

ХАБИЛИТАЦИОННА РАЗШИРЕНА СПРАВКА ЗА НАУЧНИ ПРИНОСИ

на гл. ас. д-р Светозар Иванов Маджов

представена за участие в конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“ по професионално направление 6.5. Горско стопанство, научна специалност „Лесомелиорации, защита на горите и специални ползвания в горите“

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Горското стопанство е самостоятелен отрасъл на материалното производство със съществен принос за националната икономика на България. Освен икономическо, горското стопанство има и важно значение за снабдяването на населението с дърва за огрев, дървен материал, паша на домашни животни и специални ползвания в горите (гъби, билки и др.). Ефективността на горското стопанство в значителна степен зависи от наличието, гъстотата и състоянието на пътната мрежа при провеждане на планови горкостопански работи. Поддържането на качествени пътища допринася за намаляване сроковете за извозване на продукцията от горските масиви, своевременният подвоз на посадъчен материал, средства за механизация на процесите в горското стопанство и своевременна доставка на техника за борба с пожарите. През последните години, горските пътища имат все по-голямо значение за развитието на туризма и рекреационните функции на горите.

При провеждане на дърводобивния процес се оформят временни складове по продължение на горските пътища. В процеса на работа, пътните платна се повреждат, канавките се запълват и отвеждането на водния поток се осъществява по пътното платно. Тези щети, заедно с механичните повреди, нанесени по време на извоза, сериозно и трайно влошават експлоатационните качества на горските пътища. За да се намалят неблагоприятните въздействия при експлоатацията им е необходимо да се извършва целогодишна поддръжка на горските пътища (Маджов, 2019).

Повреди по пътната инфраструктура се наблюдават не само при наличие на обилни валежи и претоварване с транспортни средства. Някои фактори действат бавно във времето, а при други вредните последствия проличават в кратки срокове. От статичното

натоварване се появяват вдлъбнатини в носещия слой и поредица от дупки, които могат да прераснат в коловози. При финозърнестите земни основи се появяват вълни. Тези образувания свидетелстват за недостатъчна товароносимост на земната основа и настилката (Тодоров, 1974). В миналото за противодействие на натиска от колелата на конските каруци е въведена настилката по Макадам със сводест профил и бордюрни камъни (Ключуков, Врацов, 1982).

През последните години не са извършвани проучвания за състоянието и обхвата на горските пътища. Тяхната поддръжка и ремонт се извършват на малки участъци, без ясна система за управление на процеса. Това налага да се разработи методика за ремонт и поддръжка на съществуващата пътна мрежа и да се разгледат някои научно приложни аспекти в стопанисването на съществуващите горски пътища (Маджов, 2019).

Снегонавяванията по пътищата се обуславят от група фактори, които в повечето случаи зависят един от друг и се срещат в различни комбинации (Бялобженский и др., 1966). Факторите, които оказват влияние върху степента на снегонавяванията по пътищата, са: разположение на трасето с оглед на особеностите на релефа, ориентирането му спрямо посоката на доминиращите ветрове, надлъжни и напречни профили на пътя, броят на кривите в него и техните радиуси (Andrea, 2015). Най-голямо влияние върху снегонавяванията обаче оказват напречните профили на пътищата (Federal Highway Administration, 1996). За да се премахнат трудностите, възникнали вследствие наличието на сняг и лед върху пътната повърхност за безопасно движение на машините с проектните им скорости и товари, фирмите и организациите следва да прилагат комплекс от мероприятия за зимно поддържане на пътищата.

В съвременния етап на развитие на икономиката, особено актуален е проблемът за повишаване ефективността на използване на машините, които са активната част на основните производствени фондове и определят производствените възможности на стопанската организация. С повишаване на техническото ниво на машините се увеличава тяхната сложност и производителност. За експлоатационния срок за техническо обслужване и ремонт на машините се изразходват два пъти повече средства от стойността за закупуването им, като това съотношение за различните видове машини е различно (Козловский, и др., 1998, Миротин, и др. 2000, Червоньии др., 1972).

Въпросът за оптимално управление на запасите е предмет на различни проучвания(Барлоу, Прошан, 1984; Вентцелъ, 1972; Димитров, 1984; Сакович, 1986; Спиридонов, Тасев, 1986).Фирмите от реалния сектор обичайно не разполагат с неограничен финансов ресурс, който да вложат в запаси, а с ограничен оборотен капитал за поддържане на запаса. В литературата са разгледани многономенклатурни модели със зададено ограничение за стойността на запасите, както и модели, които отчитат неритмичността на горскостопанското производство, т.е. фактът, че натоварването върху механизацията през годината е различна (Константинов и др., 2002; Спиридонов, Тасев, 1981).

