

2015-86

**Национальная академия наук Кыргызской Республики
Институт машиноведения**

**Министерство образования и науки Кыргызской Республики
Кыргызский государственный технический университет
им. И. Раззакова
Жалалабадский государственный университет
Диссертационный совет Д. 05.13.010**

**На правах рукописи
УДК 005.932:069.271:629.331(043.3)**

Кыдыков Азизбек Асанбекович

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ И
ПРОЦЕССАМИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА В
СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Бишкек-2015

Работа выполнена в Кыргызском государственном техническом университете им. И. Раззакова.

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор, Кузнецов Евгений Семенович

Научный консультант: кандидат технических наук, доцент Болотбаев Асылбек Аскарбекович

Официальные оппоненты: доктор технических наук, доцент Шаршембиев Жыргалбек Сабырбекович
кандидат технических наук Курманов Улан Эсембекович

Ведущая организация: Кыргызско-Российский Славянский университет им. первого Президента РФ Б.Н. Ельцина

Защита состоится 13 марта 2015 года в 14⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д.05.13.010 при Институте машиноведения Национальной академии наук Кыргызской Республики, Кыргызском государственном техническом университете им. И. Раззакова и Жалал-Абадском государственном университете Министерства образования и науки Кыргызской Республики по адресу: 720044, г. Бишкек, проспект Мира, 66.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института машиноведения Национальной академии наук Кыргызской Республики по адресу: г. Бишкек, ул. Скрябина, 23.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах с подписью, заверенной гербовой печатью, просим направлять по адресу: 720055, г. Бишкек, ул. Скрябина, 23, Институт машиноведения НАН КР, диссертационный совет Д.05.13.010, e-mail: imash_kg@mail.ru

Автореферат разослан « » 2015 г.

Телефон для справок: (0312) 54-11-49, факс: (0312) 56-27-85

Ученый секретарь диссертационного совета Д. 05.13.010, к.т.н., с.н.с

Квитко С.И.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. Транспорт, как одна из главных отраслей экономики страны, должен обеспечивать нормальное функционирование и развитие других отраслей. Автомобильный транспорт исторически занимает ведущее место в транспортной системе Кыргызстана.

Негативные тенденции в автомобильном транспорте: сокращение числа крупных автотранспортных предприятий, а у оставшихся - значительное сокращение производственного потенциала. В тоже время растет роль малого бизнеса в автомобильном транспорте.

Имеющиеся теоретические разработки предлагают совершенствование лишь отдельных процессов технической эксплуатации (ТЭ), но не дают комплексного решения проблем ТЭ. Поэтому исследования, направленные на совершенствование системы ТЭ автомобилей, основанной на современных методах улучшения процессов организации, управления и технологии, с применением информационных технологий и логистических принципов, являются актуальными.

Цель и задачи исследования. Цель диссертационной работы заключается в повышении эффективности технической эксплуатации автомобилей путем совершенствования управления ресурсами и процессами инженерно-технической службы предприятий автомобильного транспорта с использованием современных методов улучшения организационных, управленческих и технологических процессов технической эксплуатации: информационных технологий и логистики.

Поставленная цель достигнута решением следующих задач:

- анализ состояния вопросов теории и практики и поиска путей повышения эффективности технической эксплуатации автомобилей и современных тенденций ее развития;

- разработка логистической концепции управления системой технического обслуживания и ремонта (ТО и Р) автомобилей, научно обоснованной методикой формирования стратегии и структуры управления предприятиями автомобильного транспорта на основе информационных технологий;

- усовершенствование технологических процессов ТО и Р автомобилей и разработка основных принципов рациональных режимов ТО с использованием логистической концепции.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. характеристика состояния системы технической эксплуатации автомобилей: свойства, взаимодействие структурных элементов и характер влияния факторов на эффективность работы системы, а также методика управления работоспособностью автомобилей на основе контроля уровня надежности и параметров технического состояния узлов и агрегатов;

2. логистическая концепция управления ресурсами и процессами

инженерно-технической службы (ИТС) предприятий автомобильного транспорта;

3. методика формирования гибкой стратегии технической эксплуатации (СТЭ) для каждого автомобиля с учетом особенностей автотранспортного предприятия (АТП) и построения автоматизированной системы управления информацией (АСУИ) технической эксплуатации автомобилей.

4. данные статистических исследований по определению периодичностей ТО по уровню допустимого уровня безотказности и определению значений минимальной периодичности ТО автомобилей для условий исследуемого АТП.

5. методика построения индивидуально-ориентированной системы управления ТО и Р автомобилей на основе принципов логистики.

Научная новизна результатов исследования состоит в следующем:

- в результате анализа факторов, влияющих на эффективность системы технической эксплуатации автомобилей, в отличие от аналогичных исследований, фактор управления системой ТО и Р выделен как отдельный, имеющий существенное влияние;

- разработана логистическая концепция управления ресурсами и процессами инженерно-технической службы (ИТС);

- разработана методика формирования гибкой стратегии технической эксплуатации (СТЭ) для каждого автомобиля, учитывающей особенности АТП;

- для условий КР предложена методика управления системой ТО и Р автомобилей на основе принципов логистики и разработана методика построения автоматизированной системы управления информацией (АСУИ) ТЭА, способствующая формированию гибкой СТЭ для каждого автомобиля.

Практическая значимость полученных результатов состоит в следующем: выделение фактора управления системой ТО и Р как первостепенного, позволяет определить основные задачи и повысить роль управления технической службы в современных условиях; применение логистической концепции управления ресурсами и процессами инженерно-технической службы открывает возможность для снижения производственных затрат предприятий автомобильного транспорта; использование методики формирования гибкой стратегии технической эксплуатации и системы управления информацией позволяет создать алгоритмы планирования нормативов и управления технологическими процессами с учетом состояния каждого автомобиля, что повышает надежность автомобилей и снижает затраты на ТО и Р.

Результаты работы приняты к внедрению автобазой департамента здравоохранения г. Бишкек, ОАО «Транс-Союз-Азия».

Экономическая значимость полученных результатов.

Ожидаемый экономический эффект от предложенных мероприятий в автобазе Департамента Здравоохранения г. Бишкек составляет сумму до 439 (четыре сот тридцати девяти) тыс. сом.

Личный вклад соискателя в получении результатов состоит в **разработке:** логистической концепции управления ресурсами и процессами инженерно-технической службы, способствующей формированию гибкой СТЭ для каждого автомобиля и создания методики управления системой ТО и Р автомобилей, в основу которой положены принципы логистики; методики построения информационной автоматизированной системы управления (АСУИ) ТЭА; определении значений минимальной периодичности ТО автомобилей для исследованного АТП.

