

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ МАШИН ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

А.В.СИРОТОВ, *проф., МГУЛ, д-р техн. наук*⁽¹⁾,
Я.В. ТАРЛАКОВ, *доц., МГУЛ, канд. тех. наук*⁽¹⁾,
К.В. СЕЛИВАНОВ, *доц., МГУЛ, канд. тех. наук*⁽¹⁾

selivanov_kv@mail.ru, sirotov@mgul.ac.ru, tarlakov@mgul.ac.ru

⁽¹⁾ФГБОУ ВО «Московский государственный университет леса»
141005, Московская обл., г. Мытищи-5, ул. 1-я Институтская, д. 1

Рыночные условия производства лесозаготовительных работ предъявляют объективные требования к постоянному увеличению объемов выработки и эффективности эксплуатации техники. Эффективность эксплуатации лесопромышленной техники зависит от ее эксплуатационной надежности. Из-за внеплановых отказов повышаются простои и увеличиваются затраты на ТОиР техники. Каждый год порядка 60 % машин, эксплуатируемых в лесопромышленном комплексе, нуждаются в проведении управляющих технических воздействий разной сложности. Существующие фонды производства ТОиР устарели как морально, так и технически, также пришли в негодность старые алгоритмы поддержания работоспособности лесозаготовительной техники по причине их ориентированности на старые образцы диагностического оборудования. В настоящее время большая часть работ по ТОиР проводится в стационарных мастерских на значительном удалении от места лесозаготовки. Для проведения ТОиР требуется остановка техники, ее отрыв от проведения лесозаготовительных работ, что усугубляется тем фактом, что многие машины работают звеньями и при остановке одной также простаивает другая машина. В некоторых случаях использования особо высокопроизводительных машин остановка работы одной машины вызывает остановку всего технологического процесса и, как следствие, нескольких машин и оборудования, задействованного на последующих этапах обработки древесины. Транспортировка лесозаготовительной техники до места проведения ТОиР, а также ее простои в ожидании обслуживания составляют значительную часть потерь при эксплуатации лесопромышленной техники. Тенденции последнего времени имеют растущий тренд увеличения количества мобильных средств для диагностирования и проведения ТОиР в условиях работы техники. Организации ТОиР в условиях эксплуатации средствами мобильного диагностирования посвящена данная статья.

Ключевые слова: лесозаготовительные машины, техническое обслуживание и ремонт (ТОиР), алгоритм обслуживания, мобильные диагностические средства.

В настоящий момент широкое распространение получили мобильные средства диагностирования [1]. От эффективности их применения и адаптированности к условиям лесопромышленного комплекса во многом зависит качество и безотказность работы эксплуатируемой техники.

Для обеспечения эффективной работы техники в лесопромышленном комплексе путем ее диагностирования и организации наладочных работ без отрыва от производства коллективом авторов был разработан алгоритм управления ее техническим состоянием без отрыва от процессов лесозаготовки (рис. 1) [2].

Принципиальное отличие разработанного алгоритма от уже существующих заключается в практической реализации возможности определения нормируемых показателей работы машин лесопромыш-

ленного комплекса современными мобильными средствами диагностирования с использованием их оперативного потенциала. До настоящего момента не было алгоритма, системно описывающего последовательность операций с узлами и агрегатами эксплуатируемых машин с учетом возможности их диагностирования в условиях эксплуатации. Сама возможность получения информации о состоянии машины или отдельных ее узлов и агрегатов компьютеризированными мобильными стендами появилась 6-8 лет назад и не интегрирована в полной мере в общую систему управления техническим состоянием машин лесопромышленного комплекса.

Одним из основных преимуществ диагностирования лесозаготовительной техники на месте эксплуатации является исключение возможности отрыва от про-

