

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТЬЮ И СОСТОЯНИЕМ ПОЖАРНЫХ МАШИН ДЛЯ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Разработаны новые подходы к организации работ по инженерному мониторингу парка лесопожарных машин и использованию его результатов для повышения готовности техники.

Ключевые слова: инженерный мониторинг, лесопожарная техника.

I.A. Erhova, A.S. Nazarenko, Yu.V. Prus

MANAGEMENT OF TECHNICAL READINESS AND THE CONDITION FIRE TRUCKS TO EXTINGUISH FOREST FIRES

New approaches to the organization of work for engineering monitoring of the park forest fire trucks and use the results to improve the readiness of equipment.

Key works: engineering monitoring, forest fire trucks.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 28 марта 2011 г.

Сложившаяся в последние годы напряженная ситуация с лесными пожарами показала необходимость скорейшего обновления лесопожарной техники и оборудования в субъектах Российской Федерации. Как показали исследования технического состояния лесопожарной техники и оборудования в регионах, проведенного Академией ГПС МЧС России в 2007-2008 гг. на основе разработанной методики мониторинга, прослеживается тенденция большого износа парка машин, что не позволяет на должном уровне выполнить подготовку к пожароопасному сезону и неизбежно отражается на значительном увеличении количества пожаров и пройденной огнем лесной площади [1, 21, 22]. В связи с этим становится актуальным вопрос как создания и внедрения эффективной методики мониторинга технического состояния регионального парка лесопожарных машин, так и использованию его результатов для повышения готовности техники к пожароопасному сезону.

Мониторинг технического состояния пожарных машин для тушения лесных пожаров – комплексная система наблюдений, оценки и прогноза изменения парка пожарных машин для тушения лесных пожаров и отдельных его элементов под влиянием социально-экономических, организационных и рыночных воздействий [6, 7, 15, 20].

Организация работ по инженерному мониторингу в регионе предусматривает сбор и анализ данных:

- о структуре и численном составе парка пожарной техники;
- о сроках эксплуатации и техническом состоянии пожарной техники;
- об организационно-правовых формах использования пожарной техники и эффективности ее работы у предприятий лесной отрасли;
- об организации технического сервиса;
- об условиях покупки техники с целью обновления машинного парка.

Для получения полной и достоверной информации о парке пожарных машин целесообразно иметь данные из всех лесных предприятий региона, независимо от их форм собственности.

Допускается в качестве представительной выборки иметь данные из базовых районов, наиболее полно отражающих технический уровень и оснащенность пожарной техникой в конкретной климатической зоне лесного региона.

Информация об эффективности использования лесопожарной техники в лесном комплексе накапливается и анализируется по форме (табл. 1).

Таблица 1

Использование пожарной техники

Техника	Нормативная годовая нагрузка, час						Фактическая годовая нагрузка,		
							в часах, при температуре		в физ. ед. наработ-ки, моточас (км про-бега)
	Условия						до 35 °С	более 35 °С	
	Температура до 35 °С	Время, час		Тем-пера-тура более 35 °С	Время, час				
до 10		более 10	до 10		более 10				
1. Автомобили пожарные лесопатрульные									
АЦ (Л)-1,0-30(3308) мод.4ВР									
АПЛ-40(131) мод.223									
на базе УРАЛа									
на базе КамАЗа									
2. Автоцистерна									

Используя данные табл. 1, анализируют фактическую наработку пожарных машин при различных вариантах их использования, в сравнении с нормативной и фактической наработкой в лесном хозяйстве зоны (района), в зависимости от категории пожара по годам (табл. 2) и ущерб от пожаров.

Таблица 2

Количество техники, задействованной для пожаротушения

Техника	Категория пожара	Годы					
		2007	2008	2009	2010	2011	2012
Автомобили пожарные лесопатрульные	низовые						
	верховые						
	торфяные						
Автоцистерна пожарная лесная	низовые						
	верховые						
	торфяные						

Информация об организации технического обслуживания и ремонта, технического сервиса анализируется по данным табл. 3 и 4.