Апробация результатов исследований.

Основные положения и результаты исследований докладывались и обсуждались на: республиканской научно-технической конференции Киргизского отделения союза научных и инженерных обществ СССР «Илим» (Фрунзе, 1987), всесоюзной конференции по проблемам автомобильного транспорта (Фрунзе, 1988), 1-й республиканской научно-технической конференции общества «Илим» «Проблемы обеспечения экономичности и надежности работы автотранспорта в условиях интенсификации общественного производства» (Фрунзе, 1989), международной научно-технической конференции КГТУ «Наука, образование, инновации: приоритетные направления развития» (Бишкек, 2014).

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях. По материалу диссертации опубликовано 8 научных трудов.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, основных выводов и рекомендаций, списка используемой литературы из 73 наименований, списка сокращений и 3 приложений. Работа изложена на 165 страницах, включает 30 рисунков, 16 таблиц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность темы, дана краткая характеристика работы и изложены основные научные положения, выносимые на защиту.

Первая глава посвящена состоянию вопроса исследований технической эксплуатации автомобилей. С переходом к рыночной экономике система технической эксплуатации в АТП значительно утратила свой потенциал и ресурсы. В настоящей работе решение проблемы совершенствования технической эксплуатации осуществляется путем применения современных методов исследования и управления.

Эксплуатация рассматривается как главный период жизненного цикла (ЖЦ) автомобиля. Техническая эксплуатация является подсистемой АТП и в тоже время рассматривается как сложная система. Автомобильный транспорт можно разделить на три основные подсистемы: управления, коммерческой эксплуатации и технического обеспечения транспортного процесса (рис. 1).

Главная задача подсистемы технической эксплуатации автомобилей заключается в обеспечении транспортного процесса работоспособным подвижным составом при оптимальных трудовых и материальных затратах. Эффективность технической эксплуатации определяется рядом комплексных показателей, а эффективность подсистем самой технической эксплуатации (участков, цехов и др.) характеризуется частными показателями: коэффициентом технической готовности (КТГ), наработкой на отказ, наработкой на один случай простоя в рабочее время, продолжительностью простоя и т.д.



Рисунок 1 - Схема формирования технической эксплуатации как подсистемы автомобильного транспорта

Коэффициент технической готовности α_T прямо влияет на производительность автомобиля:

$$W = 365 \alpha_T (1 - \alpha_H) \cdot q \cdot \gamma \cdot \beta \cdot L_{cc}, \quad (1)$$

где W – производительность, т км/год; α_H – коэффициент нерабочих дней; q – номинальная грузоподъемность автомобиля, т; γ – коэффициент использования грузоподъемности; β – коэффициент использования пробега; L_{cc} – среднесуточный пробег, км.

В тоже время сам коэффициент технической готовности зависит от условий эксплуатации, надежности автомобилей, средней продолжительности простоев автомобиля в ТО и Р, которая зависит от состояния производственной базы, уровня квалификации персонала, ремонтпригодности конструкции автомобиля и др.

На основе экспериментальных данных по отказам автомобилей выдвинуто предположение, что изменение параметров технического состояния автомобиля, его узлов, агрегатов может быть описано целой рациональной функцией n -го порядка:

$$Y = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + \dots + a_i t^i + \dots + a_n t^n, \quad (2)$$

где Y – параметр технического состояния (износ, зазор и др.); t – время или пробег; a_0 – начальная величина параметра технического состояния; a_1, a_2, \dots, a_n

– коэффициенты, определяющие характер и степень зависимости параметра Y от пробега или времени работы.

На уровень работоспособности автомобильного парка оказывают влияние многочисленные факторы: обеспеченность производственной базой (x_1); мощность АТП (x_2); средний возраст автомобиля (x_3); фонд заработной платы персонала ТО и Р (x_4); доля грунтовых дорог (x_5); число дней в году с минусовой температурой (x_6). Результат анализа факторов совершенствования технической эксплуатации автомобилей (ТЭА), описывается с помощью дерева систем ТЭА на рис. 2.

Суммарное влияние выбранных факторов на коэффициент технической готовности на отраслевом уровне определяется следующей моделью:

$$\alpha_T = 0,702 + 0,243 \cdot 10^{-2} x_1 + 0,503 \cdot 10^{-3} x_2 - 0,123 \cdot 10^{-1} x_3 + 0,98 \cdot 10^{-4} x_4 - 0,194 \cdot 10^{-2} x_5 - 0,939 \cdot 10^{-3} x_6. \quad (3)$$

Таким образом, анализ действия важнейших факторов позволяет оценивать и планировать изменения показателя эффективности ТЭА, а также воздействовать на наиболее эффективные и управляемые факторы для получения максимального экономического эффекта.

Во второй главе проведен анализ воздействия широкого спектра факторов, по-разному влияющих на техническое состояние автомобилей. Факторы изменения технического состояния разделяются на 2 группы: конструктивно-производственные и эксплуатационные, которые могут быть как субъективными (персонал), так и объективными (условия работы объектов).

Износ автомобиля может принимать пять форм: технический, социальный, экологический, физический, экономический или моральный. Границы периода нормальной эксплуатации определяют четыре первых вида износа и неустранимая часть физического износа.

Существует два типа модели изменения технического состояния: *надежностный* и *параметрический*. *Надежностный*: параметром технического состояния объекта является случайная *наработка* (t) до возникновения отказа. Закон распределения времени исправной работы изделия до отказа (рис. 3) выражается в дифференциальной форме. Он позволяет определить:

- вероятность безотказной работы:

$$P(t) = 1 - F(t) = 1 - \int_0^t f(t) d(t) = \int_t^\infty f(t) d(t), \quad (4)$$

где $F(t)$ – вероятность отказа, f – плотность вероятности отказа изделия, t – наработка.

