

# ПРОБЛЕМИ НА ПОДДЪРЖАНЕТО НА ЗЕМЕДЕЛСКАТА ТЕХНИКА В БЪЛГАРИЯ

## PROBLEMS RELATED TO MAINTENANCE OF AGRICULTURAL EQUIPMENT IN BULGARIA

Assoc. Prof. Vasil Stoqnov, PhD, University of Ruse, Bulgaria, E-mail: vas@uni-ruse.bg  
 Assoc. Prof. Mitko Nikolov, PhD, University of Ruse, Bulgaria, E-mail: mnikolov@uni-ruse.bg  
 Assoc. Prof. Daniel Bekana, University of Ruse, Bulgaria, E-mail: dbekana@uni-ruse.bg  
 Prof. Plamen Kangalov, PhD, University of Ruse, Bulgaria, E-mail: kangalov@uni-ruse.bg

**Abstract:** Maintenance of agricultural equipment is carried out by agricultural equipment dealer in Bulgaria. Their business interests forbid them to implement strategies that decrease maintenance costs, such as proactive maintenance or condition based maintenance. For this reason farmers incur unnecessary financial losses. This article shows the necessity and effectiveness of implementing early diagnosis in agricultural equipment maintenance.

**Keywords:** Agricultural machinery, maintenance, proactive maintenance, thermography, ultrasound, lubrication analysis

### 1. Въведение

Селскостопанското производство в България следва едно правило, оцеляване или бавна смърт. Мисията на съществуващия научно технически потенциал в страната ни в областта на земеделието е да повишават знанията и способностите на земеделските производители, като им предлагат най-добрите практики, техника и стратегии. Това е валидно и за поддържането и използването на техниката.

### 2. Изложение

Земеделската техника търпи значителна еволюция през последното десетилетие. Виждали сме големи, тежки и шумни машини с пушещи двигатели. Сега виждаме други, автоматизирани, роботизирани, които използват гориво без сяра и олово, тихи и комфортни.

Регулаторните и пазарните сили са свързани с тези промени. Въпреки, че по начало са производителни и екологично позитивни, те поражат някои негативни последствия. Вече са с доста висока цена, високи разходи за експлоатация и поддържане, необходимост от почти цялостен компютърен контрол и диагностика на системите, трудности при обучаване на персонала за поддържане и ремонт.

От друга страна преди двадесет години земеделската техника и вградените в нея дизелови двигатели са атакувани умислено от бизнеса за това, че имат относително леко поддържане и могат да работят надеждно при тежки условия с почти всяко налично гориво. Те могат да не бъдат експлоатирани дълго време или да работят на празен ход неопределено време, след това да бъдат натоварени на пълна мощност без отрицателни последствия.

Основните дейности по поддържането на земеделската техника преди повече от двадесет години е възлагана на собствениците на техниката – АПК (Аграрно-промишлените комплекси). За целта са подготвяни инженерни и технически кадри, който са извършвали техническите прегледи, текущите и средни ремонти. Всяко стопанство е имало изградена база с районен инженер и технически кадри. Притежавали са инструкции, технологии и оборудване за разглобяване, измиване, дефектоване, възстановяване, сглобяване и разработване.

Това е времето когато не е било скъпо да се купи нов двигател или резервни детайли. Днес нещата са доста различни, когато например шест елементна горивна помпа на трактор, може да надхвърли цената на двигателя от онези години. Сега използваме и поддържаме сложни машини с прецизно изработени съединения с хлабини по малки от 2  $\mu\text{m}$  (човешкият косъм е дебел 80-100  $\mu\text{m}$ ). Поддържането и ремонтването на подобна техника не е по възможностите на земеделските фирми. В тях няма назначени инженери специалисти и технически подготвени кадри. Фирмите производители на техниката не пре-

доставят на собствениците необходимата информация за диагностика и ремонт.

Поддържането се възлага на външни-оторизирани или независими, ремонтно-дилърски фирми. Те имат техника, технологии и подготвени кадри специализирани за определени видове и марки машини. Подобен вариант на организация, независимо че на пръв поглед освобождава земеделските производители от лични грижи за поддържане, крие и негативни свързани с незабележимо изсмукване на значителни финансови средства.

Основната причина за негативите от поддържане на машините от външни фирми идва от техните бизнес интереси: големи печалби при ниски вложени разходи.

