

УДК 629.36

**СОВРЕМЕННЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
БЕЗОПАСНОСТИ, НАДЁЖНОСТИ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ
АВТОЛЕСОВОЗОВ****Григорьев Игорь Владиславович***Арктический государственный агротехнологический университет, г. Якутск, Россия,
silver73@inbox.ru***Зорин Максим Владимирович***Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова,
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. Постоянно увеличивающееся расстояние вывозки заготовленной древесины приводит к повышению нагрузки на водителей автолесовозов и на машины, увеличивает себестоимость вывозки за счет топлива и износа машин. В статье рассмотрена современная система управления парком машин FleetBoard, позволяющая сократить расход топлива, утомляемость водителей, и оптимизировать логистику перевозок.

Ключевые слова: лесозаготовки, вывозка древесины, сухопутный транспорт леса, автолесовозы, системы управления.

**MODERN SOFTWARE PACKAGE FOR IMPROVING THE LOGGING
TRUCKS SAFETY, RELIABILITY AND ENERGY EFFICIENCY****Grigorev Igor V.***Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russia, silver73@inbox.ru***Zorin Maksim V.***Voronezh State Forestry Engineering University named after G. F. Morozov, Voronezh, Russia.*

Abstract. The constantly increasing distance of harvested wood transportation leads to higher load on drivers and trucks, and higher cost of transportation due to fuel and machines wear. The article considers the modern management system of the car fleet FleetBoard, which allows reducing fuel consumption, fatigue of drivers, and optimizing transportation logistics.

Keywords: Timber harvesting, timber removal, land transport of timber, truckloads, management systems.

Введение. В Сибири и на Дальнем Востоке России среднее расстояние вывозки заготовленной древесины уже перевалило за 300 км, а стоимость транспортировки заготовленной древесины, на ряде лесопромышленных предприятий уже доходит до 70% себестоимости древесины на складе [1-3]. При этом транспортные пути данных регионов характеризуются достаточно сложным рельефом, а сами

регионы - сложными климатическими условиями [4, 5]. Все это приводит к утомляемости водителей автолесовозов, как следствие – неоптимальности управления машинами, ведущей к ускоренному износу машин, дорожно-транспортным происшествиям (ДТП) [6].

Большая часть парка магистральных автолесовозов на российских лесопромышленных предприятиях импортные. Отечественные тягачи используются, обычно, на коротких плечах вывозки, или на первом плече подвозки заготовленной древесины по лесовозным усам и веткам к лесовозным магистралям (т.н. двух плечевая вывозка).

Иностранные производители магистральных тягачей, используемых в том числе и на вывозке заготовленной древесины, устанавливают на свои машины специальное программное обеспечение, позволяющее в режиме реального времени отслеживать показатели работы машин, водителей, принимать решения по оптимизации логистического процесса [7].

Материалы и методы исследования. Материалы получены путем интервьюирования представителей компаний-производителей магистральных тягачей, их дилеров, водителей автолесовозов, а также анализа данных сайтов производителей грузовых машин.

Результаты. Сервисы и оборудование системы FleetBoard: объединяют транспорт, водителей и логистику. Она включает встроенный GPRS модем для передачи данных, который соединен с тахографом через стандартный интерфейс D8. Система определяет конкретного водителя с помощью специальных электронных карт водителя.

К основным функциям системы FleetBoard относятся: оптимизация и повышение эффективности управления транспортным средством (ТС), снижение затрат на содержание ТС, планирование технического обслуживания (теледиагностика), автоматические отчеты с индивидуальными рекомендациями и оценками водителей, полная информация о рейсах – периоды движения и стоянок, пробег, расход топлива, местоположение, пройденные маршруты, расчет рейсов с учетом весогабаритных ограничений, удаленная загрузка информации с тахографов.

Работу системы обеспечивает встроенный бортовой компьютер TiiRec с модемом и GPS приемником, который подключается к электронным системам автомобиля для получения информации из систем самодиагностики и CAN шины. Используя каналы сотовой связи GSM GPRS, исчерпывающая информация о транспортном средстве, водителе и другие данные передаются системой на сервер

FleetBoard. С серверов FleetBoard вся собранная информация доступна в режиме реального времени с использованием интернет-подключения через бесплатное приложение для ПК, смартфона или планшета.