Съществено намаляване на разходите в обслужващия комплекс може да се постигне посредством оптимизиране на структурата и параметрите на системата за техническо обслужване и ремонт на техниката с различни методи и модели. Това изисква да се изследват числените характеристики на показателите на надеждност на елементите на машините за да може да се разработи ефективна система за техническо обслужване и ремонт, гарантираща ефективно използване на машините.Техническата диагностика изучава признаците за неизправност на машините, методите, средствата и алгоритмите за определяне на тяхното техническо състояние без разглобяване, а така също технологията и организацията на използване на системата за диагностика в процеса на технологично използване на машините (Михов, 2012).

Възможността за непосредствено измерване, в процеса на експлоатация, на структурните параметри на съединенията на механизмите на машините без да се разглобяват е много ограничено, което налага при диагностирането да се използват косвени признаци, отразяващи техническото състояние на машините(Иванова, Николов, 2015).Тези признаци се наричат диагностични параметри, пригодни за измерване на физически величини, свързани с параметрите на техническото състояние на машините и носят информация за тяхното състояние (Михов,Тасев, 2012).

От особено значение е познаването на показателите на надеждност на машините. За изследване характеристиките на показателите на надеждност се използва методика за експериментално изследване, където се използват комплексният, сравнителният и формалният метод, както и системният, кибернетичният и статистическият подход (Михов,2012).

Друг важен въпрос е оползотворяването на добитата дървесина. Горивен материал, използван от човека от древността, дървесината не губи значението си като източник на енергия и в наши дни. Нейните перспективи се дължат в немалка степен на това, че е възобновяема, докато запасите на всички останали горива са ограничени. Понастоящем, единствено правилното техническо решение за ползването на дървесината като източник на енергия за промишлеността са енергийните трески, които напоследък са по популярни под наименованието дървесен чипс. Чипсът лесно се освобождава от влагата, сравнително бързо изгаря, като създава висока температура, и най-вече е подходящ за механизирани и автоматизирани енергийни процеси. В България обаче процесите за добив и използването на чипс изостават (Глушков, 2008).

През последното десетилетие в ЕС значително се увеличи използването на биомаса за енергийни цели, добита както от отпадъците от дърводобива, така и от дървопреработването. Насичането на дървесината се извършва от мощни машини, снабдени с режещи ножове, изработени от висококачествена износоустойчива стомана. За изучаване процеса на насичане на дървесината е необходимо изследване на износване (затъпяване) на инструмента, произлизащо при рязането (Моисеев, 1981; Обрешков, 1996). Износването на режещите ножове е комбинация от конкретни физически процеси с механичен, топлинен, електрически и механо-химичен произход. Изучаването на топлинните процеси може да обясни в значителна степен износването на режещия инструмент (Райков, 1980; Коробков, 1974).

В настоящата справка са представени по-съществените научни и научно-приложни приноси, свързани с проучвания върху проектиране, изграждане и поддръжка на горско - пътната инфраструктура, изграждане на технологични схеми и поддържане работоспособността на техниката в горското стопанство, създаването и поддържането на складови запаси при оптимални условия.

Цитирана литература:

- Барлоу, Р., Ф. Прошан. 1984. Статистическая теория надежности и испытания на безотказность. Москва,. 328 с.
- Бялобженский, Г.В., А.К. Дюнин, В.Н. Денисов, Л.М. Рудаков, Н.Ф. Савков. 1983. Зимное содержание автомобильных дорог, Москва. 197 с.
- Вентцель, Е.С. 1972. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. Москва, 345 с.