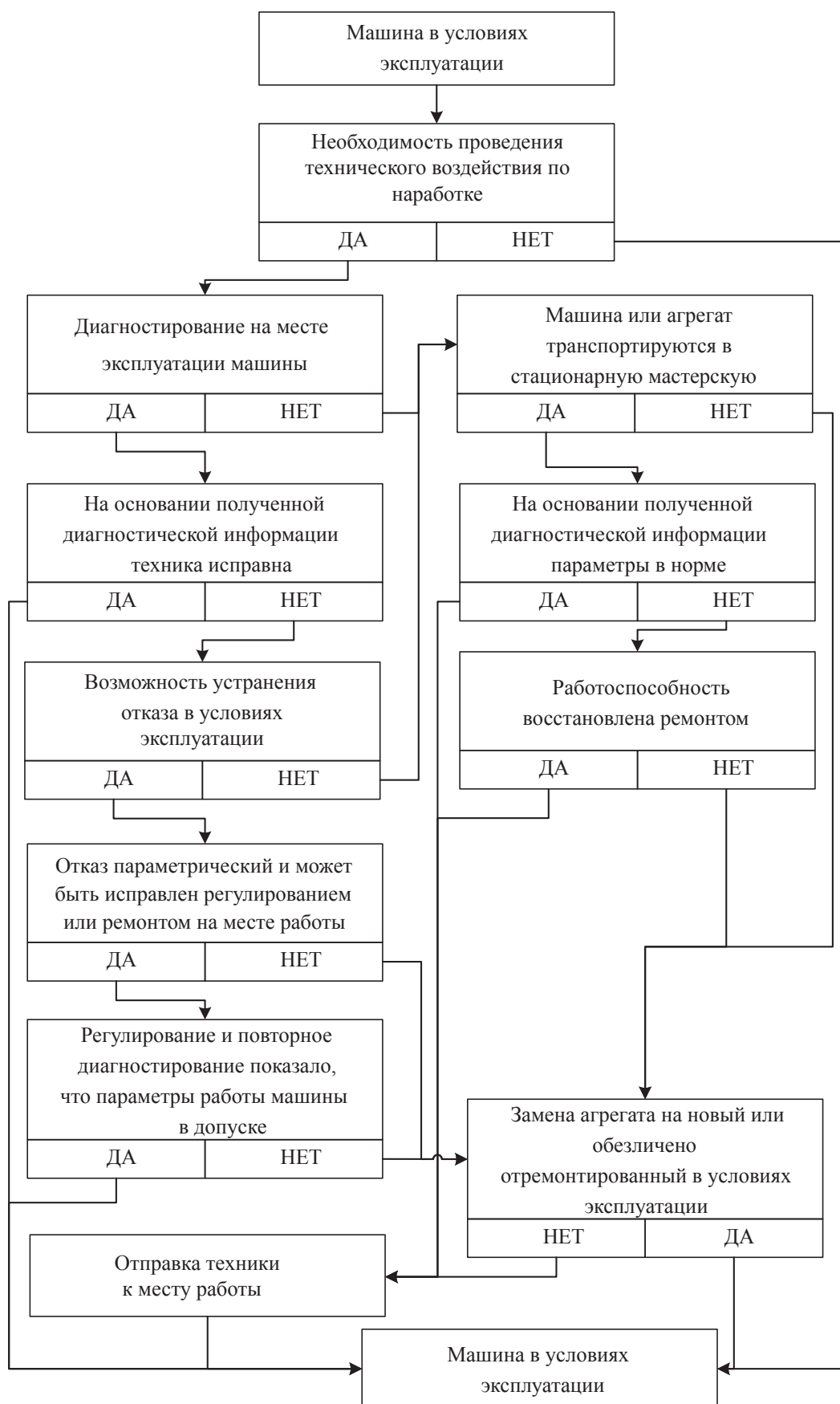


Рисунок. Алгоритм управления техническим состоянием машин лесопромышленного комплекса
Figure. Algorithm control the technical condition of the timber industry machines

изводства исправной техники для проведения планового технического обслуживания и ремонта (ТОиР) по факту достижения необходимой наработки на стационарных удаленных ремонтных мастерских. Передвижные диагностические стенды позволяют получить информацию о состоянии параметров непосредственно на месте работы лесопромышленной техники. На основании полученной информации принимается решение о мерах технического воздействия на узлы и агрегаты, а также возможности ТОиР данной машины на месте работы. В случае положительного решения производится регулирование или обезличенный агрегатный ремонт. Следующим действием производится повторное диагностирование для подтверждения возвращения в норму параметров работы техники, на которые были оказаны управляющие технические воздействия. После подтверждения работоспособности машины она возвращается к выполнению производственного задания.

В ситуации, когда отказ машины не может быть устранен в условиях эксплуатации или нет возможности диагностирования определенного показателя на месте работы техники, вся машина, либо ее конкретная часть транспортируется в стационарную ремонтную мастерскую. На стационарном посту ТОиР в штатном режиме проводится диагностирование, наладка, ремонт или замена агрегата, параметры которого вышли из допустимого интервала. По завершении выполнения всех управляющих воздействий и по готовности машины к работе она возвращается на место эксплуатации. Время и средства, затраченные на транспортирование машины до стационарной мастерской, приводят к значительным потерям, поскольку машины надолго выбывают из технологического процесса. Данные потери исключены при применении передвижных диагностических стендов и проведении ТОиР в условиях эксплуатации [4].

