



Original Contribution

МОДЕЛИРАНЕ ПРОЦЕСА НА УПРАВЛЕНИЕ ЕКСПЛОАТАЦИЯТА НА ЗЕМЕДЕЛСКА ТЕХНИКА

Ивайло Дудушки*

Център за изпитване на земеделска, горска техника и резервни части, Русе

ABSTRACT

It is looked at a model, based on the theory on the systems for management of operating of an agricultural machinery. There are presented the tasks for the production, operating and maintenance of the machinery.

Key words: *tractors; parameters; service, maintenance, model*

УВОД

За усъвършенстване на използването на парка от машини в земеделието и за разширяване на възможностите на съвременната наука, голямо значение може да има комплексния подход при разрешаване на проблемите на експлоатацията на земеделските машини с помощта на теорията на системите [4,5,6]. В настоящата статия се излага описание на модел, който се формира с помощта на теорията на системите за управление на експлоатацията на машините. Управлението в дадения случай включва комплексната работа по планирането, регулирането и преработването на поток от информация и по прогнозирането в областта на механизацията на земеделските предприятия.

Моделирането, базирано върху използването на теорията на системите, се основава на описанието с помощта на модел „вход—изход“ на взаимно усилващите се или отслабващите се явления и ефекти, които възникват при експлоатацията на машините [6,7,8].

Експлоатацията на земеделските машини е само част от дейността на земеделските предприятия. Следователно за тези предприятия като цяло тази производствена сфера може да се представи като подсистема.

Характерно за управлението на експлоатацията на земеделската техника е това, че то представлява йерархически многостепенен процес, като при това на отделни равнища непрекъснато трябва да се вземат решения в зависимост от честотата на намесата на човека [4,5].

Под понятието „сервиз“ се разбира дейност в резултат, на която може да се предотврати нарушаването на работоспособността на техниката. В същността на това понятие се включват диагностиката, техническите прегледи, ремонта, доставката на резервни части, съхраняването на машините, обучението на персонала и др [7].

Ценността по поддържането на машинния парк в земеделските предприятия включва изискванията, които трябва да се изпълняват при различните работни процеси за своевременно и качествено изпълнение на задачите. Тези задачи могат да бъдат разпределени в следните основни групи [7]:

1. Избор на най-подходяща машина или група машини за изпълнение на производствените задачи, като се имат предвид установената организация на работата, технологичните изисквания и сроковете за изпълнение;

2. Внимателно следене на изменението на показателите, характеризиращи състоянието на техниката, и преди всичко на тяхното изменение в процеса на работата;

3. Провеждане на дейности по време на естествените и принудителните пре-

* **Correspondence to:** *Ивайло Дудушки, Център за изпитване на земеделска, горска техника и резервни части, Русе 7000, бул. „Тутракан“ 94, GSM 0889499918, E-mail: doodi@abv.bg*

стои на машините за подобряване на показателите за тяхната работоспособност.

Под понятието „експлоатация на земеделските машини” се разбира производствената дейност включваща: обработката на почвата, сеитбата на културите, дейности по тяхната обработка и прибиране, превози, празен ход и други операции. Понятието „поддържане на машинния парк” обединява експлоатацията и сервиза на машините. Според теорията на системите не е целесъобразно например да се разделят обслужването и ремонтът. Експлоатацията на машинния парк може да

бъде представена като част от процеса на управление на предприятието. Следователно експлоатацията на машинния парк има за цел управление процеса на използване на техниката през целия ѝ период на употреба, чиято ефективност зависи от равнището на работа на предприятието като цяло.

Принципната схема на предприятие занимаващо се с производството и реализация на земеделска продукция, съставена с помощта на теорията на системите е показана на фиг.1 [4,8,9].



Фигура 1. Схема на земеделско предприятие, съставена с помощта на теорията на системите.

Предприятието може да бъде представено като относително затворена система, свързана с външната среда по принципа „вход” и „изход”.

Колкото по-добре познаваме структурата на предприятието, т. е. взаимните връзки между отделните негови подсистеми, толкова по-обективни и по-точни ще бъдат предприеманите от нас мерки.

