



ПРОБЛЕМИ НА ТЕХНИЧЕСКАТА ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА МАШИНИТЕ ЗА ОБРАБОТВАНЕ НА ЗЕМНИ МАСИ И НАСИПНИ МАТЕРИАЛИ

Даниел Василев
da_vava@abv.bg

*Висше транспортно училище „Тодор Каблешков“
Ул. Гео Милев 158, София 1574
РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ*

***Ключови думи:** Техническа експлоатация, земекопни машини, насипни товари, ремонт на земекопни машини, техническо обслужване.*

***Резюме:** В статията са засегнати проблемите на техническата експлоатация на машините за обработване на земни маси и насипни товари. Една от главните задачи на техническата експлоатация е да се увеличи ресурса на съответната машина, като се вземе предвид икономически и екологичните параметри. В статията са описани различни видове машини за обработване на земни маси и насипни материали, също така основните дейности на техническата експлоатация, проблемите при извършване на ТО (техническо обслужване) и ремонтите. Също така са засегнати проблемите на ТЕ (техническа експлоатация) в нашата страна, като неправилно планиране обслужване и ремонт, така също се пренебрегват икономическите и екологични фактори при извършването ѝ. Засегнат е все по-големия проблем с недостига на добре обучени инженерни кадри.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Техническата експлоатация (ТЕ) представлява планиране, организация и извършване на дейности за максимално запазване на експлоатационните качества на машините [1, 2].

От своя страна ТЕ включва следните основни дейности:

➤ **съхраняване при производителите, потребителите и ремонтните фирми;** машините за обработване на земни маси и насипни материали се съхраняват така, че да бъдат в готовност за въвеждане в експлоатация по всяко време. Съхранението трябва да се извърши така, че машините да не губят своите естетически и технически качества.

➤ **технически надзор (ТН), транспортиране при доставка и ремонт;**

Техническият надзор е комплекс от мероприятия за оценка на техническото състояние на машините и за осигуряване на тяхната правилна и безопасна работа. Той се осъществява при:

- определяне на изискванията към машините в процеса на проектиране и конструиране, издаване на решение за производство и в процеса на производство;

- определяне на изискванията и на условията за монтаж;
- регистриране на нови машини и издаване на разрешение за експлоатация, първоначално и периодично (през 1 до 5 години) техническо освидетелстване и непериодични проверки;
- работа на машините с цел използване на изискванията за безопасност, провеждане на ТО и ремонтите.

Техническият надзор бива държавен и фирмен (местен).

Държавен се разпростира върху регламентирани технически средства (машини, съоръжения, уредби, приспособления) и се упражнява от Главна инспекция и регионални инспекции, въз основа на БДС, утвърдени технически условия от фирмите производители.

Фирмен (местен) се разпростира върху техническите средства, които не са поднадзорни на държавния ТН упражнява от орган, назначен от ръководителя на фирмата, която експлоатира техническите средства.

➤ **пускане в експлоатация;**

Когато се получи нова машина със заповед се назначава приемаща комисия, която извършва цялостен оглед, проверява наличността на предвидените приспособления и резервни части, комплектността на съпроводителната документация и целостта на пломбите.

За машини, пристигащи сглобени, се проверява работата на възлите, агрегатите, уредбите и системите на празен ход и с товар. За резултатите се съставя протокол

➤ **техническо обслужване (ТО) и ремонт;**

Техническото обслужване (ТО) е комплекс от периодични, задължително изпълнявани операции за поддържане на изправността или само на работоспособността на машините при:

- подготовка и използване по предназначение; съхраняване при престой и транспортиране. Периодичността се определя въз основа на изработка в моточасове, t, km и др., и видовете операции по обслужването се дават от фирмите производители
- ежидневни или ежесменни (ЕО);
- периодични - T01, T02;
- сезонни (СО) технически обслужвания.

Те се различават по вида, броя на операциите и периодичността на провеждането им, като всяко следващо включва и операциите, които се извършват при предходното.

Ремонтът (Р) е комплекс от операции за възстановяване на изправността или работоспособността и на ресурса на машината или на основните ѝ части. По степента на възстановяване на ресурса и на обема на извършената работа ремонтите са: текущ (ТР); основен (ОР); аварийен (АР). След всеки от тях се извършват предвидените регулировки, настройки и изпитвания.

➤ **доставка и използване на резервни части.**

Едно от условията за съкращаване срока на престой на машините, дадени за ремонт е осигуряването с необходимите им резервни части, материали и възли, подлежащи на подмяна.в съвременните условия на логистика една фирма може да се позволи да не държи големи складови наличности, а да се ограничи в най-необходимите им за извършване на съответните обслужвания и ремонти.

2. ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА ВИДОВЕТЕ МАШИНИ РАБОТЕЩИ С НАСИПНИ ТОВАРИ

Основно машините за обработване на земни маси и насипни материали. [3,4,5]

2.1. **Багери** - Багерите са земекопни машини, състоящо се от стрела, рамо, кофа и кабина захванати към въртяща се надстройка поставени върху ходова част (фиг. 1.). Тези машини се използват главно за изкопни дейности, но могат да извършват и други задачи, като трошени на скали чрез хидравлични чукове, разрушаване на сгради чрез щипки за трошене и др. Багерите се класифицират по различни категории, като вида на задвижването (верижни и колесни), оперативна маса (мини, средни и големи), производителност, многофункционалност и др.



Фиг.1. Верижен багер

2.2. **Челни товарачи - верижни и колесни** - са предназначени за товарене и разтоварване на насипни и единични (пакетирани и палетизирани) товари, за послойно копаене в слаби почви, за почистващи и изравнителни работи и др.

По начина на товарене, челните товарачите биват загребващи, захващащи и подхващащи. Захващащите и подхващащите товарачи имат вилични, грайферни или други сменяеми работни съоръжения и могат да товарят и складират единични палетизирани и пакетирани товари.

Ходовата част на товарачните машини може да бъде колесна (фиг. 2.) или верижна.

Най-голямо приложение намира задвижването с хидрообемна и хидродинамична трансмисия. Хидродинамичното задвижване се прилага при средните и тежките товарачи с тенденция да бъде постепенно измествано от хидрообемното задвижване. Има челни товарачи с електрическо задвижване, които се прилага при специални условия на работа и при най-тежките модификации товарачи.



Фиг.2. Колесен челен товарач

2.3. Булдозери - Булдозерите са земекопни машини, които могат да бъдат верижни и много рядко колесни. Основното им предназначение е да изравят цели пластове от почвата, да преместват и разпределят големи обеми от инертни материали (почва, пясък, чакъл и др.). При прекарване на трасета или разчистване на терени могат да се използват и за изкореняване на дървета и храсти. В предната част на булдозерите се монтира голямо гребло, което е и основният им работен инструмент. За да могат да разриват плътни слоеве от почвата в задната им част се поставя рипер. Това представлява метален плуг с формата на орлов нокът, който се забива в земята и разрохква почвата. При някои булдозери се поставят и три рипера. В отделни случаи в задната част на машината може да се монтира лебедка за изтегляне на тежки предмети (дървета бетонни блокове и др.).

2.4. Грейдери - Грейдерите са земекопни машини, чието основно приложение е да подравняват големи площи, като разстилат инертни материали и им придават подходящ наклон. Грейдерите могат да бъдат прикачни, автономни или елеваторни. Прикачните не могат да работят самостоятелно, а се прикачват към машина с друго основно предназначение и се свързват с нейните работни органи. В предната част на грейдерите е поставена ос с две колела, която осигурява опора на машината, пред и зад нея се поставя работното гребло и след него има още 2 оси, които задвижват машината, в задния край на може да бъдат поставени рипери за разрохкване на обработващата повърхност, в някои случаи може да се наблюдава и грейдери, при които и предната ос е задвижваща, като движението се предава от система от карданни валове.

2.5. Багертоварач - е земекопна машина, която е известна в практиката като комбинирани багери (фигура 3). Най-често са колесни и са на основата на трактори. За разлика от тракторите обаче в предната си част имат поставено гребло, с което могат да бутат земни маси или да ги товарят на транспортни средства. Греблото може да се повдига достатъчно високо за тази цел. Освен това много бързо могат да се поставят и вилици за товарене и разтоварване на палета. В задната им част е поставена кофа за изкопани дейности, което допълнително увеличава броя на функциите, които могат да изпълняват. Багер-товарачите са малки и средни по размери спрямо другите машини.

Като допълнение към този тип машини могат да се поставят различни видове прикачни инвентари, като хидравлични чукове фрези вишки каналокопатели и др. Комбинираните багери са много подходящи за строителство на сгради и изкопни работи в сравнително тесни пространства.



Фиг.3. Багертоварач

2.6. Телескопични товарачи - Телескопичните товарачи разполагат със стрела, която може да се разпростира напред и нагоре от превозното средство. В края на стрелата могат да бъдат поставени няколко вида приставки, в зависимост от нуждите на потребителя. Размерите на телескопичният товарач варират от 4 метра до 51 метра.