Таблица 3

**Затраты на техническое обслуживание и ремонт
в % стоимости машин за весь период эксплуатации**

Техника	Срок эксплуатации	Обслуживание	Диагностирование	Ремонт
Автомобили пожарные лесопатрульные				
АЦ (Л)-1,0-30(3308) мод.4ВР				
АПЛ-40(131) мод.223				
на базе УРАЛа				
на базе КамАЗа				
Автоцистерна пожарная лесная				
АЦ-1,0-30 (3308)				
АЦЛ 3-40 (131)				
на базе УРАЛа				
на базе КамАЗа				

Таблица 4

Организация технического сервиса

Виды услуг технического сервиса	Отечественная техника	Техника СНГ
1. Наличие в регионе заводских (фирменных складов запчастей)		
2. Наличие сервисных центров (опорных пунктов) для оперативного устранения отказов и доставки запчастей, сложного ТО и ремонта		
3. Наличие и сроки гарантийного обслуживания техники		
4. Способы контроля качества запчастей заводами-изготовителями		
5. Гарантийные сроки доставки сложных узлов и агрегатов		
6. Другие виды услуг		

Анализ полученных данных проводят по отечественной технике и технике зарубежья. Одновременно анализируются виды услуг технического сервиса, используемые различными заводами-изготовителями, фирмами и их посредниками.

Анализ и оформление результатов инженерного мониторинга. По результатам анализа накопленного информационного материала подготавливается прогноз на ближайшие 2-3 года о динамике состава парка пожарных автомобилей в части пополнения российской техникой и техникой зарубежных стран.

Результаты проведенного **мониторинга технического состояния пожарных машин для тушения лесных пожаров** по ряду регионов России (Владимирская, Вологодская, Московская области, Республика Мордовия и Коми) показали, что преобладающее количество эксплуатируемой лесопожарной техники в леспромхозах и лесхозах имеет сроки службы, превышающие нормативные (71,8 % парка машин); коэффициент технической готовности, характеризующий потребность машин в техническом обслуживании и ремонте, выполняемых в плановом порядке, – 0,61.

В таких условиях для обеспечения работоспособности машин для тушения лесных пожаров повышается роль системы технического сервиса и управления их техническим состоянием.

Управление технической готовностью и состоянием машин. Согласно многочисленным публикациям, в настоящее время более 80 % предприятий лесного комплекса убыточны. Они не могут себе позволить заменить изношенную технику на новую, вынуждены эксплуатировать старую, далеко выходя за пределы общепринятых ранее сроков амортизации.

Предприятия практически отказались от реализации системы периодического технического обслуживания и ремонта (СТОИРТ), проводимых ранее в соответствии с принятым в отрасли "Положением о техническом обслуживании и ремонте машин и оборудования лесозаготовительной промышленности", так как годовые затраты на обслуживание и ремонт превышают 25 % балансовой стоимости машин.

Машины работают до первого отказа, который служит сигналом к устранению неисправности. Отсутствие следящих систем на машинах, а также периодического их диагностирования приводит к аварийным поломкам, перерасходу средств на их устранение, длительным простоям.

Отечественные машины, особенно при фактическом отсутствии нормативного технического обслуживания, отличаются низкой надежностью и разбросом сроков службы их составных частей.

Поэтому многие ученые склоняются к тому, чтобы перейти к новой контрольно-исполнительной системе технического обслуживания и ремонта. Она основывается на слежении за техническим состоянием машин с помощью диагностирования и выполнению ремонта по результатам диагностирования [2, 4, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 24].

Представляя в самом общем виде реальную эффективность лесопожарной техники, можно выделить следующие основные её составляющие:

- потребность машин в техническом обслуживании и ремонте, выполняемых в плановом порядке, характеризуется величиной коэффициента технической готовности α_t ($0,55 < \alpha_t < 0,95$) [24, 26];
- влияние реального технического состояния $K_{mэ}$ или степень снижения номинальных показателей без видимых нарушений технического состояния. Например, реальная мощность условно исправных автомобилей может быть ниже номинальной на 10-20 % [19, 24, 26];
- внутрисменные потери рабочего времени по техническим и другим причинам характеризуются величиной коэффициента использования рабочего времени $K_{ми}$ ($0,5 < K_{ми} < 0,9$) [12];