Практическое применение предложенного алгоритма управления техническим со-

стоянием лесозаготовительной техники дает возможность значительно увеличить надежность ее работы, повысить эффективность, уменьшить расход топлива и улучшить экологические показатели.

Библиографический список

1. Селиванов, К.В. Повышение эффективности эксплуатации лесозаготовительных машин путем совершенствования диагностирования дизельной топливной аппаратуры: дисс. ... к-та техн. наук: 05.21.01 / Селиванов Кирилл Владимирович. – М.: МГУЛ, 2013. – 129 с.
2. Сиротов, А.В. К вопросу диагностирования дизелей лесных машин / А.В. Сиротов, К.В. Селиванов // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2012. – № 4 (87). – С. 50–51.
3. Шамарин, Ю.А. Проблемы диагностирования топливной аппаратуры дизелей лесных машин / Ю.А. Шамарин, В.И. Панферов, К.В. Селиванов, В.М. Корнеев // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2011. – № 3 (79). – С. 107–109.
4. Сиротов, А.В. К вопросу применения нанотехнологий и наноматериалов в лесном машиностроении / Сиротов А.В., Шамарин Ю.А., Панферов В.И., Селиванов К.В. // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2012. – № 7 (90). – С. 147–150.
5. Селиванов, К.В., Шамарин Ю.А., Панферов В.И. Патент на полезную модель №109506 «Устройство для определения параметров процесса топливоподачи дизельной топливной аппаратуры».
6. Тарлаков, Я.В. Эксплуатационные показатели дизельных электростанций лесного комплекса при работе на биотопливе: дисс. ... к-та техн. наук: 05.21.01 / Тарлаков Яков Викторович. – М.: МГУЛ, 2013. – 156 с.
7. Игнатов, В.И. Техническая эксплуатация и технология ремонта машин и оборудования лесного комплекса / В.И. Игнатов, В.А. Макуев, А.В. Сиротов. – М.: МГУЛ, 2006. – 337 с.
8. Селиванов, К.В. Проблемы диагностирования топливной аппаратуры дизелей лесных машин / К.В. Селиванов, Ю.А. Шамарин, В.И. Панферов, В.М. Корнеев // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2011. – №3. – С. 107–109.
9. Сиротов, А.В. Принципы построения и модели оптимизации системы технического обслуживания и ремонта поточных линий деревообрабатывающих производств: дисс. ... д-ра. тех. наук: 05.21.05/Сиротов Александр Владиславович – М., 2006. –252 с.
10. Колчин, А.В. Обеспечение экологической безопасности и нормативной топливной экономичности тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин при эксплуатации / А.В. Колчин. – М.: ФГНУ «Росинформагр-ротех», 2003. – 136 с.
11. Макуев, В.А. Научные основы формирования парка лесосечных машин предприятия: дисс. ... д-ра техн. наук: 05.21.01 / Макуев Валентин Анатольевич. – М.: МГУЛ, 2010. – 313 с.

MANAGEMENT OF TECHNICAL STATE OF TIMBER INDUSTRY MACHINES IN FIELD CONDITIONS

Sirotoy A.V., Prof. MSFU, Dr. Sci. (Tech.)⁽¹⁾; **Tarlakov Y.V.**, Assoc. Prof. MSFU, Ph.D. (Tech.)⁽¹⁾; **Selivanov K.V.**, Assoc. Prof. MSFU, Ph.D. (Tech.)⁽¹⁾

selivanov_kv@mail.ru, sirotoy@mgul.ac.ru, tarlakov@mgul.ac.ru

⁽¹⁾ Moscow State Forest University (MSFU), 1st Institutskaya st., 1, 141005, Mytishi, Moscow reg., Russia

The market conditions of logging works bring about some objective demands in a constant increase of the machine operation turnout and its efficiency. The effectiveness of operating timber machines depends on their operational reliability. Due to unplanned failures both downtime and maintenance costs increase. Every year about 60% of machines operating in the timber industry need some technical control of different complexity. The existing funds of maintenance work have become outdated both morally and technically, as well as the old schedules of logging equipment operability maintenance have become useless because of their focus on old samples of the diagnostic equipment. Currently, most of the work on the maintenance and repair is carried out in stationary shops at a considerable distance from the place of logging. Carrying out the equipment maintenance results in its off-cycling stops that make the above situations worse because many machines work in cutting sections and a stop of one of them cause the other machine delay. In certain cases if the high-performance machines the stop are used the delay of one machine causes a stop of the whole technological cycle and, thus, a stop of several machines and the equipment engaged in the subsequent stages of wood processing. The transportation of logging equipment to the site of its maintenance and repair, as well as its delays during an idle period before the maintenance, make up a large part of the losses in the operation of timber equipment. The recent tendency has a growing trend of increasing the number of mobile tools for diagnostics and for carrying out maintenance and repair work in field conditions. Building-up both maintenance and repair work in field conditions by mobile means of diagnosing is the subject of this article.