- математическое ожидание (средний срок службы или среднюю наработку до отказа):

$$T_{cp} = \int_0^\infty P(t) d(t). \quad (5)$$

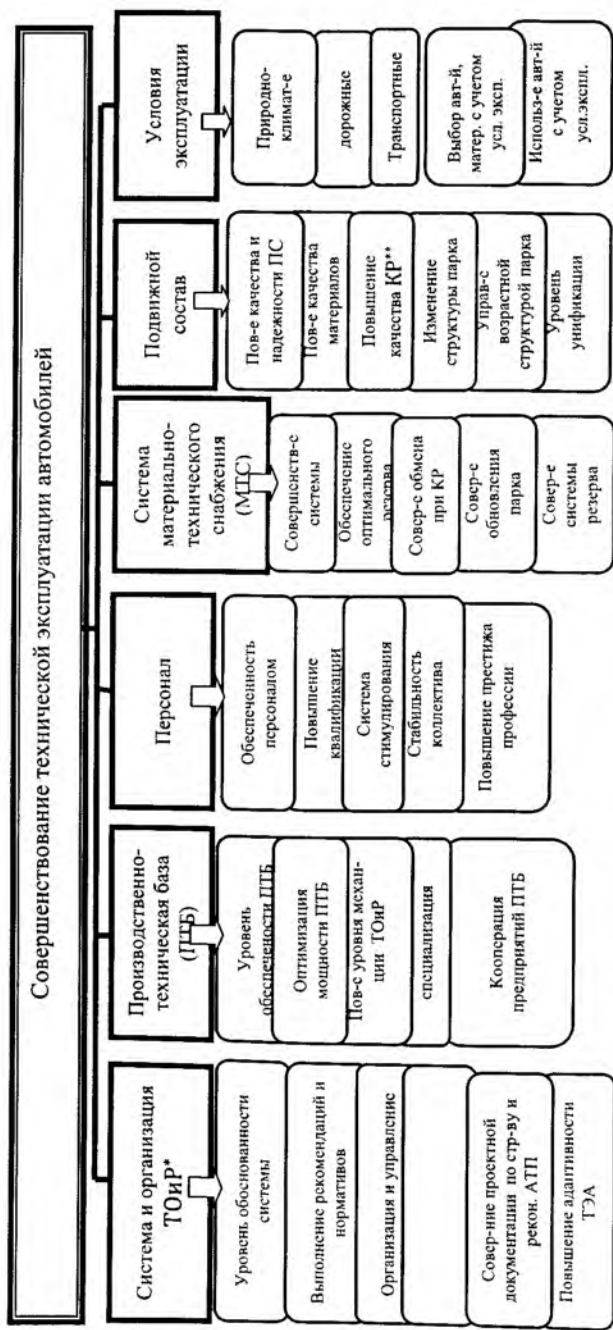


Рисунок 2 - Дерево систем технической эксплуатации: * - техническое обслуживание и ремонт, ** - капитальный ремонт

Основная задача теории надежности состоит в выявлении и описании достоверного закона распределения $P(t)$. В работах Е.С. Кузнецова приведены сведения о применении законов распределения случайных величин при технической эксплуатации автомобилей.

Второй тип модели изменения технического состояния – *параметрический*. Он основан на аналитическом описании процессов изменений физико-технических параметров изделия, характеризующих его функционирование (производительность, мощность, экономичность и др.). Закономерности их изменения могут быть убывающими или возрастающими.

При эксплуатации автомобилей применяются три принципа управления: по ресурсу, по уровню надежности, по состоянию.

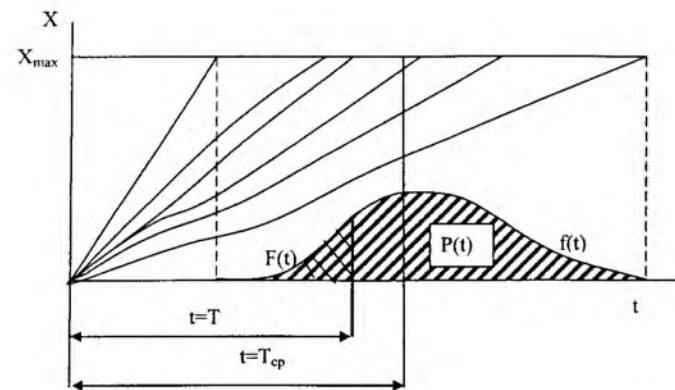


Рисунок 3 - Формирование закона распределения времени безотказной работы: X – параметр потока отказов; T- наработка до отказа

Управление по ресурсу заключается в принудительной замене узла, выработавшего нормированный ресурс. При управлении по уровню надежности изделие эксплуатируется до превышения интенсивности (частоты) отказов установленного уровня. При управлении по состоянию изделие эксплуатируется до превышения параметров сверх установленных допусков на основе контроля состояния (диагностика). Таким образом, наиболее прогрессивная стратегия управления ТО и Р - по состоянию, может осуществляться двумя методами: управлением с контролем уровня надежности (УКУН) и с контролем параметров.

Уровень работоспособности автомобилей в достаточной мере описывается коэффициентом технической готовности - $K_{тг}$ (рис. 4).

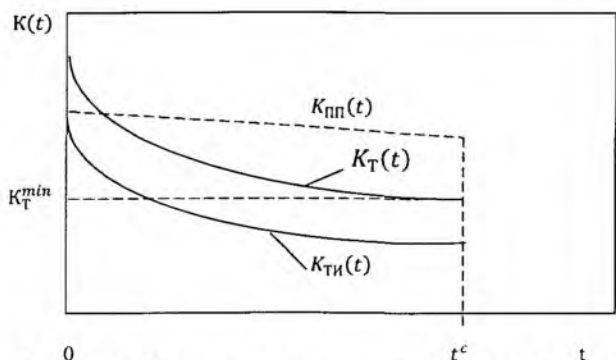


Рисунок 4 - Изменение показателей технической эксплуатации автомобилей в процессе эксплуатации: K_{Ti} – коэффициент технического использования, K_{np} – коэффициент планируемого применения

K_{Ti} изменяется по времени от единицы до значения K_{Ti}^{min} на месяц списания t^c . Значению K_{Ti}^{min} соответствует минимальное допустимое значение.

Опыт эксплуатации автомобилей свидетельствует о снижении удельной производительности с интенсивностью 1,1 ... 4,2 % в год. Такая же закономерность изменения K_{Ti} . Ее можно выразить как:

$$K_{Ti}^{min} = \exp(-\beta_t \cdot t^c). \quad (6)$$

где β_t – параметр, характеризующий снижение наработки автомобиля с возрастом (параметр «старения» автомобиля), мес.⁻¹, год.⁻¹; t^c – срок списания автомобиля, месяц, год.

Формула (6) связывает три величины – β_t , K_{Ti}^{min} и t^c .