Производители пользователи системы отмечают, что сервисы FleetBoard, а именно анализ эффективности управления (ТС) и ежемесячные отчеты являются эффективным инструментом для сокращения расходов и мотивации водителей.

При этом основными критериями оценки водителей являются: специально разработанный алгоритм оценки навыков водителя по управлению ТС, задача которого состоит в том, чтобы определить потенциал по снижению расхода топлива и снижению степени износа основных узлов ТС; оценка на основании работы водителя с педалями газа и тормоза, частота и интенсивность разгонов и торможений, правильный выбор оборотов и силы нажатия на педаль газа средней скорости, остановок с работающим двигателем; оценка сложности рейсов с учетом перепада высот, массы автопоезда и загруженности трассы; оценка использования рабочего тормоза и торможения двигателем (влияние на износ тормозных механизмов).

Ежемесячные отчеты по работе парка лесовозов и их водителей включают: отчеты для руководителей с общими показателями работы парка машин; отчеты для службы эксплуатации с показателями работы конкретных ТС и показателями эффективности работы парка машин; отчеты для наставников (кураторов, тренеров) водителей с подробной информацией о работе каждого водителя, перечнем рекомендаций по улучшению навыков управления ТС и оценкой потенциала; анонимное сравнение с показателями других компаний, эксплуатирующих систему FleetBoard; рейтинг лучших и худших водителей месяца; техническая информация по ближайшим техническим обслуживаниям.

Пользователи системы FleetBoard отмечают следующие преимущества ее использования: среднее снижение расхода топлива на 5-7%; определение потребности в обучении (повышении квалификации) водителей; уменьшение затрат на содержание за счет снижения интенсивности износа узлов ТС; снижение количества ДТП; удобные для анализа графические отчеты, дающие, в том числе, инструмент для расчета премий водителям. В качестве потенциала системы FleetBoard отмечают возможность переговоров со страховыми компаниями по использованию данных для расчета стоимости страховок.

Известно, что на лесопромышленных предприятиях, особенно в лесозаготовительных подразделениях (дивизионах), часто наблюдается значительная текучка кадров, в том числе связанная и с переманиванием предприятиями наиболее опытных и эффективных водителей и операторов.

Для снижения зависимости от ротации водительского состава, достижения постоянного эффекта, необходимо осуществлять постоянный контроль показателей эффективности управления ТС. Использование системы FleetBoard на постоянной основе, с ежедневным контролем и информированием водителей об их показателях помогает добиться устойчивых значений по снижению расхода топлива и экономии за счет снижения износа узлов ТС.

По данным руководителей транспортных служб лесозаготовительных предприятий, к основным ошибкам водителей автолесовозов относятся следующие: водители, управляя машиной, непредусмотрительно разгоняются до скорости 90 км/ч и более, после чего они вынуждены сбрасывать скорость во время маневрирования и также после обгонов; торможение двигателем почти никогда не используется; постоянные разгоны и торможения в связи с агрессивной манерой вождения; редкое движение накатом в связи с постоянными разгонами.

Для экономии топлива, сокращения износа узлов и деталей ТС, снижения уровня аварийности рекомендуется: эффективно использовать торможение двигателем; стараться максимально сократить движение со скоростью выше 85 км/ч; своевременно убирать ногу с педали акселератора, использовать накат, избегать ненужных торможений и ускорений; стараться поддерживать постоянную скорость; выключать двигатель во время стоянок и продолжительных остановок [8].

Система FleetBoard дает оценку стиля вождения, которая полностью характеризует работу водителя с точки зрения экономичности и эффективности управления ТС.

Наряду с оценкой стиля вождения, система FleetBoard дает оценку сложности рейса на основе трех параметров: вес, рельеф, трафик.

Такая комплексная оценка управления ТС с учетом обстоятельств рейса (нагрузки, трафика) и расхода топлива позволяет получить справедливую оценку работы водителя.

Согласно данным специалистов транспортных служб лесопромышленных предприятий, предусмотрительное вождение является важнейшей характеристикой, наиболее сильно влияющей на расход топлива автолесовозом. Оно подразумевает минимально возможное количество ненужных торможений колесным тормозом (педалью), за счет проезда некоторых участков накатом и использование торможения двигателем для замедления машины.

