

DOI: 10.58168/MOTOR2024\_53-64

УДК 630.383

**Никонов В.О.**

кандидат технических наук, доцент,  
доцент кафедры производства, ремонта  
и эксплуатации машин ФГБОУ ВО «Во-  
ронезский государственный лесотехни-  
ческий университет имени Г.Ф. Морозо-  
ва», г. Воронеж, РФ

**Посметьев В.И.**

доктор технических наук,  
профессор, профессор кафедры маши-  
ностроительных технологий ФГБОУ  
ВО «Воронежский государственный  
лесотехнический университет имени  
Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ

**Nikonov V.O.**

Ph. D., associate professor of production,  
repair and operation of cars Federal State  
Budget Educational Institution of Higher  
Education "Voronezh State University  
of Forestry and Technologies named  
after G.F. Morozov", Voronezh, RF

**Posmetev V.I.**

dr. sci. tech. prof., prof. of department of  
mechanical engineering technologies Fed-  
eral State Budget Educational Institution of  
Higher Education "Voronezh State Univer-  
sity of Forestry and Technologies named  
after G.F. Morozov", Voronezh, RF

## ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОПОЕЗДОВ

### ASSESSMENT OF THE CURRENT STATE OF ORGANIZATION OF MAINTENANCE AND REPAIR OF LOGGING ROAD TRAINS

**Аннотация:** В статье выполнен анализ наиболее часто используемых стратегий технического обслуживания лесовозных автопоездов, функционирующих в сложных природно-климатических и дорожных условиях. Рассмотрены возможные варианты организации технического сервиса лесовозных автопоездов лесозаготовительными предприятиями в современных условиях развития РФ.

**Ключевые слова:** лесовозные автопоезда, лесовозные дороги, техническое состояние, техническое обслуживание, ремонт, стратегия, технический сервис, эксплуатация.

**Abstract:** The article analyzes the most frequently used strategies for technical maintenance of timber road trains operating in difficult natural, climatic and road conditions. Possible options for organizing technical service for timber road trains by logging enterprises in the current conditions of development of the Russian Federation are considered.

**Keywords:** timber road trains, timber roads, technical condition, maintenance, repair, strategy, technical service, operation.

Для обеспечения эффективной работы лесозаготовительных предприятий (ЛП) в процессе заготовки и вывозки древесины, характеризующейся максимальным объемом вывозимых лесоматериалов (ЛМ) в единицу времени с минимальными затратами, требуется развитая инфраструктура лесовозных дорог (ЛД), а также наличие у ЛП необходимого количества лесовозных автопоездов (ЛАП).

В настоящее время большие объемы ЛМ не могут быть заготовленными и вывезенными ЛАП из-за отсутствия транспортной доступности к ним. Для уве-

личения интенсивности использования лесов по оценкам экспертов необходимо ежегодно строить для ЛАП около 1100 км ЛД. В РФ недостаток ЛД для транспортирования ЛМ ЛАП в наибольшей степени ощущается в тех регионах, где сосредоточены самые большие запасы лесных ресурсов. К этим регионам относятся Северо-Западный, Уральский, Сибирский и Дальневосточный федеральные округа. Несмотря на то, что и на федеральном и на региональном уровнях есть понимание необходимости строительства ЛД, реализация этой важнейшей задачи в настоящее время по ряду объективных и субъективных причин полноценно не решается. Общая протяженность существующих ЛД на территории РФ составляет более 1270 тыс. км, из них 59 тыс. км – ЛД с твердым покрытием, 991 тыс. км – грунтовые ЛД и 220 тыс. км – зимники [1, 2].

Кроме этого, еще одной важной проблемой, сдерживающей развитие лесопромышленного комплекса РФ, является низкий уровень обустроенности ЛД используемых для транспортирования по ним на ЛАП ЛМ. Эффективность, надежность и экологичность использования ЛАП во многом определяется их техническим состоянием. Недостаточно обустроенные ЛД, характеризующиеся наличием на них многочисленных дефектов, неровностей, препятствий и опасных участков, приводят к возникновению больших динамических нагрузок, воздействующих на ЛАП, а также к работе в неустановившихся режимах их тормозной системы, двигателя, сцепления, коробки передач и раздаточной коробки. Значительные по количеству и параметрам неустановившиеся режимы функционирования этих агрегатов и систем приводят к их перегреву, интенсивному износу и возникновению отказов. При движении по таким ЛД наблюдается снижение на 50-52 % скорости ЛАП, возрастание в 8-8,5 раза удельной работы трения тормозных механизмов и в 1,3-1,4 раза частоты вращения коленчатого вала, а также увеличение в 3-3,5 раза числа переключений передач. Наличие неровностей, препятствий и дефектов на таких ЛД приводит к частым торможениям и разгонам ЛАП, включениям и выключениям сцепления, пробуксовыванию ведущих колес, воздействию ударных нагрузок на подвеску, тягово-сцепное устройство, раму и трансмиссию. Необходимо подчеркнуть, что, несмотря на использование в процессе изготовления деталей современных материалов, а также на производство более совершенных конструкций ЛАП, продолжительность их простоев, обусловленных возникновением отказов в агрегатах и системах, и связанных с ними текущими ремонтами практически не изменяется. Специфические особенности эксплуатации ЛАП, характеризующиеся их значительной удаленностью от ремонтных баз, недостаточным материально-техническим оснащением последних, недостаточной квалификацией обслуживающего персонала способствуют неоправданному росту экономического ущерба ЛП за счет более продолжительных простоев ЛАП в ремонте. Выявлено, что первоначальная стоимость ЛАП в 8-9 раз меньше всех затрат, израсходованных на поддержание их работоспособного состояния за весь срок службы. Устранению причин длительных простоев ЛАП, повышению затрат труда и средств на техническое (ТО) и ремонта (Р) ЛАП способствует усовершенствование конструкций ЛАП в направлении большей приспособленности к ТО и Р при эксплуатации, а также совершенствование организации системы ТО и Р ЛАП [1, 3-5].

