

УДК 630*375.5:658.58

В.С. Сюнев, А.П. Соколов, В.М. Солнышков

Сюнев Владимир Сергеевич родился в 1957 г., окончил в 1980 г. Петрозаводский государственный университет, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой тяговых машин ПетрГУ. Имеет более 80 печатных работ в области технологии лесосечных работ, проектирования лесных машин и оборудования, информатизации лесного комплекса.



Соколов Антон Павлович родился в 1975 г., окончил в 1997 г. Петрозаводский государственный университет, кандидат технических наук, доцент кафедры тяговых машин ПетрГУ. Имеет более 30 печатных работ в области информатизации лесного комплекса.



Солнышков Виктор Михайлович родился в 1978 г., окончил в 2000 г. Петрозаводский государственный университет, кандидат технических наук. Имеет около 10 печатных работ в области технического обслуживания и ремонта автомобилей, информатизации лесного комплекса.



О НОВЫХ МЕТОДАХ, ПОВЫШАЮЩИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ МАШИН НА ОСНОВЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Рассмотрены метод назначения технического обслуживания и ремонта машин с применением геоинформационных технологий и реализующая его информационно-аналитическая система.

Ключевые слова: лесовозный автомобиль, техническое обслуживание.

В настоящее время лесной сектор сохраняет одно из лидирующих положений в экономике России. В лесозаготовительном процессе определяющую роль играет вывозка древесины автомобильным транспортом, поэтому очень важно поддерживать лесовозную технику в надлежащем состоянии, повышать ее эксплуатационную надежность.

Опыт последних лет показывает, что значительное время машины простаивают в неработоспособном состоянии в ходе технического обслуживания (ТО) и устранения отказов, при этом расходуется много средств на запасные части. Кроме того, ухудшение технического состояния лесовозной машины является основанием для направления ее в капитальный ремонт (Р), хотя ресурс работоспособности отдельных агрегатов и узлов полностью не исчерпан. Следовательно, существующая система ТО и Р машин требует значительного совершенствования.

Необходимо разработать новые методики назначения режимов ТО и Р, учитывающие особенности эксплуатации машин в конкретных природно-производственных условиях. На современном уровне эта задача может быть решена с использованием новых информационных технологий, методов математического моделирования и оптимизации.

Вместе с тем эксплуатация техники в лесном секторе, несмотря на принятые меры по повышению надежности как новых, так и отремонтированных машин, сопровождается, с одной стороны, большими простоями из-за неисправностей, а с другой – преждевременным ремонтом с полной разборкой значительного количества машин и их агрегатов. Это обуславливает значительные расходы средств на техническое обслуживание и ремонт машинно-тракторного парка.

Для решения этих и других проблем эксплуатации лесовозной техники необходимо проводить большой комплекс работ. Особое место занимают вопросы оптимального управления надежностью машин. В качестве основных управляющих показателей выступают технические требования на обслуживание и ремонт, определяющие состояние деталей, сопряжений, узлов, агрегатов и машин в целом, а также периодичность их контроля. Сужая или расширяя диапазон допускаемых значений параметров межконтрольного периода, можно управлять износным состоянием лесовозных машин, прогнозируя безотказность, долговечность, межремонтный ресурс, расход запасных частей, эксплуатационные затраты на лесовозные машины.

До настоящего времени не разработаны методы прогнозирования состояния лесовозной техники с оптимизацией ее эксплуатационных показателей на основе новых компьютерных технологий. Не обобщены исследования влияния ряда основных факторов на реальный процесс изменения параметра технического состояния лесовозной машины. Нет обоснованных правил и приемов прогнозирования применительно к техническому состоянию лесовозных машин, эксплуатируемых в конкретных условиях.

В настоящее время предложен ряд способов выбора технического обслуживания. При этом в основном используют методы определения периодичности ТО: по вероятности исправного состояния, с учетом производительности, по параметру технического состояния, метод статистических испытаний и др. [2].