Система FleetBoard детально анализирует показатели каждого водителя, выделяя слабые стороны в его работе, например слабое нажатие на педаль

тормоза можно заменить движением накатом и использованием торможения двигателем, как результат - снижение расхода топлива и износа тормозов.

Еще одной важной составляющей эффективности работы водителя автолесовоза является работа акселератора. Перемещением педали акселератора оценивается равномерность нагрузки на систему. Если нагрузка изменяется частым нажатием и бросанием педали газа, то большая часть мощности двигателя будет тратиться впустую. Улучшение данного компонента позволяет снизить расход топлива, особенно в рейсах с высокой загрузкой.

Система FleetBoard напоминает водителям автолесовозов о том, что движение со скоростью выше 85 км/ч является крайне неэкономичным, и должно применяться только в редких случаях (движение с горы), в силу возникновения большого лобового сопротивления воздуха. Полезно отметить такой факт, что движение автолесовоза со скоростью 80 км/ч экономит 2 л/100км топлива по сравнению с движением со скоростью 90 км/ч.

Накат характеризует движение ТС, при котором водитель не нажимает педаль акселератора, и подача топлива не осуществляется. В идеале показатель движения накатом должен превышать 35% [9].

Сравнивая количество остановок и время стоянки с включенным двигателем, система FleetBoard определяет количество лишнего времени работы двигателя, что может сэкономить до 3 л/ч топлива.

По статистике, среднее время, затраченное на остановки из-за трафика, составляет 30 секунд на 1 остановку. Умножением количества остановок на 30 секунд, оценивается время, которое водитель потратил на такие остановки, и определяется, сколько лишнего времени водитель стоял с заведенным двигателем.

Оценку работы двигателем и коробкой передач система FleetBoard выдает в виде кольцевой диаграммы, которая отображает как долго, на каких оборотах и при каком крутящем моменте работал двигатель, с выделением максимально экономичных режимов работы двигателя. Данная оценка характеризует эффективность переключения передач водителем.

С точностью до 1 тонны система FleetBoard рассчитывает полную массу автолесовоза.

Все параметры работы водителя автоматически привязываются к конкретному водителю или конкретному ТС. Параметры работы водителя разделяются на 3 группы:

Стандартные параметры оценки водителя, включают: работу двигателя; резкие торможения; превышение скорости; накат; простои с включенным двигателем.

Дополнительные параметры оценки водителя включают: предусмотрительное вождение; остановки; равномерность скорости; торможение; применение торможения двигателем; применение колесного тормоза; расход топлива во время простоя; режимы работы двигателя.

Оценка сложности рейса включает: рельеф на дистанции; вес ТС; загруженность дорог.

Надо отметить, что группа «сложность рейса» влияет на показатель расхода топлива, но не влияет на стиль вождения - правильность управления ТС водителем.

Сертифицированный алгоритм оценки системы FleetBoard позволяет сравнивать эффективность водителей автолесовозов с тягачами разных марок.

К основным сервисам системы FleetBoard относятся также «карты и записи рейсов». Они позволяют: оперативно определять текущее местоположение ТС и маршрут движения, дают информацию о периодах движения и остановок, обеспечивают контроль положения относительно точек интереса, а также контроль въезда и выезда из геозон. Позволяют выполнить расчет маршрутов с учетом весогабаритных ограничений для движения автолесовозов.

Сервис система FleetBoard «техническое обслуживание» дает информацию о предстоящих технических обслуживаниях (ТО) с прогнозом по оставшимся пробегу и времени эксплуатации, хранит историю обслуживания, дает возможность создания плана ТО и контроля его соблюдения. Аналогичное программное обеспечение сейчас используется и на современных лесных машинах [10].

Оперативно выдает информацию о давлении в шинах (если установлена система контроля давления в шинах), износе тормозных колодок, уровне и давлении моторного масла, уровне охлаждающей жидкости.

Оптимальное планирование проведения ТО, помимо предотвращения поломок, позволяет оптимизировать загрузку сервисной службы предприятия.

При этом удаленная теледиагностика позволяет техническим специалистам получать и обрабатывать текущие и сохраненные ошибки ТС, делать выводы о характере поломки и дальнейших действиях.

Технические специалисты могут оперативно проинформировать руководителя или водителя об активных неисправностях и подготовить сервисную станцию к ремонту еще до прибытия машины.