В этой связи рассмотрение вопроса правильного выбора и реализации необходимой стратегии выполнения ТО и Р с целью повышения эффективности функционирования ЛАП, в зависимости от состояния имеющегося у ЛП парка ЛАП, его финансовой возможности, а также состояния ремонтно-обслуживающей базы является оправданным.

Значение ЛАП в развитии лесозаготовительной промышленности возрастает с каждым годом. В процессе эксплуатации ЛАП, техническое состояние и эффективность их функционирования претерпевают значительные изменения от воздействия на основные элементы конструкции ЛАП множества факторов. Закономерности этих изменений определяют предъявляемые требования к организации процессов ТО и Р, управляющих техническим состоянием ЛАП.

На основании этого для повышения эффективности ЛАП существенное влияние уделяется повышению уровня ТО и Р, как одного из важнейших условий рационального использования ЛАП, повышения его технической готовности, а также снижения эксплуатационных расходов. При нормальной эксплуатации ЛАП предупреждается возникновение его возможных неисправностей. Систематическое выполнение ТО и Р способствует предохранению от преждевременного износа деталей и механизмов ЛАП, сокращению времени их простоев, снижению стоимости эксплуатации, увеличению межремонтных периодов функционирования ЛАП, а также повышению эффективности использования парка ЛАП [1, 6].

Для повышения эффективности эксплуатации ЛАП применяются в основном следующие традиционные формы и методы организации ТО и Р. По месту выполнения ТО и Р: децентрализованная (на месте эксплуатации или хранения); централизованная (с доставкой оборудования на пункты ТО и Р); смешанная (сочетание выполнения ТО и Р на месте эксплуатации). По технологии выполнения ТО и Р: индивидуальная (с Р агрегатов на месте обслуживания); агрегатная (Р ЛАП выполняется путем замены неисправного агрегата на исправный, заранее отремонтированный); смешанная (комбинирование рассмотренных выше форм).

Во времена существования СССР на всех ЛП применялась единая планово-предупредительная стратегия (ППС) ТО и Р подвижного состава ЛАП. Такая стратегия обеспечивала необходимое техническое состояние и высокую надежность ЛАП при наименьших затратах на ТО и Р. Кроме этого она давала возможность планировать, как осуществление профилактических видов работ, так и оптимальную загрузку технологического оборудования и ремонтного персонала, а также позволяла более рациональнее использовать материально-техническую базу ЛП. В рассматриваемый период времени для этого централизованно выделялось достаточно средств, что позволяло ЛП самим производить ТО и Р своих ЛАП. Однако с переходом к рыночной экономике, приватизация и акционирование ЛП привели к тому, что резко ухудшилось их финансовое положение и расходы на содержание ЛАП полностью легли на плечи их владельцев [1, 6, 7].

Отсутствие должного финансирования явилось причиной того, что небольшим ЛП стало не хватать средств на содержание и модернизацию собственной ремонтной базы, на обновление устаревших ЛАП и на поддержание их в исправном состоянии, что привело к постепенному разрушению имеющейся ремонтно-обслуживающей базы, уменьшению численности автопарка ЛАП, сокращению ре-

монтных рабочих из числа штатных работников, снижению их квалификации, отказу от ППС ТО и Р ЛАП, к снижению качества выполняемых ремонтных работ, закономерно приводящего к сокращению ресурса ЛАП. В этой связи значительная часть существующих ЛП, обладающих финансовой стабильностью, почти не пользуется услугами специализированных дилерских станций ТО и собственными силами приобретает для выполнения ТО и Р ЛАП требуемые запасные части и материалы. В дореформенное же время в лесной отрасли функционировала широкая сеть рентабельных авторемонтных предприятий, на которых в соответствии со всеми технологическими требованиями осуществлялся на промышленной основе весь комплекс работ по ТО и Р ЛАП. Также в это время все функционирующие ремонтнообслуживающие базы подразделялись в зависимости от перечня выполняемых ремонтных работ, мощности, материально-технической оснащенности, квалификации исполнителей и зоны обслуживания на ремонтные мастерские, специализированные ремонтные заводы, а также ремонтно-технические предприятия [1, 6].

