

Проблеми на ефективното поддържане на земеделската техника

Васил Стоянов, Даниел Бекана

Problems of an effective maintenance management of agricultural machinery: The paper problems related to the effective maintenance management of agricultural machinery was deceased and analyzed. Historical development of maintenance is analyzed. Organizational principles of machinery maintenance management for Bulgarian Agriculture were discussed. Application of proactive maintenance strategy for agricultural machinery is developed.

Key words: Predictive maintenance, Proactive maintenance Reliability centered maintenance, Total productive maintenance, Lean production,

ВЪВЕДЕНИЕ

Рецесията в която сме навлезли изглежда ще бъде дълга и дълбока. Нейният натиск ни принуждава да преосмислим какво правим и как го правим. Ясно е че това което сме правили до сега вече не работи. Условиата са се променили. Налага се да разгърнем нашите знания и организация, ако искаме да израстем на ново икономическо ниво.

Резултатът от нейния натиск трябва да бъдат производствени иновации които са необходими и здравословни за промишлеността и земеделието. Иновациите са основа за нова фаза на просперитет на земеделието след криза. След възстановяване ще има печеливши и загубили. Онези земеделски производители, които са подготвени ще спечелят от намалената конкуренция и могат да реализират по високи печалби отколкото преди икономическият срив.

Един от секторите в земеделието, които поглъща сериозни финансови и трудови ресурси е поддържането на техниката. Стратегиите за поддържане на техниката в голяма част от земеделските фирми са от началото миналият век. Наложителен е скок в културата на поддържане на техниката в земеделието.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Поддържане на земеделската техника: кое е добро, кое е лошо и кое може да помогне? Един от основните разходи в земеделието са разходите за поддържане и ремонт на техниката. Традиционен подход в земеделието е да се експлоатират машините, така че да се получат производствени резултати, без да се вземат под внимание последствията за оборудването - последствия които водят до високи разходи за поддържане и ремонт. Това се проявява силно по време на кампании по прибиране на реколтите като жито, царевича, слънчоглед и др. Оказва се, че за оцеляване на земеделието в условията на преход и рецесия е жизнено важно да се вземат всички възможни мерки за повишаване надеждността на производствените процеси и намаляване на престойте и разходите за поддържане и ремонт [1].

Наложителна е промяна в културата на поддържане на техниката в земеделието, както се прави в индустриалното производство, където отказите са изключение, а не правило. Това е лесно да се каже, но е повече от предизвикателство за реализиране в земеделието.

Ако се направи един преглед, в историята на индустриалното развитие, ще се забележи промяна и в стратегиите за поддържане на оборудването (asset maintenance). В началото на индустриализирането на материалното производство, когато е преобладавал ръчното производство, оборудването е експлоатирано до като спре да функционира (докато се получи отказ - „gone to failure“). Отказът е сигнал за екипа по поддържане да възстанови работоспособността. Този подход е известен като реактивно поддържане и наподобява „гасене на пожар“.

В периода на механизирание и електрифициране на земеделието и промишленото производство, доминира превантивно (планово) поддържане (preventive, planned maintenance). Превантивното поддържане е стратегия базирана на смяна или основен ремонт на оборудването (машини агрегати възли, детайли) на предварително фиксиран интервал, независимо от състоянието му.

В периода на автоматизиране на производствените процеси се налага стратегията за поддържане според техническото състояние – прогностично (предсказващо) поддържане (Predictive maintenance). Поддържането по техническо състояние е стратегия, която отчита точно времето за извършване на техническите въздействия – ремонт, подмяна и др. Тя изисква технологии, оборудване и професионални умения. На базата на диагностична и функционална информация и история на поддържането, операторът определя момента и операциите по поддържане на основното/ критично оборудване



Фиг. 1. Историческо развитие на поддържането на машините и съоръженията

Проактивното поддържане е свързано с роботизиране на процесите и необходимостта от повишаване на тяхната надеждност. То включва всички дейности по предсказване или предпазване на оборудването от откази. То се фокусира не само върху симптомите, а и върху анализа на причините след което то отстранява скритата причина. **“Proactive maintenance focuses on analyzing the root cause, and not just the symptoms. It seeks to prevent or to fix the failure from the source after it identifies the root cause** Особеност на проактивно поддържане е че се подава информацията обратно към производителя на машината и към отдела (контрактора, дилъра) по поддържане. Failure prevention should also be conducted in the design and operation department. Целта на този тип стратегия не е само да възстанови работоспособността или да се сменят детайли, но да се помогне да се подобри конструкцията на машината, удължи живота и повиши надеждността. Преходът към устойчиво развитие изисква нови иновационни решения в индустрията и земеделието, които се подчиняват на условието: повече с по малко (more with less)