За характеристика на системата (пред-приятието) е целесъобразно да се използва така нареченото „балансово уравнение” за потока енергия (1) [1,5,6].

$$\bar{X}(t_0, t) = \bar{X}(t_0) + \bar{U}(t_0, t) - \bar{Y}(t_0, t) \pm K(t_0, t), \quad (1)$$

И балансовото уравнение за регулирания поток енергия (2)

$$\bar{V}(t_0, t) = \bar{V}_{кр}(t_0, t) - \bar{V}_{кр}(t_0, t), \quad (2)$$

Където: $\bar{X}(t_0, t)$ е състояние на системата във време t ; $\bar{X}(t_0)$ - състояние на системата във

време t_0 ; $\bar{U}(t_0, t)$ - входящ поток; $\bar{Y}(t_0, t)$ - изходящ поток; $\pm K(t_0, t)$ - нарастваща или намаляваща енергия в системата; $\bar{V}(t_0, t)$ - печалба на предприятието; $\bar{V}_{кр}(t_0, t)$ - стойност на продукцията в рамките на системата; $\bar{V}_{кр}(t_0, t)$ - стойност на изразходваната енергия в рамките на системата.

Тъй като определянето на основния поток енергия с помощта на балансово уравнение (1) е затруднено поради многото показатели, целесъобразно е в случая да се използва балансово уравнение (2).

Задачата, която си поставяме е да съставим такъв модел на експлоатация на машинния парк, който да се приспособява към системата предприятие при дадени ограничаващи условия с цел да се постигне максимална печалба. Процесът експлоатация на машините може да се моделира само при-

лизително, като се вземат предвид многобройните опростяващи условия.

Сервизът на машинно-тракторния парк като интегрална част от работата на предприятието в общия вид може да бъде представен чрез теорията на системите като модел „вход-изход“. Този процес може да се опише с балансови уравнения за потока енергия и за управлението при условие, че сервиза на машините с цел предприятието да получава максимална печалба се постига само по косвен начин, чрез рационална експлоатация на машинно-тракторния парк.

Уравнението за баланса на енергията, необходима за сервиза на машинно-тракторния парк може да се представи по следния начин (3)

$$\bar{X}(t) = \bar{U}(t_0, t) - \bar{Y}(t_0, t), \quad (3)$$

където: $\bar{X}(t)$ е експлоатация на машините като система на изменение на тяхното състояние; $\bar{U}(t_0, t)$ - входи на системата; $\bar{Y}(t_0, t)$ - изходи на системата.

За определянето на икономията при експлоатацията на машинно-тракторния парк е целесъобразно да се състави система от параметри, свързани с комплексното регулиране, която позволява осъществяването на ефективна обратна връзка.

Максималната печалба на предприятието и минималните общи относителни разходи по експлоатацията на машинно-тракторния парк могат да се определят с помощта на следните уравнения (4) и (5).

$$\max \bar{V}(t_0, t) = \bar{V}_{Kf}(t_0, t) - \bar{V}_{Kr}(t_0, t), \quad (4)$$

$$\min K_f = \frac{\sum_{j=1}^N \bar{V}_{ui}(t_0, t)}{\sum_{j=1}^N \bar{V}_{yi}(t_0, t)}, \quad (5)$$

Където: $\sum_{j=1}^N \bar{V}_{ui}(t_0, t)$ е целесъобразно сумирани разходи като вход; $\sum_{j=1}^N \bar{V}_{yi}(t_0, t)$ - целесъобразно сумирана дейност като изход; K_f - общи относителни разходи по експлоатацията на машините.

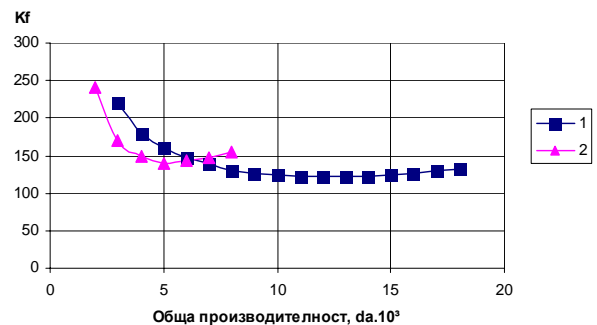
Обект на изследване в нашия случай е фирмата "Октопод инвест" ЕАД гр. Варна и по специално едно от нейните звена, обособено в зърно-приемателен пункт „Слънчев дар“ гр. Долна Митрополия.

Предмет на изследване е експлоатацията на машинно-тракторния парк на това

звено от фирмата, чрез моделиране. Бяха изследвани различни марки и модели колесни и верижни трактори и зърнокомбайни.

Получените резултати бяха обработени в съответствие с условията за прилагане на модела. На фиг.2 са представени характеристики на производствената експлоатация на два модела трактори с различна мощност (55kW и 74kW на фирмата JOHN DEERE).