Значение среднего коэффициента технической готовности (k_{cp}) за весь срок эксплуатации определяется отношением суммы коэффициентов готовности k_{Σ} и t^c :

$$k_{cp} = \frac{k_{\Sigma}}{t^c},$$

где

$$k_{\Sigma} = \int_0^{t^c} \exp(-\beta_t \cdot t) dt = \frac{1 - \exp(-\beta_t \cdot t^c)}{\beta_t},$$

а с учетом (6):
$$k_{\Sigma} = \frac{1 - K_{Ti}^{min}}{\beta_t},$$

следовательно
$$k_{cp} = \frac{1 - K_{Ti}^{min}}{\beta_t \cdot t^c}. \quad (7)$$

Из выражения (6) следует, что:

$$\beta_t \cdot t^c = -\ln k_{min} \quad (8)$$

Подставив (8) в (7), окончательно получаем:

$$k_{cp} = \frac{1 - K_{Ti}^{min}}{-\ln K_{Ti}^{min}}. \quad (9)$$

Суммарная наработка автомобиля $T_{sum}(t)$ за период времени $[0, t]$ определяется по формуле:

$$T_{sum}(t) = \int_0^t T(t) dt = \int_0^t T_0 \cdot \exp(-\beta_t t^c) dt = \frac{T_0}{\beta_t} (1 - k(t)), \quad (10)$$

где T_0 – наработка нового автомобиля.

Введем параметр α , определяемый по формуле:

$$\alpha = \frac{\beta_t}{T_0}. \quad (11)$$

Подставив в формулу (10), получим

$$T_{sum}(t) = \frac{1 - k(t)}{\alpha} \quad (12)$$

тогда:
$$k(t) = 1 - \alpha \cdot T_{sum}(t). \quad (13)$$

Следовательно, коэффициент технической готовности автомобиля связан с ее наработкой линейной функцией. Параметр α характеризует количественное уменьшение коэффициента готовности автомобиля за единицу его наработки.

В третьей главе представлены результаты экспериментальных исследований эффективности технической эксплуатации автомобилей, а также уровня разработки и внедрения методологического обеспечения решения задач логистики транспорта; определения оптимальных режимов ТО для различных агрегатов и механизмов автомобиля. Кроме того, предложена логистическая концепция управления ТО и Р автомобилей и инженерно-технической службы автотранспортных предприятий.

С целью экспериментального исследования было проведено анкетирование руководящих и инженерно-технических работников автомобильного транспорта. В результате было выделено семь основных факторов: управление технической эксплуатацией автомобилей, означающее управление системой и организацией ТО и Р, производственно-техническая база (ПТБ), персонал, система материально-технического снабжения (МТС), организация процессов технической эксплуатацией автомобилей – система, определяющая рациональную стратегию ТО и Р, подвижной состав – уровень качества и надежности автомобилей, условия эксплуатации.

В процессе анкетирования каждый эксперт проставлял количественные оценки указанным факторам, ранжируя их. Обработка результатов экспертного опроса проводилась при сведении результатов опроса экспертов в таблицу априорного ранжирования. Коэффициент конкордации W использован для оценки степени согласованности мнений экспертов:

$$W = \frac{12S}{m^2 (n^3 - n)}, \quad (14)$$

$$\text{где } S = \sum_i^k \Delta_i^2, \quad (15)$$

где S - сумма квадратов отклонения рангов; m - число экспертов; n - число факторов; Δ_i - отклонение от средней суммы рангов.

Результаты ранжирования факторов ТЭА, влияющих на эффективность работы АТП приведены в табл.1. На рис. 5 приведена диаграмма влияния факторов на эффективность работы ТЭА.

Наибольшее влияние на эффективность ТЭА оказывают факторы «Система ТО и Р» и «Управление». Среди наименее значимых факторов названы: «Подвижной состав» и «Условия эксплуатации». Решение проблем повышения эффективности ТЭА является в большей степени проблемой самих предприятий транспорта, независимо от масштаба предприятия и формы собственности.

Проведенные исследования, включающие экспертный опрос руководителей, специалистов и служащих автомобильного транспорта, позволили выявить уровень разработки и внедрения методологического обеспечения решения задач логистики транспорта (табл. 2). Результаты исследований свидетельствуют о недостаточном развитии и использовании логистического методологического обеспечения для решения транспортных задач уровне предприятий.

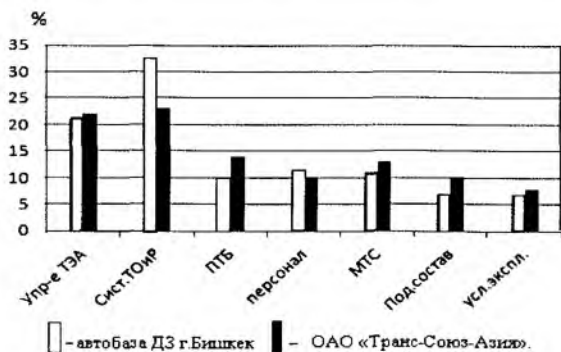


Рисунок 5 - Диаграмма влияния факторов на эффективность работы ТЭА

Современная концепция логистики рассматривается как эффективный мотивированный подход к управлению ИТС АТП с целью поддержания высокого уровня эксплуатационной надежности автомобилей, снижения затрат за счет оптимальной периодичности ТО и Р автомобилей. Эта концепция принимается за основу экономической стратегии предприятия.

Таблица 1 - Ранжирование факторов ТЭА, влияющих на эффективность работы АТП

№	Элементы ТЭА	Условные номера экспертов									Среднее значение	Сумма рангов	Отклонение от ср. суммы рангов Δ	Δ^2	1/среднее	% влияния фактора		
		Инженеры			Экономисты			Отдел ТБ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9								
1	Управление ТЭА	2	2	3	1	2	2	1	2	2	2	2	2	19	-17	289	0,476	21
2	Система и организация процессов ТОиР	1	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	12	-24	576	0,752	33
3	ПТБ	4	5	4	6	6	7	1	5	3	3	3	3	41	5	25	0,219	10
4	Персонал	5	3	3	4	3	3	4	6	4	4	6	4	35	-1	1	0,256	11
5	Система МТС	3	4	5	2	4	6	5	2	5	5	4	5	36	0	0	0,25	11
6	Подвижной состав	7	6	7	5	5	4	6	7	6	6	7	6	53	17	289	0,170	7
7	Условия эксплуатации	6	7	6	7	7	7	4	7	4	7	4	7	56	20	400	0,161	7
	Итого	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	252		1580	2,284	100
	Коэффициент конкордации W															0,6966		

Таблица 2 - Уровень разработки и внедрения методологического обеспечения логистики транспорта

№	Задачи АТП	Условные номера экспертов									Среднее значение	Сумма рангов	Отклонение от ср. суммы рангов Δ	Δ^2	1/среднее	% уровня разработки
		Инженеры			Экономисты			Бухгалтеры								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9						
1	Организация перевозок	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1.33	12	-15	225	0,752	36
2	Организация МТС	2	2	3	2	1	3	1	2	1	1,89	17	-10	100	0,529	25
3	Экономическое планирование	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2,78	25	-2	4	0,36	17
4	Организация технологических процессов ТОиР	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4,78	43	16	256	0,209	10
5	Система сервиса	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4,22	38	11	121	0,237	12
	Итого	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	135		706	2,087	100
	Коэффициент координации И													0,87		

Для разработки логистической концепции управления ТО и Р автомобилей и инженерно-технической службы автотранспортных предприятий проведем предварительный анализ принципов логистики, их взаимодействия и применимости на транспорте (рис. 6).