В областта на надеждността и поддържането това са стратегиите: Надеждностно ориентирано поддържане (RCM), Пълно производствено поддържане („ПП” - Total Productive Maintenance), Лиин (Lean) производство, Надеждностно

ориентираното поддържане, което се е зародило от преди тридесетина години, има за основна цел да осигури правилните дейности по поддържане, в правилното време, с правилните хора, така че оборудването да работи с високо ниво на надеждност, което е съвместимо с целите на безопасността, екологичността и печалбите на организацията.

Основна цел на пълното производствено поддържане (ППП) е повишаване на производството с едновременното нарастване на духа и удовлетворението от работата на работниците. При PPP се цели максимално възможно намаляване на прекъсванията за извършване на поддържане (отстраняване на откази, ремонти). PPP е за машините както медицината за хората. При концепцията на пълното производствено поддържане, поддържането не се счита за непечеливша дейност, а важен процес за растеж на бизнеса. Превантивното поддържане е сменено с продуктивно, където продуктивността се дължи на факта че производствения персонал извършва поддържането. Думата пълно е добавена за да покаже, че целият персонал трябва да бъде включен за постигане на производствени резултати.

Лиин (Lean) производството е развитие на пълното производствено поддържане при което се извършва и систематично отстраняване на ненужното свръхпроизводство, престои, транспорт, оборудване, дефектна продукция с внедряване на концепции за поточност (не за серийност) на производството и клиентско търсене,

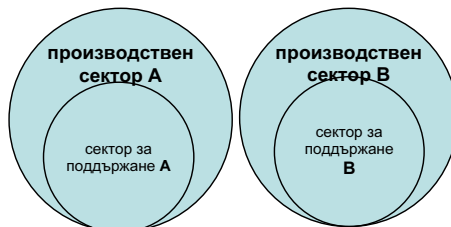
Не е трудно да се стигне до извода, че земеделието изостава в областта на поддържане на техниката в сравнение с индустрията, военната техника пътнически и воден транспорт, авиацията и др. Значителна част от земеделските производители още работят със стратегията за планово поддържане. Поддържането на техниката в много случаи се счита не печеливша дейност ,или за необходимо зло

Реализирането на скок в областта на стратегиите за поддържането на земеделската техника, не би било трудно, ако се използва опита на индустрията, транспорта, и др. Необходимо е да се вземат под внимание особеностите и състоянието на земеделското производство, както и липсата на достатъчно квалифицирани кадри и диагностична техника. Преходът към устойчиво развитие изисква постигане на баланс в отношенията между земеделие, индустрия и урбанизирано общество.

Организирането на поддържането на земеделската техника се е извършвало и извършва по различни схеми. В миналото, по времето на големите кооперативни стопанства, Аграрно промишлените комплекси (АПК) е използвана главно централизирана схема за поддържане фиг. 2. Земеделското производство има два сектора, производствен и по поддържане на техниката. Производственият сектор, като полевъдство, животновъдство, градинарство и др. има за задача да осигури правилно изпълнение на производствения процес, а секторът по поддържане осигурява необходимата техника и нейната изправност-обслужване, ремонт, подмяна и др..Отношенията между двата сектора са на принципа “Ние използваме



Фиг. 2. Централизирана организация на поддържане

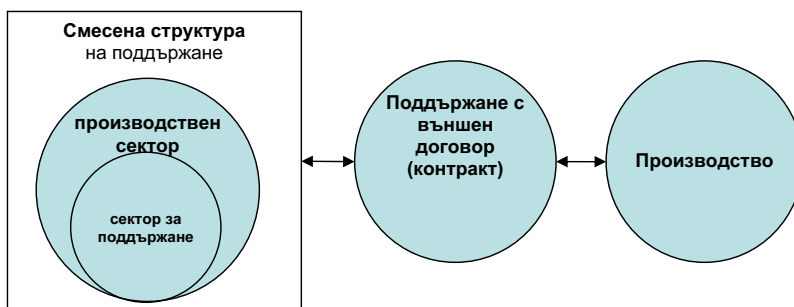


Фиг. 3. Децентрализирана организация на поддържане

техниката, а вие поддържате” Секторът по поддържане се стреми единствено да осигури изправността на машините без да се интересува от други проблеми като икономия на ресурси, повишаване на надеждността др.