Keywords: forest logging machines, maintenance and repair operations, the algorithm of service, mobile diagnostic tools.

References

1. Selivanov, K.V. *Povyshenie effektivnosti ekspluatatsii lesozagotovitel'nykh mashin putem sovershenstvovaniya diagnostirovaniya dizel'noy toplivnoy apparatury* [Increase of operational efficiency of logging machines by enhancement of diagnostics of the diesel fuel equipment] [Tekst] PhD thesis: 05.21.01, Moscow, Moscow State Forest University, 2013. 129 pp.
2. Sirotoy, A.V., Selivanov K.V. *K voprosu diagnostirovaniya dizeley lesnykh mashin* [To the question of diagnostics of forest machine diesels]. Moscow state forest university bulletin – Lesnoy vestnik. 2012. № 4 (87). pp. 50–51.
3. Yu.A. Shamarin, V.I. Panferov, K.V. Selivanov, V.M. Korneev *Problemy diagnostirovaniya toplivnoy apparatury dizeley lesnykh mashin* [Problems of diagnosing the fuel equipment of diesels of forest machines] Moscow state forest university bulletin – Lesnoy vestnik, 2011. № 3 (79). pp. 107–109.
4. Sirotoy A.V., Shamarin Yu.A., Panferov V.I., Selivanov K.V. *K voprosu primeneniya nanotekhnologii i nanomaterialov v lesnom mashinostroenii* [To the question of using nanotechnologies and nanomaterials in forest mechanical engineering]. Moscow state forest university bulletin – Lesnoy vestnik, 2012. № 7 (90). p. 147-150.
5. Selivanov, K.V., Shamarin Yu.A., Panferov V.I. *Patent na poleznuyu model' №109506 «Ustroystvo dlya opredeleniya parametrov protsessa toplivopodachi dizel'noy toplivnoy apparatury»* [Utility model patent №109506 'The device for determination of fuel feeding parameters in the diesel fuel equipment].
6. Tarlakov, Ya.V. *Ekspluatatsionnye pokazateli dizel'nykh elektrostantsiy lesnogo kompleksa pri rabote na biotoplive* [Operational indicators of diesel power plants of forest complex while working on biofuel] Ph.D. thesis: 05.21.01, Moscow, Moscow State Forest University, 2013. 156 pp.
7. Ignatov V.I., Makuev V.A., Sirotoy A.V. *Tekhnicheskaya ekspluatatsiya i tekhnologiya remonta mashin i oborudovaniya lesnogo kompleksa* [Technical operation and repair technology of machines and equipment of forest complex] Moscow, Moscow State Forest University, 2006. 337 pp.
8. Shamarin Yu.A., Panferov V.I., Korneev V.M. *Problemy diagnostirovaniya toplivnoy apparatury dizeley lesnykh mashin* [Problems of diagnosing the fuel equipment of forest machine diesels]. Moscow state forest university bulletin – Lesnoy vestnik, 2011. № 3. pp. 107-109]
9. Sirotoy A.V. *Printsipy postroeniya i modeli optimizatsii sistemy tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta potochnykh liniy derevo obrabatyvayushchikh proizvodstv* [Principles of creation and optimization models of maintenance and repair system of flow lines in woodworking industries]. D.Sc. thesis: 05.21.05. Moscow, 2006. 252 pp.
10. Kolchin A.V. *Obespechenie ekologicheskoy bezopasnosti i normativnoy toplivnoy ekonomichnosti traktorov i samokhodnykh sel'skokhozyaystvennykh mashin pri ekspluatatsii* [Providing ecological safety and standard fuel profitability of tractors and self-propelled agricultural vehicles in operation]. Moscow, Federal State Scientific Organization 'RusInformAgriTech', 2003. 136 p.
11. Makuev, V.A. *Nauchnye osnovy formirovaniya parka lesosechnykh mashin predpriyatiya* [Scientific bases of forming a park of felling machines at the enterprise] diss. ... d-ra tekhn. nauk: 05.21.01. Moscow: MGUL, 2010. 313 p.