- На земеделските производители се притъпява вниманието към техниката, като им се налага философията: „Вие само експлоатирате, а ние само поддържаме“. Появява се сериозен риск от намаляване на прозрачността за извършените дейности, резултати, последствия, вложени резервни детайли, извършени подобрения.

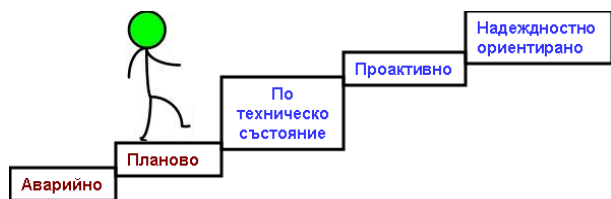
- Трудно се мотивират специалистите от обслужващата фирма да извършват дейности извън тези за който им се заплаща.

- Независимите и оторизирани ремонтно-дилърски фирми са специализирани по марки и поддържат ограничен технически персонал. В кампанийните периоди не са в състояние да покриват всички спешни (аварийни) нужди. За това допринасят и големите райони и отдалеченост на машините. Времето за престой нараства. Това е момент при който обслужващите фирми изсмукват допълнителни печалби. Ако часовата ставка е 50-80 лева (това не е далече от истината), а ремонта изисква три часа работа на двама специалисти, то земеделският производител ще трябва да заплати само за труд (без вложените детайли и загуби от престой) 300-480 лева.

-Едно от най-шокиращите неща е че обслужващите фирми се опитват да поддържат машините, като прилагат организационни и технически прийоми, характерни за времето преди повече от 20-30 години.

Ремонтно-дилърските фирми прилагат аварийна и планово-периодична стратегия за поддържане. Те се отзовават на аварийни сигнали от собствениците на машините или при предстоящи периодични въздействия-обслужване, прегледи, текущи ремонти. Стратегията е характерна за годините когато усилено се е извършвало механизирани и електрифициране на селското стопанство. Сега се използват вградени, автоматизирани и роботизирани елементи и системи в машините. Аварийното и планово поддържане не осигуряват необходимата надеждност и генерират сериозни финансови разходи и загуби за земеделците и сериозни печалби за сервизите.

Стратегиите за поддръжане на военна, авиационна, химическа, индустриална техниката са усъвършенствани. Аварийното и планово поддръжане са комбинирани със стратегии: по техническо състояние, проактивно или надеждно ориентирано (фиг.1).



Фиг.1 Развитие на стратегиите за поддръжане на техниката

Характерното за тях е, че се извършва периодичен или постоянен мониторинг за откриване на **тенденции** в промяна на техническото състояние на възли, конструктивни и неконструктивни елементи. Целта е да се открие и отстрани причината или извърши усъвършенстване преди да се стигне до гранично състояние изискващо текущ ремонт. При реализиране на стратегиите за поддръжане се използват технологии и техника, който позволяват на място, в полеви условия, да се извършва събиране на информация като: ултразвук, вибрационен и маслен анализ, инфрачервена термография. (фиг.2). След това подготвени специалисти анализират резултатите, откриват корена на причината и предлагат съответни организационно или технически решения за корекции, подобрения ремонт или подмяна.



Фиг.2 Планово и проактивно поддръжане на техниката

Тази практика се използва ефективно и без опасения за намалени печалби от оторизирани дилърски фирми на Caterpillar, John Deere и др. Обучават дилърите и притежателите на машините. Използват иновативни технологии и преносими уреди за оценяване степента на деградиране на маслото, анализират причините и предлагат корекции на интервала за подмяна (фиг.3).



Фиг.3.Преносим прибор за оценяване състоянието на маслото

Термографията се използва за оценяване всички функционални детайли по тракторите и прикачен инвентар, като охлаждаща система, трансмисия, електрически и електронни компоненти, климатични системи, преди да породят аварийен отказ

(фиг. 4). Това е неконтактна диагностична техника, която може да проверява машините когато работят.



Фиг.4.Инфрачервена термография

Ултразвукът като средство за поддръжане по техническото състояние (фиг. 5) се използва при:

- проверка и откриване на нехерметичност при компресорни спирачни и вакуумни системи
- откриване на влошени електрически връзки
- ранни сигнали за проблеми с търкалящи лагери
- оптимизиране на смазване при въртящи се елементи



Фиг. 5.Ултразвуков контрол

Специалистите по поддръжане на машините разглеждат ултразвуковата диагностика като важна технология за откриване на симптомите и причините на механични дефекти. Ултразвук осигурява рано предупреждение, че лагерите развиват дефект и ще влязат в аварийна фаза. Заедно с вибрационния анализ, дават пълна представа за състоянието на ротационни детайли.