Произошедшие рыночные реформы, способствовавшие снижению эффективности государственного регулирования ЛП, изменению их основных форм собственности, а также смене системы представлений о методах организации ТО и Р ЛАП привели к возникновению многочисленных стратегий Р. Среди них широкое применение в настоящее время находят: ППС, характеризуемая выполнением строго регламентированных ремонтных работ в зависимости от наработки и срока службы агрегатов и систем ЛАП; стратегия выполнения ремонтных работ по фактическому состоянию, основанная на процессах постоянного контроля и диагностирования; стратегия по потребности, которая характеризуется тем, что ремонт агрегата или системы ЛАП осуществляется только после достижения ими предельных состояний [1, 8, 9].

Система ТО и Р ЛАП включает в себя следующих участников: производителей ЛАП, разрабатывающих под них определенные системы ТО и Р, а также ЛП, строго выполняющие все регламентные работы для поддержания ЛАП в работоспособном состоянии в соответствии с предложенной стратегией.

В настоящее время ППС нашла широкое использование в основном на крупных предприятиях лесного комплекса России. В качестве исходной базы для определения периодичности используются рекомендации заводов изготовителей, а также основные принципы «Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта». Для каждого отдельного варианта определяется свой перечень выполняемых работ по ТО и Р ЛАП. Использование этой системы в условиях ЛП не вызывает больших сложностей. Это объясняется тем, что основные виды выполняемых ремонтных работ осуществляют производители ЛАП, обладающие значительным научным потенциалом и опытом в использовании на этапе проектирования прогностических моделей изменения технического состояния основных элементов ЛАП. Несмотря на это, для обеспечения заданной эффективности функционирования ЛАП ЛП требуется строго следить за заданными производителем режимами и условиями эксплуатации ЛАП, а также перечнем и качеством осуществления отводимого для выполнения на ЛП объема работ по ТО и Р. При достижении в процессе эксплуатации

ЛАП предельного состояния его агрегатов и систем выполняются требуемые ремонтные работы, и процесс эксплуатации ЛАП продолжается [1, 10].

Стабильность потерь рабочего времени по техническим причинам ЛАП показывает, что управление техническим состоянием на основе ППС на современном этапе не отвечает требованиям эффективности его эксплуатации. Эффективность управления и его качество в значительной степени страдают от того, что в этой системе отсутствует органическая связь управляющих воздействий с формами организации их осуществления. Основным недостатком этой системы является то, что она позволяет поддерживать работоспособное техническое состояние ЛАП только на определенном уровне, в то время, когда необходимо и возможно осуществлять последовательное улучшение технического состояния и эффективность работы ЛАП. Управление техническим состоянием в настоящее время ориентируется на средние показатели и нормативы. Между тем, индивидуальные качества ЛАП и условия производства позволяют осуществлять оптимальное управление, направленное на получение наиболее эффективных показателей для конкретных ЛАП и условий эксплуатации.

Некоторые производители предлагают для своих выпускаемых ЛАП другие многоступенчатые системы выполнения ТО по наработке. Так, в программу ТО ЛАП марки Scania включены следующие виды обслуживания: ТО-D – предпродажное; ТО-R – в период обкатки; ТО-S и ТО-D – малое и среднее обслуживание; дополнительные виды обслуживаний [1, 11].

Несмотря на имеющееся преимущество использования ППС, заключающееся в возможности заранее планировать расходы денежных средств на оплату выполняемых ремонтных работ, на приобретение запасных частей и материалов, такая стратегия имеет существенный недостаток. Этот недостаток связан с дорожными условиями эксплуатации ЛАП, которые в процессе транспортирования ЛМ по недостаточно обустроенным ЛД постоянно изменяются. Это приводит при использовании нормативных корректирующих коэффициентов в процессе расчета периодичности проведения ТО и Р к возникновению существенных погрешностей. Дополнительно к этому, необходимо отметить, что даже строгое соблюдение рекомендуемых технических условий в процессе эксплуатации в одинаковых природно-климатических и дорожных условиях двух аналогичных ЛАП не обеспечивает корректного соответствия предельного технического состояния агрегата или системы ЛАП расчетному времени их безаварийной работы. Также гидроманипулятор и гидросистема технологического оборудования, установленные на ЛАП имеют свои индивидуальные графики ТО, которые выполняются не от пробега, как принято в ППС ТО и Р ЛАП, а в зависимости от количества отработанных часов [1, 8, 11].