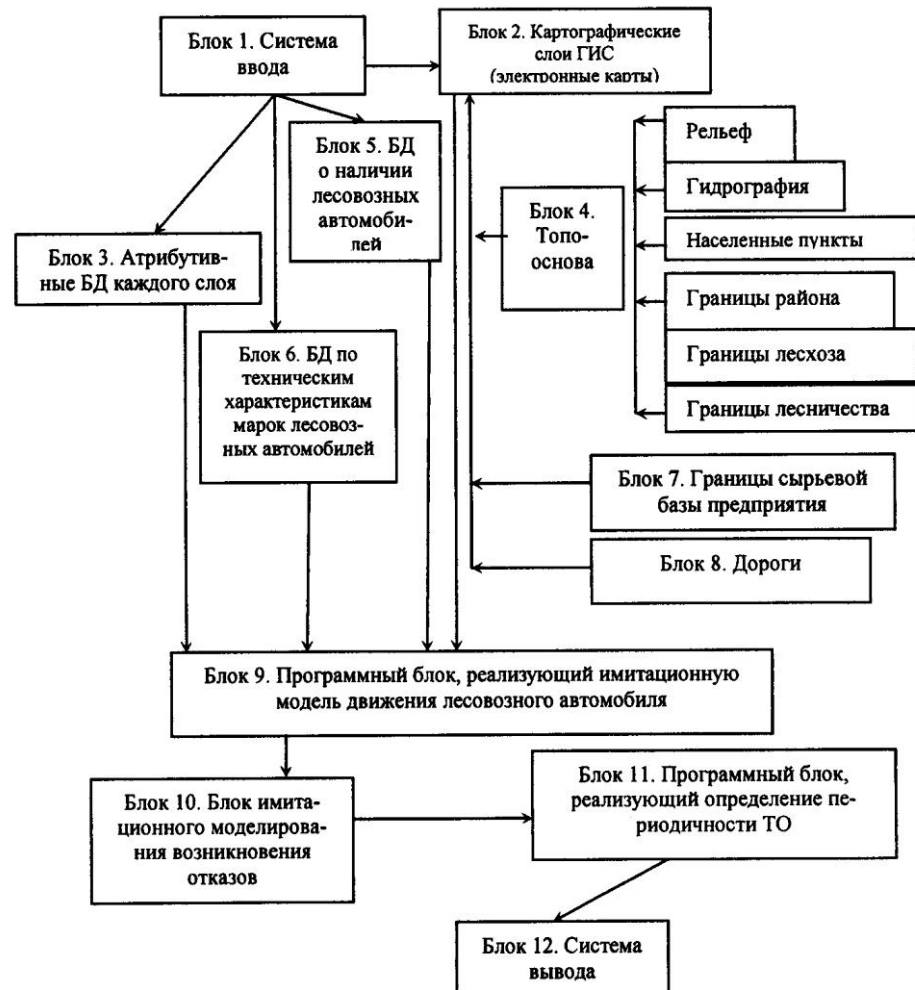
Наиболее адекватным и полно отвечающим модели эксплуатации лесовозного автомобиля считается метод имитационного математического моделирования процессов функционирования с отображением возможных аспектов и режимов эксплуатации техники посредством проигрывания ситуаций на компьютере [3, 4]. Однако в настоящее время он недостаточно отработан для прикладного использования.

В связи с необходимостью увеличения производительности ЛЗП и облегчения выбора режимов ТО нами разработана и создана информационно-аналитическая автоматизированная система (ИААС) «АРМ инженера лесозаготовительного предприятия «Выбор периодичности ТО», позволяющая научно обосновать и значительно упростить процесс выбора периодич-

ности ТО. Поскольку предметом труда является лес, запасы которого распределены на значительных площадях, применение геоинформационных систем (ГИС) наиболее актуально, так как с их помощью можно быстро и точно собирать и анализировать большой объем пространственных данных с высокой периодичностью [1, 3].