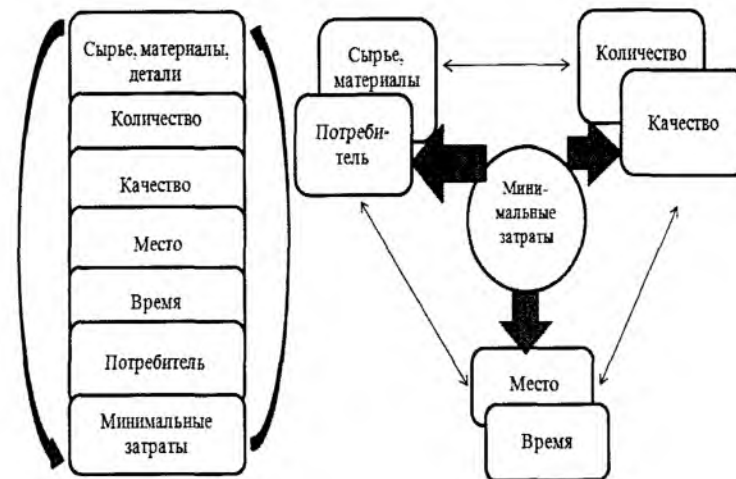


Рисунок 6—Схема взаимодействия принципов логистики

Линейное представление принципов логистики недостаточно полно представляет весь комплекс их взаимоотношений и функциональных связей. Необходимо, как нам кажется, другой подход к графической интерпретации применяемых принципов. Проведем некоторые преобразования:

Попарно сгруппируем указанные принципы логистики. Получим три пары: товар (сырье, материалы, детали)/услуги – клиент/потребитель; количество – качество; время – место. В указанных парах наблюдается более тесная взаимосвязь, так сказать, первого порядка. Она носит определяющий характер для организации логистической системы. Связи между указанными парами характеризуют функциональность системы, ее работоспособность.

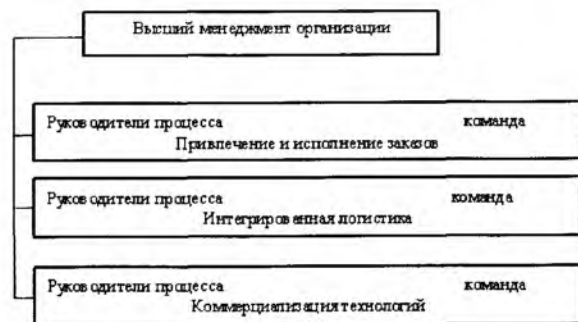
Центральное место в этой схеме занимает принцип минимизации затрат. Применительно к транспорту этот принцип должен быть сформулирован как «рационализация затрат», так как при проведении ТО и Р узлов и деталей, отвечающих за безопасность автомобиля, чрезмерная экономия средств неприемлема.

Выделяют пять функций управления организацией: планирование, организация (как процесс), мотивацию, контроль и координацию.

Логистическая система управления также представляется этими функциями. Организационные формы логистического управления (рис. 7) в своем развитии прошли через несколько стадий.



а)



б)

Рисунок 7 - Схемы развития организационных форм логистического управления: третьей стадии а), четвертой стадии б)

На первой стадии отдельные логистические функции объединяются в отдельные операционные блоки без существенных изменений в общей организационной структуре. На второй стадии логистика выделяется как самостоятельная служба, но с доминированием группы логистических функций, приоритетных для вида хозяйственной деятельности предприятия. Самая освоенная форма логистического управления - третья.

Наиболее интересна третья стадия развития логистических систем, когда все логистические функции и операции объединяются под единым

руководством. Цель состоит в стратегическом управлении всеми материальными потоками и запасами ради максимизации прибыли предприятия в целом. Применяется достаточно редко.

Четвертая стадия характеризуется переходом от вертикальной организационной структуры к горизонтальной. При этом реализуется стремление организации максимально сосредоточить свои усилия на управлении процессами. Оно отличается организационным построением вокруг процесса.

Пятая стадия характеризуется тем, что формализованная административная иерархия может быть заменена неформальной электронной сетью – «виртуальной организацией или предприятием». Главное в этой структуре – построение интенсивного взаимодействия реально существующих подразделений и специалистов различных предприятий в виртуальном пространстве. Это сеть взаимодействующих рабочих мест в различных географических точках.

Принципиальная новизна логистического подхода к управлению ТЭ автомобилей состоит в том, что АТП рассматривается как внутрипроизводственная логистическая система на макро - и микроуровне. На макроуровне АТП выступают в качестве элементов макрологистических транспортных систем. На микроуровне АТП как внутрипроизводственные логистические системы представляют собой ряд подсистем, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность, единство.

В данном исследовании при разработке рациональных режимов ТО используется определение оптимальной периодичности операций ТО, от которой зависят текущие затраты на осуществление технологических процессов по ТО автомобилей.

К наиболее известным методам определения оптимальной периодичности операций ТО относятся: метод аналогий; по изменению внешнего вида узла, механизма, соединения, материала; по допустимому значению и закономерности изменения параметра; по допустимому уровню безотказности; по удельным затратам на ТО и Р. (технико-экономический метод); по удельным затратам на ТО и Р. и доверительному уровню вероятности (экономико-вероятностный метод).

Наиболее важным является определение периодичности ТО по допустимому уровню безотказности, который предусматривает определение периодичности l_0 при условии, что вероятности возникновения отказа ранее установленной периодичности будет меньше обусловленного уровня:

$$P\{l_i < l_0\} \leq 1 - P_d \text{ или } P\{l_i > l_0\} \geq P_d, \quad (16)$$

где l_i – пробег, при котором возникает отказ, P_d - доверительный уровень вероятности.

Оптимальная периодичность определяется как:

$$l_0 = \beta \cdot \bar{l}, \quad (17)$$

где l_i – средняя периодичность отказа, β – коэффициент оптимальной периодичности, учитывающий вид кривой распределения, коэффициент вариации и доверительный уровень вероятности.