При использовании ППС, основанной на вероятностной структуре расчета появления отказов, возможно возникновение двух негативных ситуаций, приводящих к значительным экономическим потерям ЛП. В первом случае ЛП несут убытки в связи с ростом расходуемых запасных частей ЛАП от недоиспользования их ресурса, по причине неизбежной вариации показателей их технического состояния, обладающих потенциальным запасом ресурса, значительно отличающимся от заданной периодичности ТО. Во втором случае ЛП несут

убытки из-за незапланированных временных потерь в процессе выполнения внеплановых ремонтов ЛАП в результате появления отказов раньше запланированного периода времени [1, 8].

Для использования в процессе эксплуатации ЛАП стратегии Р по потребности, также как и для ППС Р необходима разработка производителями ЛАП сложной модели изменения его технического состояния. Применение данной стратегии для ЛАП ЛП заключается в осуществлении ремонтных работ в процессе достижения их агрегатами и системами предельного технического состояния. Эффективность использования такой стратегии в большинстве случаев зависит от возможностей применения ЛП методик определения предельного технического состояния агрегатов и систем ЛАП. Существенным отличием данной стратегии от других является использование специализированного диагностического оборудования для сравнения фактического и предельного состояния агрегатов или систем ЛАП, без фиксации промежуточных значений контролируемых параметров. С учетом этих особенностей ЛП вынуждены нести убытки, связанные с дополнительными затратами на приобретение требуемых запасных частей, расходных материалов, а также на покупку требуемого ремонтного оборудования, позволяющего с высокой скоростью и качеством осуществлять ремонт агрегатов и систем ЛАП любой сложности.

Сложность использования такой стратегии также связана с тем, что российские производители ЛАП не обеспечивают для него выпуск современного диагностического оборудования, и у ЛП в большинстве случаев из-за значительных затрат нет возможности приобрести такие дорогостоящие устройства и подготовить обслуживающий персонал, позволяющие определять предельно состояние агрегатов и система ЛАП. Все это сдерживает применение данной стратегии Р и не позволяет с требуемой точностью и скоростью осуществлять сбор и обработку информации о техническом состоянии агрегатов и систем ЛАП, а также является причиной возникновения сложностей при планировании расходов на выполнение ремонтных работ.

Наибольшую актуальность в настоящее время приобретает стратегия проведения Р ЛАП по фактическому состоянию. Внедрение почти во все отрасли машиностроения современного диагностического оборудования и специализированных компьютерных программ привело к созданию этой стратегии, заключающейся в непрерывном контроле различных параметров агрегатов и систем ЛАП с момента начала его эксплуатации и до момента достижения предельного технического состояния. Возможные затруднения при использовании такой стратегии проведения Р связаны с повышенными затратами на выполнение различных воздействий ТО и Р, а также с не всегда имеющимися возможностями установки непосредственно на ЛАП для определения фактического состояния его агрегатов и систем дорогостоящих в изготовлении диагностических устройств [1, 8].

Проведение ТО и Р ЛАП на основе данной стратегии выполняют в основном без соблюдения регламентированных межремонтных пробегов и временных интервалов. Применение этой стратегии Р позволяет максимально возможно использовать заложенный при изготовлении потенциальный ресурс агрегатов и си-

стем ЛАП. На основании этого можно заключить, что рассматриваемая стратегия является более эффективной, так как она позволяет сократить до минимума затраты на выполнение ТО и Р, оптимизировать рабочее время и материальные ресурсы, а также достичь высокого значения коэффициента технической готовности ЛАП. Основная сложность использования данной стратегии на ЛП заключается в необходимости контроля большого количества диагностических параметров, которые регламентированы нормативно-технической и ремонтной документацией, разработанной разработчиком и производителем ЛАП. Целесообразность использования рассматриваемой стратегии экономически оправдана в том случае, когда расходы на ее внедрение не превышают потерь от недостатков применения ППС и стратегии Р ЛАП по потребности. Так как недостаточная обустроенность ЛД вызывает повышенные риски возникновения неисправностей, вызванных повышенными нагрузками на ЛАП, повреждением деталей, в том числе влекущим большой объем повреждений, то в природно-климатических и дорожных условиях РФ проведение ТО и Р на основе стратегии ремонта по фактическому состоянию представляется единственно правильным выбором, так как в результате воздействия перечисленных внешних факторов происходит достаточно быстрое изменение технического состояния ЛАП [1, 8, 11].