Сервис системы FleetBoard «учет времени» дает важную информацию о режиме труда и отдыха водителя, а именно: суточные, недельные и двухнедельные, с предупреждениями о нарушении суточной продолжительности вождения, работы и отдыха. Прогноз оставшегося времени вождения с от

недельной продолжительности вождения. Вести учет смен, учет сокращенных и увеличенных периодов отдыха.

Система FleetBoard обеспечивает дистанционную загрузку данных с карты водителя и из памяти тахографа. Эта загрузка данных автоматически контролируется системой и выполняется согласно установленному графику.

Экспорт данных может быть выполнен в любую стороннюю программу для последующего анализа. Это дает возможность эффективного планирования перевозок с соблюдением режима труда и отдыха водителей.

Заключение. Внедрение современного программного обеспечения, например, системы FleetBoard, позволяет транспортным службам лесопромышленных предприятий получать полный спектр информации о ТС и водителях, снижать административные затраты, оптимально планировать работу водителей с соблюдением режимов труда и отдыха, снижать удельный расход топлива и износ ТС, добиваться уменьшения времени простоев и стоимости ТО, уменьшать количество ДТП.

Литература

1. Швецова В.В. Нестандартные виды первичного транспорта леса // В сборнике: Транспортные и транспортно-технологические системы. Материалы Международной научно-технической конференции. Отв. редактор Н.С. Захаров. Тюмень, 2021. С. 317-320.
2. Швецова В.В. Эффективность работы систем машин лесозаготовительного производства // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2020. № 57. С. 17-21.
3. Куницкая О.А., Помигуев А.В. Повышение эффективности лесопользования за счет использования непостоянных лесных складов // Управление земельными ресурсами, землеустройство, кадастр, геодезия и картография. Проблемы и перспективы развития. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 255-летию Землеустройству Якутии и Году науки и технологий. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Арктический государственный агротехнологический университет, Постоянный комитет Государственного Собрания (Ил Тумэн) Республики Саха (Якутия) по земельным отношениям, природным ресурсам и экологии, Министерство имущественных и земельных отношений Республики Саха (Якутия). Якутск, 2021. С. 314-320.

4. Мануковский А.Ю., Зорин М.В., Войнаш С.А. Транспортно-технологические комплексы для устройства временных покрытий на лесовозных дорогах и магистральных трелевочных волоках // Транспортные и транспортно-технологические системы. Материалы Международной научно-технической конференции. Отв. редактор Н.С. Захаров. Тюмень, 2021. С. 160-163.
5. Куницкая О.А., Мануковский А.Ю., Востриков Д.С., Григорьев В.И., Федорова Т.Н. Бизнес по строительству лесных дорог в России // Энергоэффективность и энергосбережение в современном производстве и обществе. Материалы международной научно-практической конференции. 2020. С. 121-126.
6. Драпалюк М.В., Зеликов В.А., Денисов Г.А., Злобина Н.И., Зеликова Н.В. Расследование и анализ аварийных ситуаций на автомобильных дорогах постоянного действия // Лесотехнический журнал. 2021. Т. 11. № 2 (42). С. 108-120.
7. Скрыпников А.В. Обзор систем для передачи и приема по каналам связи контрольно-диагностических извещений // Материалы LVI отчетной научной конференции преподавателей и научных сотрудников ВГУИТ за 2017 год. Часть 2. Воронежский государственный университет инженерных технологий. 2018. С. 46-48.
8. Козлов В.Г., Скрыпников А.В., Абасов М.А., Никитин В.В., Самцов В.В. Анализ влияния погодно-климатических факторов на системы комплекса водитель-автомобиль-дорога-среда // Инновационные технологии и технические средства для АПК. материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. 2018. С. 324-331.
9. Скрыпников А.В., Чернышова Е.В., Абасов М.А., Тихомиров П.В. Комплекс «водитель-автомобиль-дорога-среда» как двухуровневая децентрализованная система обслуживания // Современные наукоемкие технологии. 2019. № 5. С. 81-87.
10. Куницкая О.А. Проактивный сервис для лесных машин // Повышение эффективности лесного комплекса. материалы Шестой Всероссийской национальной научно-практической конференции с международным участием. Петрозаводск, 2020. С. 86-87.