Одним из вариантов использования данного метода, является определение вероятности безотказной работы по параметру потока отказов. При этом вероятность возникновения за пробег l количества отказов «m» определяется законом Пуассона:

$$P_m = \frac{\beta_m}{m!} \exp[-\beta], \quad (18)$$

где $\beta = \lambda \cdot l = \frac{l}{\bar{l}}$ – среднее число отказов за пробег l ; λ – параметр потока отказов.

Из формулы (17) можно определить пробег l , в течение которого вероятность появления двух и более отказов пренебрежительно мала:

$$Q = 1 - (e^{-\beta} + \beta \cdot e^{-\beta}) = 0. \quad (19)$$

Откуда имеем $\beta \approx 0,17$, $l = 0,17e^{-\beta}$. Следовательно, для этого интервала вероятность безотказной работы $P(l) = e^{-\beta} \approx 0,85$.

Следовательно, в рассматриваемом случае применение формулы Пуассона позволяет для суммы отказов этого агрегата или узла определять такое значение минимальной периодичности $l = \beta \cdot \bar{l}$, по которой необходимо производить корректирование режима ТО этого агрегата, планируя его обслуживание по коэффициенту повторяемости, и обеспечивать вероятность безотказности не ниже 0,85.

Результаты расчета для автомобилей ВА3-2107, эксплуатируемых в автобазе ДЗ г. Бишкек приведены в табл. 3. Эту периодичность следует принимать в качестве минимальной периодичности для общего контроля узла или агрегата, которую нужно в дальнейшем уточнять в сторону её увеличения для конкретного объекта контроля.

Таблица 3 - Определение минимальной периодичности

Наименование агрегата, механизма	$\lambda \cdot 10^4$	$l = \frac{\beta}{\lambda}$, км
Двигатель	0,56	3000
Сцепление	0,28	6000
Коробка передач	0,39	4100
Подвеска	0,53	3200
Тормоза	0,41	4200
Электрооборудование	0,34	5000

Технико-экономический метод учитывает влияние периодичности ТО на износ деталей, стоимость израсходованных материалов, а также трудовые

затраты по ТО и Р. Экономико-вероятностный метод объединяет два рассмотренных метода: технико-экономического и по допустимому уровню безотказности.

Кроме определения оптимальной периодичности, необходимо применять основные принципы рациональной технологии ТО и Р автомобилей для разработки логистической модели управления.

Логистические принципы разработки рациональной технологии ТО и Р. Задача организации (обеспечения) ТО и Р заключается, прежде всего, в оптимизации технологии работ и распределении потребных ресурсов.

Предлагаемая логистическая модель ориентирована на априорный принцип работы, позволяющий предупреждать появление дефектов и отказов. Рациональная технология (оптимизация) заключается в достижении минимальной продолжительности обслуживания, сокращении потребных ресурсов и обеспечении технологической взаимозависимости и безопасности работ. Основой рационального технологического процесса (ТП) служат научно-обоснованные нормативы. При организации ТП ТО и Р автомобилей такими нормативами являются перечень операций ТО и Р, их трудоемкость и периодичность.

Формирование оптимальной системы индивидуальной стратегии ТЭ для конкретного предприятия. Заключается в адаптации информационной системы к условиям конкретного предприятия. К каждому виду работ ТО и Р привязываются нужные запчасти, материалы, трудозатраты, необходимая нормативная документация. Детально прорабатывается технология каждой операции ТО и Р: современность технологии, соответствующее оборудование, документация, контролируемые параметры, средства контроля, формируется состав рабочих бригад, формы учета и отчетности, оценки трудовых и материальных затрат, контроль качества работ.

На данном этапе формируется *оптимальная стратегия ТЭ для конкретного АТП* путем оптимизации ремонтных мощностей, разделении операций ТО и Р на выполняемые собственными силами и специализированными предприятиями. Планируется возможность системы по автоматическому планированию потребности в ресурсах при планировании работ. В базу данных (БД) вносится информация об эксплуатационных параметрах, результатах технического контроля и диагностики, проведенных работах. К этой информации и появляется оперативный доступ с компьютера пользователя на его рабочем месте. Информационная система позволяет вести мониторинг технического состояния, оценивать эффективность применения автомобиля на основе эксплуатационных данных.

В четвертой главе приведена разработка индивидуально-ориентированной системы управления технической эксплуатацией автомобилей. Формирование гибкой (индивидуально-ориентированной) стратегии технической эксплуатации имеет цель - создание условий для обеспечения максимальной эффективности каждого автомобиля.

Механизм рациональной организации и управления ТО и Р в АТП.

После принятия решения о внедрении процесса совершенствования деятельности ИТС АТП, необходимо определить руководителя процесса на период внедрения. В основе рациональной организации находится производственный процесс. Рациональная организация производственных процессов создает условия применения прогрессивных и эффективных методов и логистически организованных структур управления, которые обеспечивают оптимальное сочетание вертикальных и горизонтальных процессов управления и их эффективность.

Рекомендуется объединение рабочих ТО и Р в комплексные бригады с оплатой, учитывающей коэффициент трудового участия.

Стратегии, тактика и краткосрочное планирование для конкретного предприятия аналогичны достижению наивысших показателей деятельности по логистическому обслуживанию и означает получение наилучших показателей в конечных стратегиях и целях

Общие задачи нужно дополнять количественными характеристиками. Например, для АТП можно задать следующие параметры повышения эффективности:

1. Снижение расходов на обеспечение ТО и Р в размере 10%.
2. Изменение доли автомобилей с малым пробегом с 1:4 на 1:2 в 2020 г.
3. Повышение коэффициента технической готовности с 0,82 до 0,93 к 2020 г.

Процедура планирования начинается сверху, с руководства высшего звена, дополняется снизу, и заканчивается согласованием перспективного плана по управлению ТО и Р (рис. 8). Целью такой работы является вовлечение каждого сотрудника в цикл планирования.



Рисунок 8 - Процедура планирования по управлению ТО и Р

Применение указанных методов для конкретного предприятия – автобазы Департамента здравоохранения г. Бишкек предполагает адаптацию к условиям данного АТП. Рассмотрим существующую систему управления на предприятии (рис. 9). Она является обычной, недостаточно эффективной.