В настоящее время состояние имеющегося в ЛП ЛАП является неудовлетворительным, что в совокупности с негативными природно-климатическими и дорожными условиями создает проблему комплектования требуемого количества ЛАП в зависимости от финансовых возможностей ЛП. Учитывая, что новые отечественные и зарубежные модели ЛАП обладают высокой себестоимостью, его возможное комплектование для ЛП может выполняться по следующим вариантам: покупка на рынке за свой счет или в кредит новых моделей ЛАП или поддержанных; использование ЛАП на основе лизинговых программ; аренда ЛАП [1, 6, 12].

Несмотря на повышение эффективности процесса транспортирования ЛМ при использовании разномарочного ЛАП, наличие на ЛП многомарочного парка ЛАП требует для него разномарочного прицепного состава, что приводит к существенным сложностям в материально-техническом снабжении ЛП, к усложнению и удорожанию содержания ЛАП, организации и выполнения ТО и Р, и как следствие к ухудшению технической готовности ЛАП.

Российские и зарубежные производители ЛАП обеспечивают решение полного комплекса задач по поддержанию работоспособного состояния ЛАП на всех этапах его жизненного цикла. В комплексе этих задач включены работы по выполнению ТО и Р ЛАП в гарантийные и послегарантийные периоды эксплуатации. Многолетний опыт эксплуатации ЛАП показывает, что наибольшую эффективность приобрела дилерская форма организации технического сервиса. При использовании этой формы завод производитель ЛАП несет полную ответственность за их техническое состояние, ТО и Р, обеспечение потребителей в период всего срока эксплуатации ЛАП необходимыми запасными частями и комплектующими. На основании того, что расходы на содержание такой дилерской сети являются очень большими, многие фирмы производители ЛАП не могут себе позволить самостоятельно заниматься выполнением ТО и Р производимых ими ЛАП, и они создают для этих целей сеть независимых частных организаций [1, 8, 13, 14].

Одним из вариантов дилерской формы технического сервиса является выполнение фирменного обслуживания ЛАП при непосредственном участии его производителей в выполнении ТО и Р на имеющихся ремонтных предприятиях и их производственных участках с привлечением сторонних организаций, специализацией которых является выполнение работ по техническому сервису [1, 14].

В последние годы некоторые ЛПП стали использовать фирменную систему выполнения ТО и Р ЛАП, основанную на проведении плановых работ по ТО и Р на фирменных предприятиях, которые обеспечивают полную гарантию безотказного функционирования узлов и систем ЛАП. Преимуществом использования такой системы является значительное снижение расходов ЛПП, за счет отсутствия дополнительных вложений, затрачиваемых ими на создание ремонтного производства. Кроме этого, такой фирменный технический сервис позволяет выполнить замену неисправного элемента ЛАП на исправный при наступлении гарантийного случая, обеспечивает требуемое качество выполнения ремонтных работ ЛАП за счет применения высокотехнологичного оборудования, квалифицированных рабочих, оригинальных запасных частей и комплектующих. Недостатками этого фирменного технического сервиса является ограниченный срок действия гарантийных обязательств, которые не распространяются на расходные материалы и детали склонные к естественному износу, а также ограничены дефектами деталей и агрегатов производственного характера [1, 10].

Также в России все более находит широкое применение еще одна форма технического сервиса, которая заключается в реализации фирмой производителем ЛАП и запасных частей для него через различные самостоятельные предприятия, формирующие определенную сеть посредников между фирмами производителями ЛАП и ЛПП, являющимися потребителями, как ЛАП, так и запасных частей для них. При этом сеть таких посредников не несет ни какой ответственности за качество предоставляемого ЛАП и запасных частей для них, а также не берет на себя ни каких гарантийных обязательств. ЛПП выполняют ТО и Р ЛАП в данном случае в независимых ремонтных предприятиях, которые не несут ответственность за качество выполняемых работ и ни как не связаны с заводами производителями ЛАП [1, 6].

Важной проблемой ЛПП в последние годы является ТО и Р используемого для выполнения ремонтных работ ЛАП технологического оборудования. Данная проблема связана с отсутствием достаточного финансирования ЛПП на обновление и модернизацию имеющегося у них технологического оборудования из-за сокращения расходов на ТО и Р в сложившейся экономической ситуации. Последствиями этого является постепенный физический износ технологического оборудования, его поломки, простаивание в ремонте, потеря значительного количества времени, излишний расход производственных ресурсов и повышение себестоимости ТО и Р ЛАП [1, 19].