От фиг.2 се вижда, че за това звено на фирмата, най-приемлив е типа трактори с мощност 74kW (крива 1), при които характеристиката на относителните разходи е по-разтеглена и достигания минимум на относителните разходи е по-малък. При трактора с мощност 55kW кривата на относителните разходи внезапно достига минимума, а след това се покачва, което е неблагоприятно за фирмата.

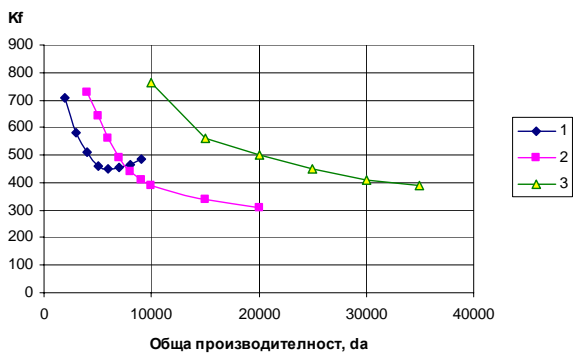


Фигура 2. Характеристики на производствената експлоатация на колесни трактори JOHN DEERE с мощност 55kW и 74kW: 1 – за трактор с мощност 74kW (експлоатационен срок 10г., обща производителност 18105 дек.); 2 - за трактор с мощност 55kW (експлоатационен срок 8г., обща производителност 8014 дек.);

Това означава, че тази машина скоро ще бъде неработоспособна. С характеристиките на относителните разходи може да се определи и оптималното време за експлоатация на машината. Целесъобразно е машината да преустанови своята дейност в онзи участък от кривата, където се намира нейният минимум. По натагъшното поддържане на машината в работоспособно състояние води до увеличаване на относителните разходи, което намалява печалбата на предприятието. Колкото по рязко се издига кривата при оптимума, толкова по чувствителна става машината към сервиз.

На фиг.3 са представени характеристиките на производствената експлоатация на три зърнокомбайна на дружеството, които бяха обект на изследване. От тази фигура се вижда, че независимо от приблизи-

телно еднаквите срокове на експлоатация има големи различия в размера на относителните разходи и количеството извършена работа.



Фигура 2. Характеристики на производствената експлоатация на зърнокомбайни: 1 – За зърно-комбайн №1 с експлоатационен срок 6 г.; 2 – За зърнокомбайн №2 с експлоатационен срок 8 г.; 3 – За зърнокомбайн №3 с експлоатационен срок 8 г.;

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прилагането на балансовите уравнения за потока от енергия и за регулирането създават обективни условия за техникоикономическото управление на предприятията.

Чрез определянето на основния параметър K_f на експлоатацията на МТП могат да се направят важни изводи за: стратегията за механизация в земеделските предприятия; оптималния срок за експлоатация на техниката; оптималния срок за бракуване на техниката в зависимост от техникоикономическите и показатели; влиянието на сервиза на техниката върху техните експлоатационни параметри.

Спомагателните параметри за експлоатацията на МТП позволяват да се води подробно наблюдение на протичането на процесите и при необходимост да се променя техния ход.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоев Хр. Теоретични изследвания върху мощностния баланс на земеделски машинотракторен агрегат при използване на противоерозионни технологии върху напечен наклон. Селскостопанска техника, №3, с. 2-12, София, 2008.
2. Белоев Хр., Н.Станчева, Б.Борисов, Д.Станчев. Проблеми на енергийната ефективност на земеделските и транспортни самоходни машини и възможности за решаването им. Селскостопанска техника, №6, с. 12-20, София, 2006.

3. Белоев Хр., Димов Д., П. Димитров. Новите предизвикателства пред българското земеделие Земеделското бъдеще – Ръководство /Министерство на земеделието и храните/, Сириус – 4, София, ISBN 978-954-8582-27-8, 15-25, 2008.
4. Радев, Р., Въведение в теория на системите, Унив. Изд. “В.Априлов”, Габрово, 2002г.
5. Снапелев, Ю. М., Старосельский, В. А. Моделирование и управление в сложных системах. М., Советское радио, 1974г.
6. Спиридонов, В. Изследване на операциите. С., Наука и изкуство, 1973г.
7. Тасев Г. Изследване и оптимизиране на параметрите на ремонтно-обслужващата система на техниката в земеделието, С.,2001, Дисертация за науч.степен”Доктор на науките”.
8. Чернева, З., Бъчваров, С., Лилов, Л. Теория на системите и управление на движението, Ун. изд. “Св. Климент Охридски”, С., 1997г.
9. Ogata, K., System Dynamics, Prentice Hall, 1992 г.