- использование времени суток зависит от организации эксплуатации машин и характеризуется коэффициентом K_{uc} ($0,32 < K_{uc} < 0,52$) [24];
- использование времени движения автомобиля в наряде оценивается коэффициентом K_d ($0,36 < K_d < 1$) [25, 27];
- пробег транспортного средства характеризуется коэффициентом пробега K_{np} ($0,121 < K_{np} < 0,63$) [12, 25, 27];
- загруженность транспортного средства характеризуется коэффициентом использования грузоподъемности K_{zn} ($0,85 < K_{zn} < 1,55$);
- условия труда на рабочем месте, связанные с мероприятиями по охране труда (микроклимат, освещенность, эстетическое оформление, и т.п.), характеризуются коэффициентом условий труда K_{ym} . Степень влияния этого коэффициента на эффективность работы можно условно определить в среднем величиной 0,8;
- условия, определяющие психологический настрой рабочего, в значительной степени связаны с условиями труда на рабочем месте. Однако имеются и специфические факторы социального и другого характера, влияние которых можно выразить через коэффициент психологических факторов $K_{нф}$, в среднем он равен 0,8.

Реальную эффективность лесопожарной техники можно оценить обобщённым коэффициентом потенциальных возможностей K_n [8, 12, 13]:

$$K_n = \alpha_t K_{мэ} \cdot K_{ми} \cdot K_{uc} \cdot K_d \cdot K_{np} \cdot K_{zn} \cdot K_{ym} \cdot K_{нф}.$$

На практике каждому из приведенных коэффициентов целесообразно устанавливать соответствующие "весовые" значения с учётом различных факторов (функциональных, экономических и др.).

Рассматривая взаимодействие элементов в системе человек-машина-среда (ЧМС), нетрудно заметить что, реальная эффективность значительно ниже потенциальной или номинальной (P_n) и составляет 0,05-0,45 P_n .

Причём она может колебаться в значительных пределах в зависимости от конкретных условий отдельных предприятий. Результаты взаимодействия элементов системы, включающей в себя машины, технологическое оборудование – производственный персонал (люди, операторы, водители) – организацию технологического процесса ТО – социально-экономические процессы – производственную эксплуатацию машин, и представление о характере влияния основных факторов позволяют судить о возможностях управления эффективностью и качеством работы, включая управление техническим состоянием.

Практическая реализация управления техническим состоянием как основной функцией, формирующей техническую готовность, должна базироваться на теории индивидуально-оптимальных состояний и математической теории оптимального управления.

Ключевым является представление о технической готовности и состоянии машин как цели управления, о количественной и качественной оценках состояний и их динамичности.

Структура связей, обеспечивающих техническую готовность и состояние машин, приведена на рис. 1.