На основании многолетнего опыта проведения в России технического сервиса ЛАП, используемые модели организации его ТО и Р подразделяют на три следующих варианта. При первом варианте весь комплекс работ по ТО и Р ЛАП выполняют непосредственно в ЛПП, которые обладают собственными ремонтными и производственными участками, необходимым технологическим оборудованием, квалифицированными кадрами и материальным обеспечением. При втором вариан-



те весь комплекс работ по ТО и Р ЛАП осуществляют на специализированных станциях технического обслуживания (СТО). Ежедневное обслуживание ЛАП выполняют в ЛПП на собственных открытых или закрытых стоянках. При третьем варианте весь комплекс работ по ТО и Р ЛАП осуществляется и на специализированных СТО и в ЛПП. При этом работы по ежедневному обслуживанию и ТО-1, имеющие меньшую трудоемкость выполняют на ЛПП, а более трудоемкие работы как ТО-2 и Р, при выполнении которых необходимо специализированное технологическое оборудование и высококвалифицированные рабочие осуществляют на специализированных СТО. Из рассмотренных вариантов моделей организации ТО и Р ЛАП с учетом современного состояния развития РФ наибольшее предпочтение небольшие ЛПП отдают третьему варианту, так как в соответствии с первым вариантом для выполнения всего комплекса работ по ТО и Р для них необходимо наличие всего комплекса технологического оборудования и квалифицированных рабочих, чем они не располагают. Для применения второго варианта требуется, чтобы расстояние от места эксплуатации ЛАП до места выполнения ремонта было максимально доступным. Большая площадь, удаленность ЛПП друг от друга и от ремонтных предприятий создают ограничения для использования второго варианта модели организации ТО и Р ЛАП. Для эффективного же применения третьего варианта модели организации ТО и Р ЛАП у современных ЛПП имеются все необходимые ресурсы.

Выполнение работ по ТО и Р ЛАП, находящегося на значительно удаленном от баз техобслуживания в необходимых случаях осуществляют при помощи передвижных ремонтных мастерских, оснащенных всеми необходимыми техническими средствами и обслуживающим персоналом. Необходимость использования такого выездного технического сервиса объясняется высокими затратами транспортирования неисправного ЛАП на специализированные СТО. За многие годы в России было разработано и произведено множество передвижных транспортных мастерских, позволяющих выполнить весь комплекс работ по ТО и Р ЛАП на значительно удаленных от баз техобслуживания местах эксплуатации [1, 15, 16].

Проводимый технологический процесс ТО и Р ЛАП в таких удаленных от баз техобслуживания местах осуществляется одной ремонтной бригадой, выполняющей весь необходимый перечень технологических операций с использованием одной передвижной ремонтной мастерской. Важное значение при выполнении этих технологических операций отводится организации работы по мониторингу технического состояния ЛАП и обеспечению информационного обмена этими данными, которая позволяет заранее выполнять подготовку требуемых запасных частей, подбор технологического оборудования для оснащения передвижных ремонтных мастерских [1, 17].

Значительное повышение эффективности эксплуатации ЛАП, функционирующих в сложных природно-климатических и дорожных условиях можно достичь путем обоснованного выбора и применения наиболее подходящих для возможностей ЛПП стратегий выполнения технического обслуживания, форм и методов организации ТО и Р ЛАП.

Из рассмотренных стратегий технического обслуживания ЛАП, включающих в себя планово-предупредительную, по потребности и по фактическому состоянию, использование третьей стратегии является единственно правильным решением.

Связано это с тем, что организация технической эксплуатации ЛАП отличается большой сложностью, вызванной условиями вывозки ЛМ, структурой ЛП, разномарочностью и различным количеством ЛАП на ЛП, необходимостью наличия ремонтно-обслуживающего персонала и т.д. Применение же этой стратегии в сравнении с другими позволит наиболее полно использовать потенциальный ресурс деталей и агрегатов ЛАП, тем самым обеспечивая высокий коэффициент технической готовности ЛАП и минимизацию денежных затрат, материальных ресурсов и рабочего времени на выполнение ТО и Р.

Из всех представленных разновидностей форм организации технического обслуживания ЛАП, включающих в себя выполнение полного объема ТО и Р непосредственно в ЛП, проведение полного объема ТО и Р ЛАП на специализированных дилерских СТО, осуществление ТО и Р на ЛП и специализированных дилерских СТО, наиболее экономически приемлемой для условий функционирования небольших ЛП, является третья форма. Это связано с тем, что ее использование не требует создание на базе существующего ЛП дорогостоящего полного ремонтного производства, состоящего из всего комплекса ремонтного оборудования и квалифицированных кадров.

Кроме этого, использование современных технологий мониторинга технического состояния ЛАП и передвижных ремонтных мастерских, оснащенных всеми необходимыми техническими средствами для осуществления ТО и Р ЛАП значительно удаленных от ЛП или специализированных дилерских СТО, позволит в значительной степени повысить эффективность функционирования ЛАП в процессе вывозки ЛМ потребителю за счет сокращения затрат на транспортирование вышедшего из строя ЛАП на стационарный технический сервис, а также предварительной подготовки требуемой номенклатуры запасных частей, оборудования и оснастки мобильной ремонтной бригады передвижных ремонтных мастерских.