Има два вида телескопични товарачи – с фиксирана или въртяща се кабина. Фиксираната кабина е подходяща за по-големи и тежки товари, докато въртящата се кабина, често се използва като кран, за повдигане на хора и др.

Различни видове устройства могат да бъдат прикрепени към края на телескопичната стрела в съответствие с изискванията за работа, като вилици, кофи, вишки, подежни и кранови рамена, и др.

3. ДИСКУСИЯ

В момента съществуващото положение в страната от гледна точка на ТЕ е такова че:

➤ **Относно обслужванията на машините.**

○ **ЕО в много малки изключения** се извършва правилно, а в голяма степен се извършва частично ЕО, което се състои в проверката на нивото на маслото в двигателя, предавателната кутия и хидравличната система и в редки случаи почистване и гресиране на машината или изобщо не се извършва. Това се дължи на ниската квалификация на операторите или липсата на разписани правила от фирмата собственик, какво трябва да направи оператора преди да започне и след, като приключи работа с машината.

○ **Периодичните обслужвания** ТО1 и ТО2 се правят въз основа на предписаните от завода производител интервали, като не се взема под внимание при какви условия работи машината (влажност, запрашеност атмосферни условия и др). Основна грешка на този вид обслужвания, е че не се взимат проби от маслата за изследване на тяхното качество, както се прави в други страни, като Нидерландия, там при настъпване на даден сервизен интервал се взема проба от съответното масло и се установява качествените характеристики на това масло и остатъчния му ресурс, ако има такъв до подмяната му. От там се получават големи икономии от ГСМ. При работа на машините в силно замърсени и запрашени места не почистват със сгъстен въздух или подменят въздушните филтри и от там се повишава разхода на гориво или навлиза прах в смакателната уредба на ДВГ, което довежда до намаляване на неговия ресурс.

○ **Сезонни обслужвания** не правят а се изчаква съответния интервал на ТО. Също така при зимния сезон не се взема под внимание качеството на горивото, което води до запушването на горивните филтри и нужда от честата им смяна, понеже не достига необходимото количество гориво и ДВГ прекъсва или изобщо спира. При това обслужване единствено се проверява качеството на охладителната течност и при нужда се подменя с нова отговаряща на качествените и количествени стойности на съответния агрегат.

➤ **Относно ремонтите на машините.** На машините не се извършват нужната профилактика, диагностика и основни технически прегледи на съответните уредби, което води до повреди и откази на машината (фиг. 4.). Също така в много редки случаи се планират основни ремонти а в повечето случаи се стига само до аварийни (машината трябва да откаже или да се довърди за отстраняване на съответната повреда). Диагностика на различните уредби на машините се прави единствено при настъпил отказ, което води до повишаване на разходите за резервни части дори и на основни агрегати (ДВГ, хидравлични помпи, предавателни кутии, деференциали, крайни редуктор и др.).



Фиг.4 Ремонт на верижен багер

➤ **Много от фирмите не планират резервни части** и консумативи за ремонт и обслужване на склад, а разчитат на бързи доставки от доставчиците, но в последните години поради пандемия, война и други неблагоприятни събития се стигна до голям недостиг на резервни части и консумативи, което води до много голям престой на машините за ремонт, от което се калкулират големи загуби от машиносмени. Много от частите не са налични в складовете на доставчиците и се налага да бъдат произведени, което увеличава многократно времето им за доставка, има случай при които се чакат части между 3 и 6 месеца, което свързано с големи разходи по престой на машината в сервиза. От друга страна много доставчици на резервни части не предлагат за подмяна отделни части, а цели агрегати, което води до повишени разходи при ремонтите.

4. ИЗВОДИ И ЗАКЛЮЧЕНИЯ

След направеното изложение може да се направят следните изводи:

- **Да се извършват периодични обучения** на операторите на машините за обработване на земни маси и насипни материали с цел опознаване на техническите характеристики и основните възли на поверената им машина.

- **Да бъдат изготвени точни правила** за извършване на ЕО, може да бъде изработен тъй наречения check list в който да бъдат вписани основните точки за проверка (като проверка на нивото на хидравлично масло, масло в предавателната кутия, масло в ДВГ, нивото на охладителната течност. Да се гресира машината преди или след свършване на работа, а при нужда и по-време на работата. При приключване на смяната машината да бъде почистена и др.) от страна на операторите и да се извършва строг контрол на тези правила и при не спазването им да следват санкции към тях с цел повишаване живота на експлоатация на поверените им машини.