При децентрализираната схема, всяко производствено направление има собствен отдел и база за поддържане Фиг. 3. Тук са избегнати недостатъците на предходния вариант за немотивираност на екипа по поддържане за повишаване на надеждността и производителността на производствения процес. Увеличени са разходите за оборудване и квалифициран персонал.

В днешните условия е намерила приложение и доминира смесена схема на поддържане, показана на Фиг. 4. Земеделските фирми, нямат или не искат да поддържат достатъчно квалифициран персонал и оборудване за да осигурят сами поддържането на техниката. Затова прибегват към услугите на външни фирми.- ремонтно-дилърски, сервизни и др., на които предоставят пълният обем или част от операциите по поддържане Фиг. 4.



Фиг. 4. Смесена схема на поддържане

Макар и привлекателна тази схема има недостатъци, които се отразяват главно върху притежателя на машината- земеделският производител. Отношенията между производителя на машината и дилъра са „ние произвеждаме техниката, вие поддържате”. Между земеделският производител и дилъра или сервиза отношенията са както в първата схема фиг. „ние експлоатираме техниката, вие поддържате”. Собственикът на машината, няма директна връзка с производителя на машината при решаване на проблеми с поддържането. Връзката се осъществява чрез дилъра. Дилърските и сервизни фирми, от рекламна гледна точка, налагат философията, че поддържането на техниката не трябва да е основна дейност на земеделските производители и те трябва да я възлагат на външни фирми. В последните години се засилва прехвърлянето на поддържането към снабдителите на машини, агрегати и детайли. Този подход не се връзва с ефективните стратегии за поддържане на техниката в индустрията. Например при пълното производствено поддържане, производствения персонал се включва активно в поддържането. Има и други негативи за земеделските производители от използването на външна помощ при поддържането:

- От икономическа точка сервизите не поддържат достатъчно персонал които може да отстранява спешни откази на място. В период на кампании те не са в състояние да поемат спешно всички нужди.

- Много често контракторът разширява обема от предписаните от производителя операции за техническо обслужване за да повиши цената на услугата

- Контракторът няма стимул да извършва бързо и качествено операциите по поддържане след гаранционния период. Колкото повече време изразходва толкова повече пари печели. Само страхът на контрактора да не изгуби сделката може да го мотивира да работи по добре.

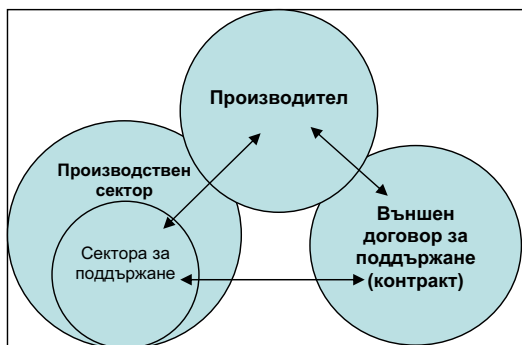
- Контракторът няма стимул да повишава надеждността на ремонтираната техника. Колкото повече са непредвидените откази, толкова повече е работа

- Няма стимул да използва предсказващи технологии predictive technology, за да фиксира проблема преди отказите както и да търси корена на причините за отказите.

- Производителят на машината не получава пълна и достоверна информация за състоянието на произведената техника след гаранционният период, което не му позволява да извършва конструктивни промени и модернизиране. Няма директна връзка между собственика на машината и производителя.

- Производителят няма строг контрол върху дейността на дилърските фирми или частни сервиси, което им дава възможност с действията си в определени ситуации да уронват интереса на производителя.

Схемата, поради недостатъците си, трудно може да бъде използвана в това състояние за реализиране на надеждно ориентирано поддържане или пълно производствено поддържане в земеделието. Земеделието е поставено в неизгодна позиция - позиция на изнудване. Очевидно е също, че земеделските производители



фиг. 5. Балансирана стратегия за поддържането

не могат сами да осигуряват поддържане на техниката, особено за модерната, като комбайни ,трактори и др. Ако производителят на техниката заеме активна позиция в този процес могат да се избегнат горните недостатъци, да се балансират изгодите на всички участници и да се получи желаният метаболизъм фиг. 5. Ако производителят на техниката има директна връзка (комуникация) със собственика на машината, може да получава от него информация

и предложения за нейното състояние и усъвършенстване. От своя страна собственикът може да получава информация и напътствия свързани с търсене на причините за състоянието (root cause analysis), както и възможни технически въздействия за намаляване или отстраняване на отказите. Това ще позволи на производителя на техниката да се бори с конкуренцията като предлага изделие с висока надеждност (безотказност) при ниски разходи за поддържане.