### Список литературы

1. Никонов, В. О. Современное состояние, проблемы и пути повышения эффективности лесовозного автомобильного транспорта / В. О. Никонов. – Воронеж : Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г. Ф. Морозова, 2021. – 203 с.
2. Лесное бездорожье России. – Режим доступа : <http://www.umocpartner.ru/deyatelnost-centra/publications/lesnoe-bezdorozhe-rossii-statya-nikolaya-petrulina-v-zhurnale-derevo-ru/?print=yes/> – Загл. с экрана.
3. Павлишин, С. Г. Адаптация фирменной системы технического обслуживания к условиям эксплуатации Дальневосточного федерального округа (на примере седельного тягача КАМАЗ-65225-43) / С. Г. Павлишин, М. В. Стовец, Ю. С. Павлишина // Сборник материалов XIV международной научно-практической конференции, Оренбург, 20-22 ноября 2019 г. – С. 433-441.
4. Иванов, В. А. Повышение эффективности работы лесовозных автопоездов / В. А. Иванов, М. В. Степанищева // Труды БрГУ. Серия : Естественные и инженерные науки. – 2020. – С. 66-70.
5. Мазуркевич, М. А. Обоснование оптимальных стратегий ремонта и технического обслуживания лесных машин на основе вероятностных моделей : дис. ... д-ра техн. наук, 05.21.01 / М. А. Мазуркевич. – Санкт-Петербург, 1998. – 332 с.
6. Кретинин, Б. С. Организация технического сервиса в лесном хозяйстве малолесных районов России (на примере Воронежской области) : дис. ... канд. экон. наук / Б. С. Кретинин. – 2002. – 208 с.

7. Юшков, А. Н. Обоснование перехода от планово-предупредительной системы технического обслуживания к системе технического сервиса для отечественных лесозаготовительных машин / А. Н. Юшков // Февральские чтения. – Сыктывкар, 2008. – 7 с.
8. Дегтярева, Л. А. Системы технического обслуживания и ремонта машин и оборудования на лесозаготовительных предприятиях / Л. А. Дегтярева, Т. В. Рыжкова // Лесной Вестник. – 2008. – № 6. – С. 111-114.
9. Тотьмянин, С. В. Анализ эффективности методов определения периодичности технического обслуживания передней подвески малотоннажных грузовых автомобилей / С. В. Тотьмянин, В. И. Посметьев, В. О. Никонов // Воронежский научно-технический вестник. – 2018. – Т. 4, № 4 (26). – С. 4-12.
10. Яковлев, К. А. Анализ современных систем технического обслуживания и ремонта лесовозных автомобилей / К. А. Яковлев, С. А. Легостаев // Вестник Донецкой академии автомобильного транспорта. – 2017. – № 2. – С. 22-29.
11. Мартынов, Б. Г. Особенности определения периодичности технического обслуживания лесовозных тягачей / Б. Г. Мартынов, Н. М. Валеев // Известия Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета. – 2013. – № 203. – С. 83-90.
12. Керина, Э. Н. Организационная модель лизинговых отношений в лесозаготовительной промышленности Иркутской области / Э. Н. Керина // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2004. – № 8. – С. 153-155.
13. Сыромаха, С. М. О некоторых аспектах технической эксплуатации машинно-тракторного парка лесозаготовительных предприятий / С. М. Сыромаха, Э. Н. Керина, А. Р. Керина // Труды БрГУ. Серия : Естественные и инженерные науки. – 2015. – Т. 1. – С. 268-271.
14. Основы создания системы фирменного сервиса лесной и сельскохозяйственной техники / В. А. Макуев, В. И. Панферов, Ю. А. Шамарин, В. М. Корнеев // Лесной вестник. – 2014. – № 2. – С. 10-12.
15. Тесовский, А. Ю. Инновации в организации технического обслуживания и ремонта машин лесозаготовок и лесного хозяйства мобильными бригадами / А. Ю. Тесовский // Труды международного симпозиума Надежность и качество. – 2014. – Т. 2. – С. 211-214.
16. Тесовский, А. Ю. Дистанционная система мониторинга технического состояния технологических и транспортных машин ЛПК / А. Ю. Тесовский, А. С. Лапин // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2013. – № 1. – С. 170-174.
17. Тесовский, А. Ю. Повышение эффективности технического сервиса на местах эксплуатации лесозаготовительных и лесохозяйственных машин / А. Ю. Тесовский // Труды международного симпозиума Надежность и качество. – 2012. – Т. 2. – С. 101-103.
18. Тесовский, А. Ю. Организация информационного обмена при техническом обслуживании и ремонте машин лесозаготовок и лесного хозяйства / А. Ю. Тесовский, А. С. Лапин // Техника и оборудование для села. – 2014. – № 2. – С. 42-44.
19. Ракушинец, Е. Г. Проблемы сферы технического обслуживания в России / Е. Г. Ракушинец // Вопросы науки и образования. – 2018; 27(39): 29-32.