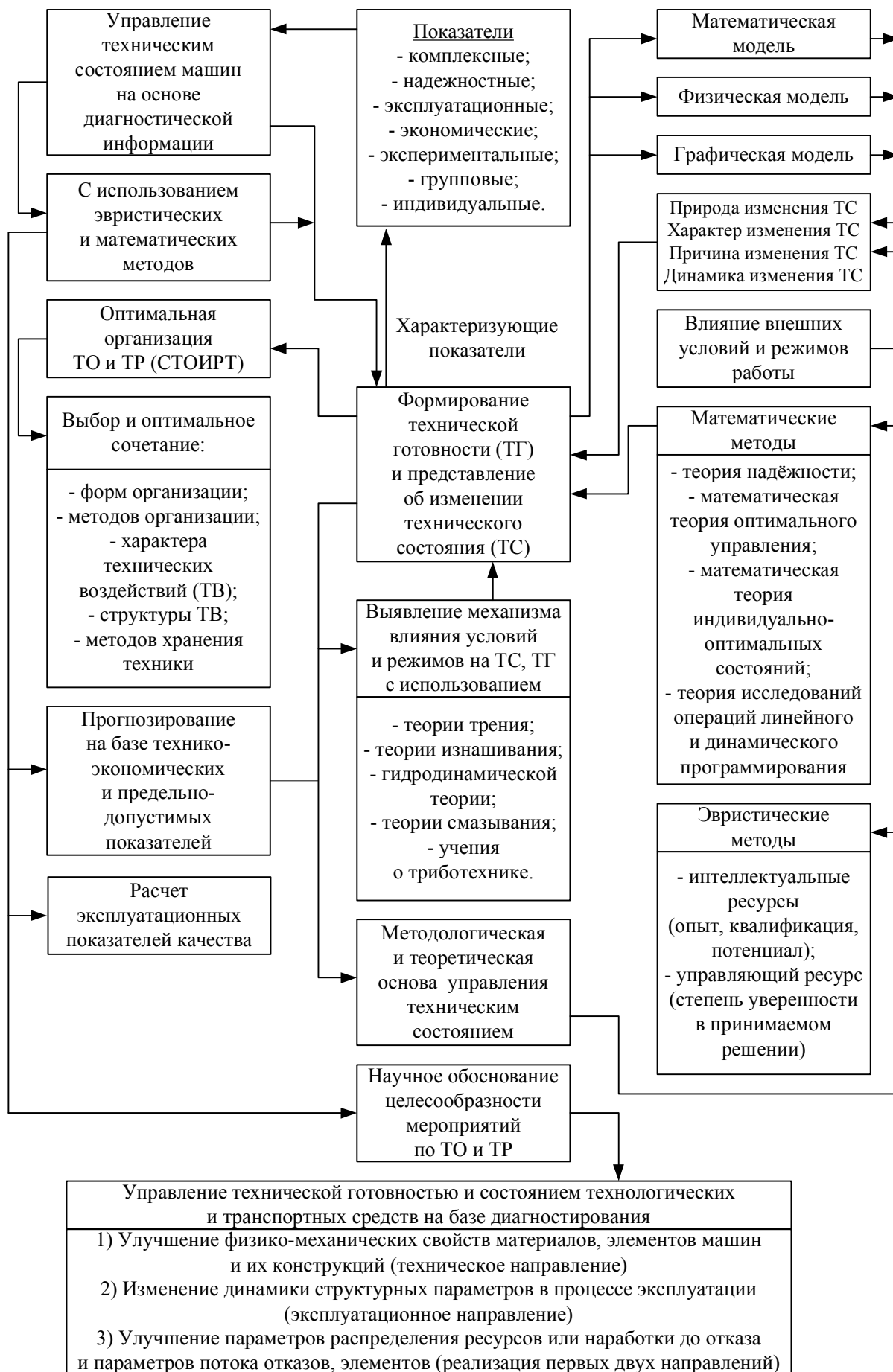


Рис. 1. Структура связей, обеспечивающих техническую готовность и состояние машин