Разработанная методика реализована в виде программного обеспечения информационно-аналитической ГИС «Периодичность ТО», выполненной в среде MapInfo на языке MapBasic. Система имеет следующие компоненты (см. рисунок):

система ввода (блок 1) – программное обеспечение получения данных, источниками которых являются сведения о лесозаготовительном предприятии. В подменю *Добавить*, *Изменить*, *Удалить* можно редактировать базы данных по лесовозным автомобилям, а также



Компоненты информационно-аналитической ГИС

карты районов, в которых предполагается движение лесовозной техники;

графическая и тематическая базы данных (блоки 2–8) – наборы (файлы) данных, хранящиеся на магнитных носителях. В графических базах хранят топологическую основу, в тематических – нагрузку карты и данные о лесовозных автомобилях и дорогах предприятия. Они относятся к пространственным, но не могут быть непосредственно нанесены на карту (описания территорий и объектов);

система визуализации – программное обеспечение вывода на монитор имеющейся информации в виде карт, таблиц, схем и т. д. происходит в среде MapInfo;

программный блок, реализующий имитационную модель движения лесовозного автомобиля (блок 9). Для имитационной модели движения лесовозного автомобиля используют программу на языке MapBasic. Производят расчет движения лесовозного автомобиля по маршруту. Программа автоматически считывает данные из таблиц;

блок имитационного моделирования возникновения отказов (блок 10);

программный блок, реализующий определение периодичности ТО (блок 11);

система вывода (блок 12) – программное обеспечение представления результатов работы в виде, удобном для пользователя. Они могут быть выведены на монитор, распечатаны на принтере, плоттере, записаны на магнитных носителях или отправлены по сети во внешние компьютерные системы.

Таким образом, созданная ИААС основана на имитационной модели движения лесовозного автомобиля по дорогам в конкретных условиях производственной базы ЛЗП и математической модели, связывающей режим эксплуатации с процессом возникновения отказов. Имитационное моделирование позволяет прогнозировать надежность лесовозных автомобилей на необходимый срок эксплуатации, не расходуя значительных средств на проведение эксперимента, а периодичность ТО и Р лесовозных автомобилей целесообразно устанавливать автоматизированно на основе использования ГИС-технологий, так как их применение позволяет учесть рельеф местности, характер и тип дорог, уклоны, климатические условия и другие факторы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Герасимов, Ю. Ю. Информатизация лесного комплекса: обработка и анализ растровых изображений в геоинформационных системах [Текст]: учеб. пособие / Ю.Ю. Герасимов, С.А. Кильпеляйнен, М.А. Мазуркевич, А.П. Соколов; ПетрГУ. – Петрозаводск, 2001. – 236 с.

2. *Кузнецов, Е.С.* Техническая эксплуатация автомобилей [Текст]: учеб. для вузов / Е.С. Кузнецов, В.П. Воронов, А.П. Болдин и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1991. – 431 с.

3. *Солнышков, В.М.* Повышение эффективности эксплуатации лесотранспортных машин с использованием ГИС-технологий [Текст] / В.М. Солнышков // Тр. лесотехн. ф-та ПетрГУ. – Петрозаводск, 2003. – Вып. 4. – С. 128–130.

4. *Сюнев, В.С.* Имитационное моделирование как средство поддержания системы принятия решений в области лесных технологий и машин [Текст] / В.С. Сюнев; Петрозавод. гос. ун-т. – Петрозаводск, 1998. – 69 с. – Деп. в ВИНТИ 04.08.98, № 2509-В98.

Петрозаводский государственный
университет

Поступила 22.10.04

V.S. Siounev, A.P. Sokolov, V.M. Solnyshkov

On New Methods for Efficiency Increase of Maintenance Service of Timber Trucks Based on GIS Technologies

The method for technical service and repair of timber trucks based on GIS technologies and information-analytical system realizing it is considered.