Ефектът от прилагане на проактивно поддръжане или по техническо състояние води до 5 до 10 пъти по малки разходи за поддръжане и престой. Логично е да се предполага, че болшинството от ремонтно-дилърските фирми в областта на земеделието у нас не са заинтересовани от прилагането им.

Основният им аргумент е че в съвременните машини има достатъчно вградени системи за следене, който реагират, когато агрегати, възли или елементи стигнат до критично състояние. Подобна информация не винаги отчита тенденциите и причината в промяната на параметри, когато те са в допустимите граници, което е особеност на проактивното или надеждно ориентирано поддръжане.

Наложената в България практика за поддръжане на техниката се отразява негативно върху конкурентността на земеделието. Преодоляването на проблема е трудно по няколко причини:

- Много от земеделските производители не осъзнават в каква степен изтичат от тях излишни разходи за поддръжане. Нивото на културата на поддръжане на техниката в земеделието е различно от това в индустриалните фирми, транспорта, военната област и др. Те живеят с философията, че високите разходи за поддръжане на техниката са „необходимо зло“ от което не може да се избяга.

- Отсъствието на квалифицирани инженерни кадри в земеделските фирми води до неправилна и неефективна експлоатация и поддръжане на техниката. Бизнес интересите на ремонтно-дилърските фирми процъфтяват там където земеделските производители нямат добри технически кадри, там където собствениците са доверчиви и технически неподготвени. Случва се предимно при малки фирми с по няколко трактора и комбайни .

Някои от възможните пътища за търсене на решение на проблема са:

- Отказ от философията „Вие само експлоатирате, а ние само поддържаме“. Земеделските производители трябва да се ориентират към автономно и проактивно поддържане и да изискват прилагането му от обслужващите ги фирми. Наложително е активно следене и събиране на информация от собственика за състоянието на техниката. Търсене на самостоятелно организационно или техническо решение за преодоляване на проблема. При затруднения, търсене на външна помощ преди да се стигне до отказ, със задължително изясняване и отстраняване на причината.

- Друга възможност е използване на фирми, които притежават технологиите и оборудването за проактивно поддържане на индустриална техника. Те имат специалисти, които могат да анализират информацията, да откриват корена на причината и да предлагат решения.

Частен вариант е регионално сдружаване на земеделски производители, закупуване на оборудване за ранна диагностика и обучаването на един или няколко инженерни специалисти на щат в сдружението.

### **Заклучение**

Нашето земеделие има жизнена необходимост да усвои най-добрите практики по поддържане на техниката.

### **Литература**

1. John Deere Werke Mannheim, Germany, use FLIR Systems ThermaCAM™ SC-series infrared camera to optimize its tractors. <http://www.flir.co.uk/cs/display/?id=42522>
2. Caterpillar Introduces Comprehensive Tiered Services Program Delivered by its Dealers  
[http://www.forconstructionpros.com/press\\_release/11319679/caterpillar-introduces-comprehensive-tiered-services-program-delivered-by-its-dealers](http://www.forconstructionpros.com/press_release/11319679/caterpillar-introduces-comprehensive-tiered-services-program-delivered-by-its-dealers)
3. Autonomous Maintenance : Increase Operator's Ownership to their Machine,  
<http://kaizenrms.wordpress.com/2011/08/21/autonomous-maintenance-increase-operator%E2%80%99s-ownership-to-their-machine/>
4. Make Diagnoses with an Infrared Gun  
[http://www.agriculture.com/machinery/maintenance-repair/make-diagnoses-with-infrared-gun\\_567-ar48619](http://www.agriculture.com/machinery/maintenance-repair/make-diagnoses-with-infrared-gun_567-ar48619)
5. Ultrasonic Inspection  
<http://www.reliabilitydirectstore.com/SKF-CMIN-400-K-Inspector-400-Ultrasonic-Probe-p/skf-cmin%20400-k.htm>
6. Ultrasound detectors can hear the trouble spots you can't. [http://www.failureprevention.net/products/products\\_sdt\\_ultrasound\\_detectors](http://www.failureprevention.net/products/products_sdt_ultrasound_detectors)