Литература

1. **Авакимов С.С., Исхаков Х.И.** Защита пожарных автомобилей от огня // Военные знания. 1982. № 8. С. 18-19.
2. **Сборник** задач по пожарной технике / Алешков М.В., Безбородько М.Д., Исхаков Х.И. и др. М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. 192 с.
3. **Амельчугов С.П., Андреев Ю.А., Брюханов А.В.** Временные рекомендации по организации действий сотрудников ГПС при тушении лесных пожаров (проект). Красноярск: ВНИИПО СФ, 2002. 52 с.
4. **Безбородько М.Д.** Пожарная техника: Учебник. М.: Академия ГПС МЧС России, 2004. С. 359-374.
5. **Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Вагнер П.** Человечество и пожары. М.: ООО "ИПЦ Маска", 2007. 142 с.
6. **Организация** мониторинга лесозаготовительной техники в регионе / Быков В.В., Голубев И.Г., Тесовский А.Ю., Толчельников М.В. // Технический сервис в лесном комплексе. Научные труды МГУ леса, вып. 306. М.: МГУЛ. 2000. С. 17-22.
7. **Быков В.В.** Концептуальные и технологические основы системы технического сервиса транспортных и технологических машин лесного комплекса. Монография. М.: МГУЛ, 2004. 324 с.
8. **Быков В.В., Назаренко А.С., Юрков Н.К.** Моделирование системы технического сервиса. М.: МГУЛ, 2004. 84 с.
9. **ГОСТ 12.1.004 – 85.** ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
10. **ГОСТ 12.2.037 – 78.** ССБТ. Техника пожарная. Требования безопасности.
11. **ГОСТ 4.332 – 85.** Система показателей качества продукции. Автомобили пожаротушения. Номенклатура показателей.
12. **Ерхова И.А., Назаренко А.С.** Назначение контрольно-диагностических и ремонтных работ машин для пожаротушения // Материалы 3-й научно-практической конференции "Организация и развитие информационного обеспечения органов управления, научных и образовательных учреждений АПК", часть 2. С. 291-297.
13. **Ерхова И.А.** Повышение ресурса парка пожарной техники путем оборотного фонда запасных частей // Материалы 3-й научно-практической конференции "Организация и развитие информационного обеспечения органов управления, научных и образовательных учреждений АПК", часть 2. С. 297-301.
14. **Ермоленко А.** Как горели российские леса в 2008 году // Леса России, № 34/35, 2008.
15. **Дерфлер А.А.** Мониторинг состояния тракторов и сервисной базы ОАО "АЛТТРАК" // Материалы международного симпозиума "Надежность и качество". Пенза, 2003. С. 288-291.
16. **Пожарные** автомобили и мотопомпы. Каталог-справочник / Дзикас Н.М., Кравченко К.И., Куров В.И. и др. // Пожарная техника. Часть 1. М.: ЦНИИТЭстроймаш, 1979. 280 с.
17. **Дьяков В.П.** Информационное обеспечение пожарной безопасности // Пожарная охрана. Итоги науки и техники. М.: ВИНТИ, 1989. № 9. 104-175 с.
18. **Исхаков Х.И.** Моделирование тепловых потоков при лесных пожарах в связи с исследованием тепловой устойчивости пожарных машин // Материалы Межреспубл. конф. ИЛиД им. В.Н. Сукачева "Горение и пожары в лесу". Красноярск, 1984. С. 62-64.
19. **Исхаков Х.И., Пахомов А.В., Каминский Я.Н.** Пожарная безопасность автомобиля. М.: Транспорт, 1987. 86 с.
20. **Стандарт** отрасли. Техника сельскохозяйственная. Система инженерного мониторинга в регионе. Порядок проведения работ. ОСТ 10.1.4-98.
21. **Лесная** энциклопедия: в 2-х т., т. 1 / Ред. кол.: Г.И. Воробьев (гл. ред.) и др. М.: Сов. энциклопедия, 1985. 563 с.

22. **Лесная** энциклопедия: в 2-х т., т. 2 / Ред. кол.: Г.И. Воробьев (гл. ред.) и др. М.: Сов. энциклопедия, 1986. 631 с.
23. **Лесопромышленный** комплекс: Состояние, проблемы, перспективы / Бурдин Н.А., Шлыков В.М., Егорнов В.А., Саханов В. М.: МГУЛ, 2000. 473 с.
24. **Наставление** по технической службе Государственной противопожарной службы МВД России. М., 1996. С. 108-111.
25. **Назаренко А.С.** Теоретические предпосылки управления техническим состоянием лесных машин и агрегатов // Лесная промышленность, №2, 2004. С. 15-17.
26. **Отчёт** по научно-исследовательской работе "Методика мониторинга технического состояния пожарных машин для тушения лесных пожаров", раздел 3.2.2., п. 69 плана НТД Академии ГПС МЧС России, 2009. 30 с.
27. **Пивоваров В.В.** Новые подходы к созданию мобильной пожарной техники на современном этапе // Сборник трудов 5-й Юбилейной международной специализированной выставки "Пожарная безопасность XXI" и 4-й международной специализированной выставки "Охранная и пожарная автоматика" (Комплексные системы безопасности). М.: Эксподизайн, ПожКнига, 2006.
28. **Серов А.В.** Диагностика – основа эксплуатационной надежности машин. М.: Знание, 1969. 36 с.