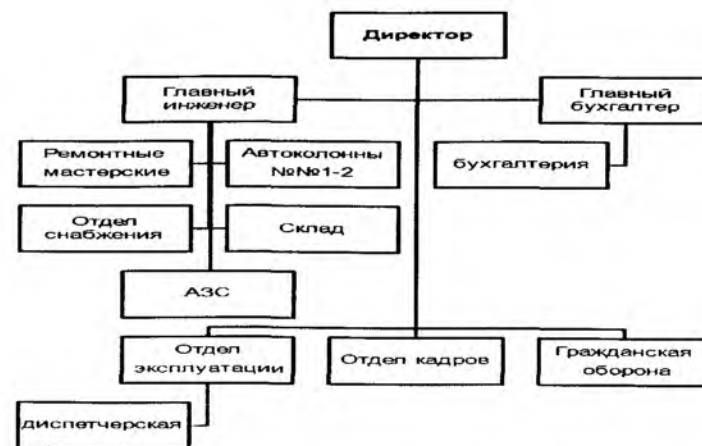


Рисунок 9 - Существующая структура управления автобазы ДЗ г. Бишкек

Мероприятия по совершенствованию структуры управления АДЗ г. Бишкек приведены на рис. 10. Основные элементы – это создание логистического отдела управления с информационной системой, организация производственных участков, планирование и оперативное управление.



Рисунок 10 - Мероприятия по совершенствованию структуры управления автобазы ДЗ г. Бишкек: УЦ – управляющий центр логистики

Экономическая эффективность формирования индивидуально-ориентированной системы ТОиР выступает как интегральная функция показателей эффективности деятельности подсистем: технико-экономических показателей автомобиля (парка автомобилей), технического состояния, обеспеченностью фронтом работ. Экономически оптимальный уровень надежности может определяться не только минимумом ущерба и затрат на обеспечение надежности, но и по максимуму накопленной прибыли.

Прибыль предприятий определяется как:

$$\Pi(t) = D(t) - Z(t), \quad (20)$$

где $D(t)$ – доходы, $Z(t)$ – затраты.

Ожидаемый экономический эффект от предложенных мероприятий в автобазе Департамента Здравоохранения (ДЗ) г. Бишкек подсчитывается согласно формулы (20), т.к. предприятие является государственным, финансируется из бюджета покрытием затрат. Поэтому, снижение затрат $Z(t)$ и является выражением полученного экономического эффекта:

$$\Delta\Pi(t) = Z(t) - Z'(t) = \Delta Z(t), \quad (21)$$

где $Z'(t)$ – сумма затрат после внедрения мероприятий.

Суммарные затраты на автозапчасти и ТО и Р составляют по автобазе ДЗ г. Бишкек в среднем 4391 тыс. сом\год. Внедрение мероприятий по совершенствованию системы ТО и Р позволяют снизить указанные затраты до 10%. Таким образом, ожидаемый экономический эффект составляет:

$$\text{Э} = \Delta\Pi(t) = \Delta Z(t) = 0,1 \cdot 4391 = 439 \text{ тыс. сом\год.}$$

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В диссертационной работе решена актуальная задача в области совершенствования управления ресурсами и процессами инженерно-технической службы предприятий автомобильного транспорта, в частности в автобазе ДЗ г. Бишкек и ОАО «Транс-Союз-Азия».

По результатам проведенных работ можно сделать следующие выводы:

1. В работе проведен системный анализ системы технической эксплуатации, который позволил определить механизмы воздействия ИТС на эффективность эксплуатации автомобилей; определить комплекс моделей о влиянии ИТС по обеспечению эффективности эксплуатации автомобилей, которые представляют собой основу программы совершенствования ТЭА.

2. Результаты теоретического анализа сферы управления работоспособностью автомобилей методами ТЭА представлены математическими моделями: динамики возрастных изменений технико-экономических и надежностных показателей от воздействия мероприятий ТЭ.

3. Разработана методика построения автоматизированной системы управления информацией (АСУИ) ТЭ, способствующей практической реализации проведенных теоретических разработок: формирования гибкой СТЭ для каждого автомобиля;

4. Разработана методика формирования гибкой стратегии технической эксплуатации (СТЭ) для каждого автомобиля с учетом особенностей АТП на основе моделей оптимального уровня надежности автомобилей, корректировки режимов ТО и Р.

5. Необходимость применения логистической концепции к управлению ТО и Р обусловлена переходом к рыночным отношениям, требующим гибкого реагирования АТП на изменяющиеся условия эксплуатации.

6. Реализация логистической концепции состоит в процессе разработки и внедрения логистических систем по управлению материальными и информационными потоками с целью достижения нужного значения эксплуатационной надежности.

7. Разработана микрологистическая модель управления инженерно-технической службой АТП: было показано, что методологическая основа управления ТО и Р - микрологистическая система основывается на разработке рациональных режимов, оптимальной технологии работ и сокращении затрат.

8. Исследования динамик изменения технико-экономических показателей автомобилей позволяет определять оптимальные сроки эксплуатации по минимальным удельным затратам, максимальной удельной прибыли и рентабельности, а также допустимому сроку эксплуатации.

9. Ожидаемый экономический эффект от внедрения комплекса практических мероприятий по автобазе ДЗ г. Бишкек составляет до 439 тыс. сом\год.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ОПУБЛИКОВАНЫ В РАБОТАХ:

1. **Кыдыков, А.А.** Совершенствование производства на автотранспортных предприятиях в новых условиях хозяйствования [Текст] / А.А. Болотбаев., А.А. Кыдыков. - Фрунзе: КиргизНИИТИ, 1989. – 43с.
2. **Кыдыков, А.А.** Пособие по внедрению хозрасчета, аренды, акций на грузовых автотранспортных предприятиях [Текст] / Г.К. Ибрагимова, А.А. Болотбаев., А.А. Кыдыков - Фрунзе: изд. ФПИ, 1990. – 226с.
3. **Кыдыков, А.А.** Социально-психологические и профессиональные основы менеджмента на предприятии: подбор, аттестация и формирование резерва кадров [Текст] / Р.А. Галямов, А.А. Болотбаев, А.А. Кыдыков и др. - Бишкек: изд. ФПИ, 1991.-61с.
4. **Кыдыков, А.А.** Логистическая концепция управления производственными процессами технического обслуживания и ремонта в автотранспортных предприятиях [Текст] / А.А. Кыдыков // Наука и новые технологии. Выпуск №5.- Бишкек: 2013. – С. 77 – 78.
5. **Кыдыков, А.А.** Совершенствование работы инженерно-технической службы автотранспортных предприятий в современных условиях [Текст] / А.А. Кыдыков // Вестник Таджикского технического университета, №1(25). – Душанбе: 2014. Научно-теоретический журнал ТТУ. – С. 96 – 97.
6. **Кыдыков, А.А.** Применение логистических принципов в производственных процессах технического обслуживания и ремонта автомобилей в автотранспортных предприятиях [Текст] / А.А. Кыдыков // Наука и новые технологии. Выпуск №1. – Бишкек: 2014. – С. 18-20.
7. **Кыдыков, А.А.** Факторы эффективности технической эксплуатации автомобилей и основы стратегии управления [Текст] / А.А. Кыдыков // Известия КГТУ им. И.Раззакова №32(Часть 1). – Бишкек: Техник, 2014. – С. 180-184.
8. **Кыдыков, А.А.** Особенности применения логистических методов в управлении технологическими процессами технического обслуживания и ремонта автомобилей [Текст] / А.А. Кыдыков // Известия КГТУ им. И.Раззакова №32(Часть 1). – Бишкек: Техник, 2014. – С. 185-189.