- Георгиева, К., К. Кръстев., Н. Иванова. 2014. Обосноваване на допустимите отклонения на периодичността на техническо обслужване на машините по време на напрегнати периоди на земеделски работи. Сборник доклади от НПК „Надеждност и риск на процесите и машините“. София. С. 45-49
- Глушков, С. 2008. Проучване възможностите за създаване на устойчиво ползване на дървесна биомаса за енергийни цели в България. Доклад, поръчан от UND РБългария, 80.
- Димитров, Б. 1984. Научно управление на запасите. София, 543 с.
- Иванова, Н., М. Николов. 2015. Оптимизиране параметрите на системата за управление на запасите при нормално разпределение на заявките за резервни части. В: Сборник XXIV Международна научна конференция „Мениджмънт и качество 2015“ за млади учени. Сборник научни трудове ISSN 1314-4669, 157-165.
- Иванова, Н., К. Христова. 2016. Анализ на резултатите от експерименталното изследване на надеждността на земеделската техника. В: Сборник Международна конференция „Мениджмънт и качество 2016“ за млади учени, Ямбол 11-12.05 2016 г., ISBN 978-619-160-679-5, 106-113.
- Киров, К. 2003. Проект за развитие на горския сектор. София, 158 с.
- Козловский, В. А., Кобзев В. В., Савруков Н. Т. 1998. Логистика. София, 325 с.
- Константинов, Г., К. Александров и др. 2002. Изследване на операциите. София, 214 с.
- Коробков, В. 1974. Пневматический транспорт и погрузка технологической щепы, Лесная промышленность, Москва, 174 с.
- Кючуков, Д., А. Брацов. 1982. Наръчник по експлоатация на автомобилни пътища, София, 297 с.
- Маджов, С. 2019. Поддържане и ремонт на горски пътища - второ допълнено издание. Издателство: Авангард Прима, София 199 с.
- Миротин, Л. Б. и др. 2000. Основы логистики, Москва, 345 с.
- Моисеев, А. 1981. Износостойкость дереворежущего инструмента. Лесная промышленность, Москва, 110 с.
- Михов, М. 2012. Надеждност на машините в земеделието. София, 238 с.
- Михов, М., Г. Тасев. 2012. Техническо обслужване и ремонт на машините. София, 259 с.
- Обрешков, П. 1996. Дървообработващи машини – 2, БМ, София, 192 с.
- Райков, П. 1980. Наръчник на работника по подготовка на режещите инструменти в дървообработването, Техника, София., 125 с.
- Рыжиков, Ю. 1969. Управление запасами. Москва, 344 с.
- Сакович, В. 1986. Модели управления запасами. Минск, 246 с.

- Спиридонов, Г., Г. Тасев. 1986. Обосноваване на параметрите на системата за разпределение на резервните части между звената на РОБ – Русе:, Отчет по тема № 8530/1 (непубликуван). 112с.
- Спиридонов, Г., Г. Тасев. 1981. Някои теоретико-приложни аспекти на ремонта и поддържането на селскостопанската техника. Русе,329с.
- Тодоров, К. 1974. Експлоатация и поддържане на пътищата изд. Техника, София.
- Червоныи, А., В. Лукященко, Л. Котин. 1972. Надежность сложных систем. Москва, 236с.
- Andrea, K. 2015.The Intelligent Winter Road Maintenance Management in Slovak Conditions. Procedia Engineering, 111, 410-419.
- Federal Highway Administration. 1996 Manual of Practice for an Effective Anti-icing Program: A Guide for Highway Winter Maintenance Personnel. Publication No. FHWA-RD-95- 202. FHWA, Department of Transportation.

2. ОСНОВНИ НАУЧНИ, НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ И МЕТОДИЧНИ ПРИНОСИ

Основните научни и научно-приложни приноси в публикуваните научни трудове, тематично са групирани в четири основни направления, а именно: 1) Надеждност на машините 2) Горски пътища; 3) Управление на запасите и 4)Оползотворяване на горските ресурси.

Направление 1. Надеждност на машините

В процеса на експлоатация машините за механизация на процесите в горското стопанство взаимодействат с околната среда, а техните елементи взаимодействат по между си. Това взаимодействие води до натоварване на детайлите, взаимното им преместване, триене, нагряване, химически преобразувания и изменение в процеса на работа на физическите и конструктивните (или структурни) параметри: размери, взаимно разположение на детайлите, хлабини, електрически и други величини, а това от своя страна води до неизправности (дефекти, повреди и откази), които превеждат машината в едно от състоянията: неизправно, работоспособно, неработоспособно и гранично състояние. Това изисква разработване на методи и подходи за управление на равнището на надеждността на машините.