- **Да се взимат проби от ГСМ** с цел да бъде използван целия ресурс на тези консумативи, което ще доведе до по-малко разходи за обслужване и от друга страна ще се отрази по-благоприятно от екологична гледна точка.

- **Да бъдат зачислени машините** на титуляр и заместник оператор с цел да се носи персонална отговорност за причинени повреди в следствие на не спазването на правилата за ЕО или умишлена повреда на поверената им машина.

- **Относно обслужващия персонал** (монтьори, механици, сервизни инженери) да им се правят периодични обучения с цел опознаване в детайли на машините които ще обслужват диагностицират или ремонтират. При възможност да бъдат обособени различни ремонтни звена (за ремонт на хидравлични системи, трансмисии, ДВГ и др.) с цел механиците и инженерите да бъдат строго профилирани към дадени агрегати и системи и от там диагностицирането и ремонта ще се прави по-бързо и качествено. От това може да последва, че ремонта от агрегатно възлов, при възможност може да стане,

чрез възстановяване, от което може да се спестят средства от подмяната на цял агрегат или възел, като се ремонтира или възстанови само износената или счупена част.

Да се отдели по-голямо внимание на периодичната диагностика и профилактика, с цел откриване на повредите в началото, вместо да се стигне до големи повреди с големи разходи по ремонт и възстановяване, също така и загуби от дългия престой на машината в сервиза.

- **Да се направи анализ** на съответната машина, нейната специфика, място и условия на работа, доставчиците на резервни части, от къде ще бъдат доставени резервните части и консумативи, срока им на доставка, за да може да се направи оптимално планиране на складовите наличности в даденото предприятие. Целта на този анализ и планиране е от една страна машината да не престоява дълго време в сервиза и от там да се губят средства от престой от друга страна да не се държат голямо количество резервни части и консумативи на склад за да бъде избегнато блокиране на оперативни средства в резервни части.

- **В последни години се наблюдава** намаление на хората желаещи да се обучават в инженерните науки и от там трудно се намира квалифициран персонал, затова фирмите трябва да обърнат голямо внимание в образованието на техните работници и служители. Да спонсорира образованието още в начална фаза, за да привлекат още от „учебната скамейка“ младите хора, за да не се стигне до там, че до няколко години няма кой да работи в тази сфера. Създаване и провеждане на стажантски програми с цел привличане на нови кадри.

ЛИТЕРАТУРА:

[1] ДСО „строителна механизация“, „Ръководство по техническа експлоатация и поддържане на багери, трактори и автокранове“. Държавно издателство „Техника“, София, 1967

[2] Ботев, Б. „Основни положения за техническа експлоатация на товаро-разтоварните системи в складовете“, Велико Търново, 2005,

<https://download.pomagalo.com/296803/eksploataciya+na+tovaro+raztovornite+mashini/>

[3] Христов, Д., „Земекопни и товарачни машини“, „Техника“, София, 1979

[4] Алексеева, Т. В. и др., „Машины для земляных работ“, „Машиностроение“, Москва, 1972

[5] Б.Пушкарров, Б.Петков, В.Василев, "Проблеми при следремонтното разработване и изпитване на подбивни агрегати на траверсоподбивни машини", сп. "Железопътен транспорт" - кн. 12/1992 г., ISSN 0204-7160

[6] Василев, А. А., Н.В.Мартынов, „Машины для земляных работ при строительстве дорог“ „Машиностроение“, Москва, 1970

PROBLEMS OF TECHNICAL OPERATION OF MACHINES FOR PROCESSING EARTH MASSES AND BULK MATERIALS

Daniel Vassilev
da_vava@abv.bg

*Todor Kableshkov University of Transport
Sofia, 158 Geo Milev Str.
THE REPUBLIC OF BULGARIA*

Key words: *Technical operation, earthmoving machines, bulk cargo, repair of earthmoving machines, technically serviced.*

Abstract: *The article deals with the problems of the technical operation of machines for processing earth masses and bulk cargo. One of the main tasks of technical operation is to increase the resource of the respective machine, taking into account economic and environmental parameters. The article describes different types of machines for processing earth masses and bulk materials, as well as the main activities of technical operation, problems in performing maintenance and repairs. Also affected are the problems of TO (technical operation) in our country, such as improper planning of maintenance and repair, as well as economic and environmental factors are neglected in its implementation. The increasing problem of shortage of well-trained engineering personnel is affected.*