Азизбек Асанбекович Кыдыковтын 05.22.10 – Автомобилдик унааларды пайдалануу адистиги боюнча техникалык илимдердин кандидаты окумуштуулук даражасына ээ болуу үчүн «Азыркы шарттагы унаа чарбалардын техникалык кызматтардын ресурс жана процесстердин башкаруусун жакшыртуусу» темасына жазылган диссертациянын
КЫСКАЧА МАЗМУНУ

Ачкыч сөздөр: инженер техникалык кызматы, техникалык даярдыгынын коэффициенты, өндүрүштүк негиздери, техникалык жактан автомобилдерди пайдалануу, техникалык абал, ишенимдүүлүк.

Изилдөөнүн объектиси: техникалык жактан автомобилдерди пайдалануу системасы.

Иш максаты: унаа чарбалардын техникалык кызматтардын ресурс жана процесстердин башкаруусун жакшыртуусунун практикалык сунуштарынын иштеп чыгуу. Логистикалык башкаруу методу жана автомобильдерди оңдоо башка методдордун пайдалануусу күтүлгөн.

Изилдөө ыкмалары жана аппаратурасы: статистикалык назарияты, регрессиондук анализ, математикалык үлгүлөөсү жана унаа чарбалардагы нукура эксперименттердин ыкмалары колдонулду. Эсептөө жана модель түзүү процесстеринде компьютерлер иштелген.

Алынган жыйынтыктар жана анын жаңылыктары: бир нече методикалар ишке ашырылган. Алардын арасында авто-унаа чарбанын инженер- техникалык кызматтын жакшыртуулардын пайдасын сыноо методу; автомобилдердин туруктуусун керектүү деңгелине жеткирүү методу; унаа чарбанын инженер- техникалык кызматтын элпек стратегиясынын түзүлүш методу; ресурс жана процесстерди башкаруу микрологистик методу; компьютер жана информациялык системасын куруу методу.

Колдонуунун даражасы: автомобилдердин туруктуусун керектүү деңгелине жеткирүү методу; унаа чарбанын инженер- техникалык кызматтын элпек стратегиясынын түзүлүш методу; ресурс жана процесстерди башкаруу микрологистик методу; компьютер жана информациялык системасын куруу методдор Бишкек ш. бир нече унаа чарбаларга ишке ашырылганга алынган; диссертациянын жыйынтыктары илимий журналдарда чыгарылган, жана конференцияларда көрсөтүлгөн.

Колдонуу аймактары: автомобиль унаалардын пайдалануусунда.

Колдонуу аймактары: автомобиль унааларын пайдаланууда.

РЕЗЮМЕ

диссертации Кыдыкова Азизбека Асанбековича на тему: «Совершенствование управления ресурсами и процессами инженерно-технической службы предприятий автомобильного транспорта в современных условиях», на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта

Ключевые слова: инженерно-техническая служба, коэффициент технической готовности, производственно-техническая база, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, техническая эксплуатация автомобилей, техническое состояние, надежность.

Объект исследования: инженерно-техническая служба предприятий автомобильного транспорта.

Цель работы: повышение эффективности технической эксплуатации автомобилей путем совершенствования управления ресурсами и процессами инженерно-технической службы предприятий автомобильного транспорта с использованием современных методов улучшения организационных, управленческих и технологических процессов технической эксплуатации: информационных технологий и логистики.

Методы исследования и аппарата: использованы методы теории надежности, статистического регрессионного анализа, математического моделирования и экспериментальных исследований реальных производственных предприятий. Обработка статистических данных и моделирование проводилось с использованием компьютера.

Полученные результаты и их новизна: разработаны методики: оценки эффективности мероприятий ТЭ; обоснование и достижения требуемого уровня надежности автомобилей; формирования гибкой стратегии технической эксплуатации для каждого автомобиля с учетом особенностей АТП; разработана концепция и микрологистическая модель управления ресурсами и процессами инженерно-технической службой; разработана методика построения информационной автоматизированной системы управления ТЭА.

Степень использования: рекомендации по формированию гибкой стратегии технической эксплуатации, внедрению микрологистической модели управления ресурсами и процессами инженерно-технической службой, а также методики построения информационной автоматизированной системы управления и организации рациональных режимов технической эксплуатации приняты к использованию автобазой департамента здравоохранения г. Бишкек, ОАО «Транс-Союз-Азия».

Область применения: эксплуатация автомобильного транспорта.

ABSTRACT

dissertation of Kydykov Azizbek Asanbekovich on "Improving the management of resources and processes of engineering and technical service of road transport enterprises in modern conditions" for the degree of candidate of technical sciences, specialty 05.22.10 - Operation of motor transport

Keywords: engineering services, technical readiness coefficient, production and technical facilities, maintenance and repair of motor vehicles, the technical operation of vehicles, technical condition, reliability.

The object of study: Engineering and technical service of road transport enterprises.

Objective: To improve the efficiency of technical operation of vehicles by improving resource management and process engineering services of road transport enterprises using modern methods to improve the organizational, administrative and technical operation processes: information technology and logistics.

Research methods and instruments: used methods of reliability theory, statistical and regression analysis, mathematical modeling and experimental studies of real industrial enterprises. Processing of statistical data and modeling was carried out using a computer.

The results obtained and their novelty: A method: assess the effectiveness of TE; study and achieve the required level of reliability of cars; formation of a flexible strategy for the technical operation of each car with the features of ATP; developed the concept and micrologistical resource management model and process engineering services; developed a method for constructing automated information management system TEA.

Extent of use: recommendations for the formation of a flexible strategy of technical operation, implementation micrologistical model of resource management and process engineering services, as well as methods of building an automated information management system and the organization of rational modes of technical operation adopted for use carpool Department of Health, Bishkek of "Trans -Soyuz Asia".

Application: Operation of motor transport.