1. Обоснована е необходимостта от управление на техническото състояние на машините чрез методите и средствата на техническата диагностика. Формулирани са характеристики на диагностичните признаци и параметри. Предложена е класификация на диагностичните параметри: по принцип на образуване, вид на информацията и функция на изработката. Доказано е, че диагностичните параметри трябва да бъдат чувствителни, недвусмислени, стабилни и информативни, за да се осигури необходимата и разходо-ефективна машинна диагностика. Определени са критериите, които се използват за установяване на граничните стойности на параметрите: технически, технологични; икономически, ергономични, естетически и екологични(**В 4.5, В 4.11**).

2. Установени са основните числени характеристики на показателите на надеждност на Багер товарачи KOMATSU WB93R-5 и е изследвана надеждността на възлите и агрегатите им, както и времето за подмяна на елементите им. В рамките на същото изследване са установени законите на разпределение на ресурса на елементите на двигател Komatsu SAA4D104E-1(**В 4.6, В 4.7, В 4.8**).

3. Доказано е, че намаляването на разходите в обслужващия комплекс се постига посредством оптимизиране на структурата и параметрите на системата за техническо обслужване и ремонт на техниката с различни методи и модели. Изследвани са числените характеристики на показателите на надеждност на елементите на машините за ефективно използване на машините (**В 4.6, В 4.7, В 4.8**).

4. Разработена е методика за експериментално изследване на ефективността на машините, чрез използване на комплексен, сравнителен и формален метод, както и системен, кибернетичен и статистически подход(**В 4.6, В 4.7**).

5. За първи път са установени законите на разпределение на ресурса на елементите на двигател Komatsu SAA4D104E-1. Определен е 80%-ят гама – ресурс на елементите на двигателя при известен и неизвестен закон на разпределение и съкратени (цензурирани) извадки. Установен е законът на разпределение на заявките на резервни части на Багер товарачи KOMATSU WB93R-5, и са определени основните му числени характеристики. Установена е интензивността на потока заявки за резервни части по месеци през годината на използване (**В 4.6, В 4.7, В 4.8**).

Направление 2. Горски пътища

6. Разработена е класификация на пътно-ремонтните работи. Изследвани са параметрите на повредите върху пътното платно, причините за възникването им и основните им характеристики. Доказана е необходимостта и същността на поддръжката, видовете ремонт и ремонтът на горските пътища (**В 4.3**).

7. Определен е комплексът от мероприятия, прилагани при зимно поддържане на пътищата, във връзка с предпазването им от навяване на сняг, борбата със заледяване на пътното покритие и защитата на пътищата от лавини в планински местности (**В 4.4**).

Направление 3. Управление на запасите

За поддържане на работоспособността на машините в горското стопанство е необходимо да се разработят статистически и стохастични математически модели за определяне на необходимите резервни елементи.

8. Разработени са модели за оптимално управление на запаса от резервни части при равномерно и неравномерно изразходване на машините (**В 4.1**). Предложен е нов модел за отчитане влиянието на неритмичността на горкостопанското производство върху изразходването на механизацията и съответно потребността от резервни части. При втория модел е разгледан многономенклатурен модел със зададено ограничение за стойността на запасите (**В 4.2**).

9. Разработени са математически модели за оптимизиране на запаса от резервни части при равномерно и неравномерно изразходване за поддържане на работоспособността на машините, и е изследвано е влиянието на основните параметри на моделите върху изменението на общите разходи и измененията на обема на доставките (**В 4.1, В 4.2**).

Направление 4. Оползотворяване на горските ресурси

Непрекъснатото интензифициране на горското стопанство с въвеждане на съвременна техника изисква използване на съвременни механизирани технологии с високи експлоатационни качествени показатели.

10. Изследвана и обоснована е производителността на секачна машина Viber-70, при преработване на отпадъци от дървопреработването и мебелостроенето в енергиен чипс, както и главните фактори, които я определят. Предложена е практическа методика за работата с машината (**B 4.9, B 4.10**).

11. Изследвана и определена е промяната на качеството на чипса в зависимост от износването на ножовете. Предложена е оптимална схема на острене на ножовете и нови конструкции на режещи ножове, които са значително по-евтини от оригиналните (**B 4.9, B 4.10**).