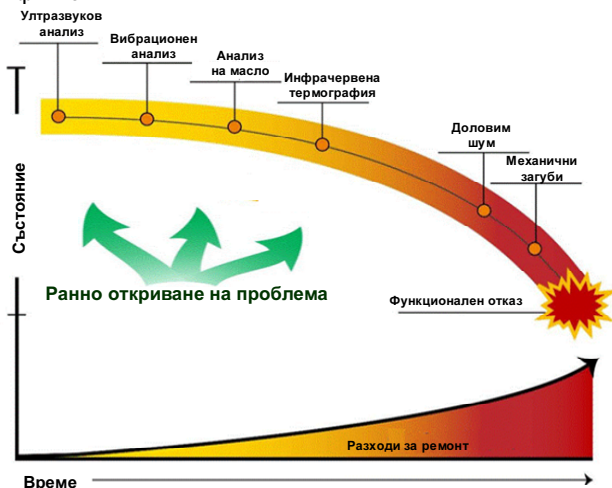
Първите стъпки, които трябва да направи земеделието в своя полза, в посока на ефективно поддържане на техниката е да се преодолее синдрома "работа – отказ - ремонт", които е чума за мениджмънта. То може да стане с въвеждане на автономно поддържане, дори и да не се реализира схема подобна на фиг. 5. С това ще се преодолеят и част от негативите на използваните до сега схеми. Независимото (автономно) поддържане (*operator maintenance*, operator - driven reliability) е една от съставните части на надеждно базираните стратегии за мениджмънт на оборудването (*reliability - based asset management strategy*), като проактивно поддържане, пълното производствено поддържане и др. Неговата цел е като се използват знанията на оператора на машината и експлоатационните обстоятелства да се предвидят и избегнат загубите свързани с оборудването. [3,4]

За да се реализира автономна програма за поддържане, операторът трябва да бъде въоръжен със знания и технически средства, които да му дадат възможност:

1. Да открива рано тенденциите към аномалии;
2. Да събира и предава информацията за анализ към отдела по поддържане, контрактора по поддържане и производителя на машината;

3. Да отстранява причините за аномалиите и възстановява функциите;

В индустриалното производство, ранното откриване на тенденциите към аномалии се извърши с помощта на прибори за анализ на ултразвукова енергия, вибрационен анализ, маслен анализ, инфрачервена термография, електрически измервания и др. фиг. 6.



фиг. 6. Крива за ранно откриване на възникващите откази.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От анализа на мениджмънта на поддържането се вижда, че модела за поддържането на земеделската техника трябва да бъде от типа смесена схема на поддържането.

Направените изследвания за приложимостта на някои от технологиите и техниката за проактивно поддържането на съоръженията в земеделието потвърждават очакванията за тяхната ефективност. С тяхна помощ бяха засечени не само аномалии, но и критични състояния, които водят до сериозни аварийни откази. Тези стратегии намира широк приложение в българското земеделско производство.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Найденов Н, Стратегии на заинтересованите страни при сервиза на земеделската и транспортната техника, Доклад пред научна сесия на Русенски университет, 30 - 31.10. 2009 Русе.
- [3] Ricky Smith, Asset Integrity: What to do after an Economic Crisis. GPAllied, http://www.reliabilityweb.com/index.php/articles/asset_integrity_what_to_do_after_an_economic_crisis/
- [4] Bill Keeter and Doug Plucknette, The Seven Questions of Reliability Centered Maintenance, Allied Reliability, RCM-2008 Reliability Centered Maintenance Managers' Forum

За контакти:

Доц. д-р Васил Антонов Стоянов, Катедра "Ремонт, надеждност и химични технологии", Русенски университет "Ангел Кънчев", тел.: 082 - 888 480, e-mail: vas@ecs.ru.acad.bg

Доц. д-р Даниел Ликаса Бекана "Ремонт, надеждност и химични технологии", Русенски университет "Ангел Кънчев", тел.: 082 - 888 701, e-mail: dbekana@ecs.ru.acad.bg

Докладът е рецензиран.