов, выбросов по основным типам вредных веществ, а также отходов (отработанных аккумуляторных батарей, шин, фильтров).

Оценивание производится на всех шагах виртуально, однако по реальным параметрам, полученным сервисом ХНАДУ непосредственно с АТС на основе трекеров и его результаты выдаются на компьютеры клиентов.

Выводы. Предложена методология организации виртуального предприятия АТ по дистанционной оценке надёжности АТС, их технического состояния и направленное на управление работоспособностью ПС на основе современных систем ТО и Р, использующих ИПП - технологии.

В основу расчета и анализ систем ТО и Р положена вероятностная методика, которая позволяет интегрировать ТЭА в структуру ИТС.

Библиографический список использованной литературы

1. Гольдштейн Г.Я. Стратегический инновационный менеджмент: тенденции, технологии, практика. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2002. [Электронный ресурс] / Г.Я.Гольдштейн – режим доступа: http://www.aup.ru/books/m78/6_5.htm.
2. Нагорный Е. В., Музылёв Д. А., Черепаха А. С. Методика проектирования виртуальных маршрутов при перевозке товаров народного потребления в городах / Е.В. Нагорный, Д.А. Музылёв, А.С. Черепаха // Вестник ХНАДУ. – 2012. – №56. – С. 151 – 156.
3. Александровская Л.Н. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем: учебник / Л.Н. Александровская, А.П. Афанасьев, А.А. Лисов. – М.: Логос, 2001. – 208 с.
4. Ризванов К.А. Информационная система поддержки процессов испытания ГТД на основе организационно-функциональной модели. Дис-я на соиск. степени кандидата техн. наук: спец. 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности) / Ризванов Константин Анварович. Уфа, Уфимский государственный авиационный технический университет, 2008. – 154с.
5. Интегрированная логистика накопительно-распределительных комплексов (склады, транспортные узлы, терминалы): Учебник для транспортных вузов. / Под общ. Ред. Л.Б. Миротина. – М.: Издательство «Экзамен», 2003. – 488 с.
6. Технічний регламент програмного продукту «Віртуальний механік «HADI-12»» при реєстрації в ньому нового транспортного засобу / Волков В. П. та інш. // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 47233 от 15.01.2013. Заявка від 15.11.2012 №47525.
7. Технічний регламент програмного продукту «Service Fuel Eco «NTU-HADI-12»» при реєстрації в ньому нового транспортного засобу/ Грищук О.К. та інш. // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 48063 от 26.02.2013. Заявка від 26.12.2012 №48279.

Поступила в редакцию 15.05.2013 г.

Волков В.П., Ніконов О.Я., Комов П.Б., Предко О.В. До питання організації віртуальних підприємств інженерно-технічної служби автомобільного транспорту

Розкрито основні положення організації віртуальних підприємств з управління працездатністю автотранспорту в умовах інтелектуальних транспортних систем.

Ключові слова: автотранспортний засіб, діагностика, моніторинг, параметр.

Volkov V.P., Nikonov O.J., Komov P.B., Predko A.V. To the organization of automobile transport virtual engineering services enterprises

Reveals the main provisions of virtual enterprise organization of management operability vehicles in intelligent transport systems.

Keywords: motor vehicle diagnostics, monitoring, setting.