3. БИБЛИОГРАФИЯ

3.1. Надеждност на машините

B 4.5. Madzhov S. Diagnosis of machines in the forestry systems. Journal of Environmental Science and Engineering B 8, Volume 8, Number 3, David Publishing Company located at 1840 Industrial Drive, Suite 160, Libertyville, IL 60048, USA, 2019, ISSN:2162-5301, DOI:10.17265/2162-5263/2019.03.003, 103-107. **SJR:0.12, ISI IF:0.117**

B 4.6. Madzhov S. Research on the Reliability Level of Backhoe Loaders' Diesel Engines. Journal of Environmental Science and Engineering A, Volume 8, Number 4, David Publishing Company located at 1840 Industrial Drive, Suite 160, Libertyville, IL 60048, USA, 2019, ISSN:2162-5301, DOI:10.17265/2162-5298/2019.04.004, 173-179. **SJR:0.12, ISI IF:0.117**

B 4.7. Madzhov S. Research on the Reliability Level of Backhoe Loaders. Journal of Environmental Science and Engineering B 8, Volume 8, Number 4, David Publishing Company located at 1840 Industrial Drive, Suite 160, Libertyville, IL 60048, USA, 2019, ISSN:2162-5271, DOI:10.17265/2162-5263/2019.04.002, 134-138. **SJR:0.12, ISI IF:0.117**

B 4.8. Madzhov S. Research and Follow up of results on the Reliability Level of Backhoe Loaders. Journal of Environmental Science and Engineering B 9, Volume 9, Number 2, David Publishing Company located at 1840 Industrial Drive, Suite 160, Libertyville, IL 60048, USA, 2020, ISSN:2162-5271, DOI:10.17265/2162-5263/2019.04.002, 82-86. **SJR:0.12, ISI IF:0.117**

B 4.11. Madzhov S. 2018. Requirements for diagnostic parameters for determining the technical condition of machinery. *Silva balcanica*, 19(3), Forest Research Institute, 2018, ISSN:0861-007X, 61-65

3.2. Горски пътища

B 4.3. Madzhov S. Maintenance and repair of forest roads. *Journal of Environmental Science and Engineering B* 7, Volume 7, Number 8, David Publishing Company located at 1840 Industrial Drive, Suite 160, Libertyville, IL 60048, USA, 2018, ISSN:2162-5301, DOI:10.17265/2162-5263/2018.07.003, 266-274., **SJR:0.11, ISI IF:0.112**

B 4.4. Madzhov S. Maintenance of the forest roads in winter. *Journal of Environmental Science and Engineering A* 7, Volume 7, Number 8, David Publishing Company located at 1840 Industrial Drive, Suite 160, Libertyville, IL 60048, USA, 2018, ISSN:2162-5301, DOI:10.17265/2162-5298/2018.08.002, 313-321, **SJR:0.11, ISI IF:0.112.**

3.3. Управление на запасите

B 4.1 Madzhov Sv. Model for Optimal Management of the Spare Parts Stock at an Irregular Distribution of Spare Parts. *Journal of Environmental Science and Engineering B* 7, Volume 7, Number 6, David Publishing Company located at 1840 Industrial Drive, Suite 160, Libertyville, IL 60048, USA, 2018, ISSN:2162-5298, DOI:10.17265/2162-5298/2018.06.003, 238-245. **SJR:0.11, ISI IF:0.112**

B 4.2 Madzhov Sv. Optimal Management of the Spare Parts Stock at Their Regular Distribution. *Journal of Environmental Science and Engineering A*, Volume 7, Number 6, David Publishing Company located at 1840 Industrial Drive, Suite 160, Libertyville, IL 60048, USA, 2018, ISSN:2162-5298, DOI:10.17265/2162-5298/2018.06.005, 255-260. **SJR:0.11, ISIIF:0.112**

3.4. Технология и механизация на горското стопанство

В 4.9. Глушков С., Р. Спинели, И. Марков, Н. Маганьоти, С. Стоянов, В. Чакъров, С. Маджов. 2015. Изследване процеса на промишлен добив на енергийни трески със секачна машина Viber – 70, 2015 Наука за гората бр. 1 - 2015, с. 107 - 127 ISSN 0861-007X

В 4.10 С. Глушков, Р. Спинели, И. Марков, Н. Маганьоти, С. Стоянов, В. Чакъров, С. Маджов. 2015. Изследване производителността на роторна секачна машина Viber-70 при преработка на отпадъци от дървопреработването и мебелостроенето, 2015. Наука за гората бр. 2 - 2015, с. 89 - 105 ISSN 0861-007X

10.08.2020 г.

гр. София

*Изготвил справката:
гл. асистент д-р Светозар Маджов*