### References

1. Nikonov, V. O. The current state, problems and ways to improve the efficiency of logging road transport / V. O. Nikonov. – Voronezh : Voronezh State Forestry Engineering University named after G. F. Morozov, 2021. – 203 p.
2. Forest off-road area of Russia. – URL: <http://www.umocpartner.ru/deyatelnost-centra/publications/lesnoe-bezdorozhe-rossii-statya-nikolaya-petrulina-v-zhurnale-derevo-ru/?print=yes> / – Title from the screen.
3. Pavlishin, S. G. Adaptation of a proprietary maintenance system to the operating conditions of the Far Eastern Federal District (on the example of a KAMAZ-65225-43 tractor) /

S. G. Pavlishin, M. V. Stovpets, Yu. S. Pavlishina // Collection of materials of the XIV international scientific and practical conference, Orenburg, November 20-22, 2019 – pp. 433-441

4. Ivanov, V. A. Improving the efficiency of logging road trains / V. A. Ivanov, M. V. Stepanishcheva // The works of BrSU. Series : Natural and Engineering Sciences. – 2020. – pp. 66-70.

5. Mazurkevich, M. A. Substantiation of optimal strategies for repair and maintenance of forest machines based on probabilistic models : diss. ... Doctor of Technical Sciences, 05.21.01/ M. A. Mazurkevich. – St. Petersburg, 1998. – 332 p.

6. Kretinin, B. S. Organization of technical service in forestry of sparsely wooded areas of Russia (on the example of the Voronezh region) : diss. ... Candidate of Economic Sciences / B. S. Kretinin. – 2002. – 208 p.

7. Yushkov, A. N. Justification of the transition from a planned preventive maintenance system to a technical service system for domestic logging machines / A. N. Yushkov // February readings. – Syktyvkar, 2008. – 7 p.

8. Degtyareva, L. A. Systems of maintenance and repair of machinery and equipment at logging enterprises / L. A. Degtyareva, T. V. Ryzhkova // Lesnoy Vestnik, 2008. – № 6. – pp. 111-114.

9. Totmyanin, S. V. Analysis of the effectiveness of methods for determining the frequency of maintenance of the front suspension of low-tonnage trucks / S. V. Totmyanin, V. I. Posmetyev, V. O. Nikonov // Voronezh Scientific and Technical Bulletin. – 2018. – Vol. 4, № 4 (26). – pp. 4-12.

10. Yakovlev, K. A. Analysis of modern systems of maintenance and repair of logging vehicles / K. A. Yakovlev, S. A. Legostaev // Bulletin of the Donetsk Academy of Automobile Transport. – 2017, № 2. – Pp. 22-29.

11. Martynov, B. G. Features of determining the frequency of technical maintenance of logging tractors / B. G. Martynov, N. M. Valeev // Izvestiya St. Petersburg State Forestry University. – 2013. № 203. – pp. 83-90.

12. Kerina, E. N. Organizational model of leasing relations in the logging industry of the Irkutsk region / E. N. Kerina // Actual problems of the forestry complex. 2004. – № 8. – pp. 153-155.

13. Syromakha, S. M. On some aspects of the technical operation of the machine and tractor park of logging enterprises / S. M. Syromakha, E. N. Kerina, A. R. Kerina // Proceedings of the BrSU. Series : Natural and Engineering Sciences. – 2015. – Vol. 1. – pp. 268-271.

14. Fundamentals of creating a system of branded service of forest and agricultural machinery / V. A. Makuyev, V. I. Panferov, Yu. A. Shamarin, V. M. Korneev // Lesnoy vestnik. – 2014. – № 2. – pp. 10-12.

15. Tesovsky, A. Yu. Innovations in the organization of maintenance and repair of logging and forestry machines by mobile teams / A. Yu. Tesovsky // Proceedings of the international symposium Reliability and quality. – 2014. – Vol. 2, – pp. 211-214.

16. Tesovsky, A. Yu. Remote monitoring system of the technical condition of technological and transport machines LPK / A. Y. Tesovsky, A. S. Lapin // Bulletin of the Moscow State University of the Forest – Lesnoy Vestnik. – 2013. – № 1. – pp. 170-174.

17. Tesovsky, A. Yu. Improving the efficiency of technical service in the field of operation of logging and forestry machines / A. Yu. Tesovsky // Proceedings of the international symposium Reliability and quality. – 2012. – Vol. 2. – pp. 101-103.

18. Tesovsky, A. Yu. Organization of information exchange during maintenance and repair of logging and forestry machines / A. Yu. Tesovsky, A. S. Lapin // Machinery and equipment for the village. – 2014. – № 2. – pp. 42-44.

19. Rakushinets, E. G. Problems of the maintenance sector in Russia / E. G. Rakushinets // Issues of science and education, 2018; 27(39): 29-32.