



Original Contribution

**ОПТИМИЗИРАНЕ ПРОИЗВОДСТВЕНИЯ КАПАЦИТЕТ, РАЗМЕРА
И СХЕМАТА НА РАБОТА НА СТАНЦИЯ ЗА СЕРВИЗ НА
ЗЕМЕДЕЛСКА ТЕХНИКА**

Ивайло Дудушки*

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

ABSTRACT

It is represented the purpose function for optimization of the production capacity and the extend of the service station, as well as it's components. It is represented the parameters for the evaluation on a level of specialization of the service station.

УВОД

През последните години в земеделието на България значително се увеличи както абсолютният така и относителният дял на тракторите, особено на енергонаситените.

Сервизното обслужване на тези машини е необходимо да се извършва в сервизни станции, снабдени със специализирано ремонтно-технологично и диагностично оборудване, които дават възможност за съвременно и качествено провеждане на необходимите ремонтно-обслужващи въздействия (РОВ), да осигуряват минимална себестойност на извършваните работи.

С изграждането на специализирани сервизни станции от дилърите на различните търговски марки трактори, от една страна, се отговаря на необходимостта за провеждане на специализиран сервиз на различните енергонаситените трактори, но от друга — производните на техните производствени характеристики влизат в противоречие с икономическите интереси на собствениците на тези машини.

Като основни показатели на станциите за сервиз може да се приемат производственият им капацитет и техният размер [3,5,6].

Производственият капацитет на

сервизната станция представлява броя трактори, на които се поддържа или възстановява работоспособността чрез определени видове ремонтнообслужващи въздействия (РОВ), за които е предназначена тази сервизна станция.

Под размер на сервизната станция следва да се разбира броят на формираните трактороместа в зоната за ремонт (Р) и техническо обслужване (ТО) като съвкупност от ремонтно-технологично оборудвани площи и персонал [5,6,7]. При оптимизиране на посочените производствени показатели на сервизните станции е необходимо да се задоволят изискванията за отчитане на всички страни на изменение на ефективността на сервизната дейност. Икономическите интереси на предприятието - собственик на трактора, се задоволяват от минимална стойност на сервизната дейност (ТО и Р) при гарантирано високо качество, минимални транспортни разходи и минимални загуби от престой на трактора при провеждане на РОВ, докато за сервизните станции — максимален обем на произведената продукция (или минимален престой на ремонтно-технологичното оборудване и сервизни работници) при минимална себестойност [6,7].

ИЗЛОЖЕНИЕ

С помощта на критерия за минимални сумарни годишни разходи с отчитане загубите от престой на тракторите и станциите за сервиз на тези трактори, се осъществява компромис между икономи-

* **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*

ческите интереси на предприятието — собственик на трактора, и сервизната станция осъществяваща неговия сервиз, като отделни юридически лица при изменение на текущите разходи, капиталните вложения и транспортните разходи [5,7].

В такъв случай целевата функция за оптимизиране на производствения капацитет и размера на сервизната станция може да се запише в следния вид [5,7]:

$$\Phi_{ij} = C_{себ.ij} + C_{мп.ij} + Z_{оч.ij} + Z_{пр.ij}, \quad (1)$$

Където: $C_{себ.ij}$ е себестойността на проведените през годината ремонтно-обслужващи въздействия от i -тия вид на тракторите от j -та марка, лв/трактор;

$C_{мп.ij}$ са разходите за транспортиране на тракторите от j -та марка от местоработата им до станцията за сервиз и обратно при провеждане на РОВ от i -тия вид за една година, лв/трактор;

$Z_{оч.ij}$ — загубите от престой на тракторите от j -та марка при чакане за провеждане на РОВ от i -тия вид през годината, лв/трактор;

$Z_{пр.ij}$ — загубите от престой на сервизната станция поради не използване на капацитетните ѝ възможности при провеждане на ремонтно-обслужващите въздействия от i -тия вид за една година за тракторите от j -та марка, лв/трактор.

Отделните компоненти на целевата функция (1) могат да се зададат аналитично в неявен вид със следните зависимости:

$$C_{себ.ij} = \sum_{t=1}^m f_{ij}(N, K) \cdot \lambda_{ij}(t), \quad (2)$$

$$C_{ТР.ij} = \sum_{t=1}^m \frac{2L(N)}{v_j} [q_{ТР} + q_{ГСМ} + q_{ПР.ij}(t)] \lambda_{ij}(t) \quad (3)$$

$$Z_{Оч.ij} = \sum_{t=1}^m \tau_{Оч}[\lambda_{ij}(t), N, K] \cdot q_{ПР.ij}(t), \quad (4)$$

$$Z_{ПР.ij} = \sum_{t=1}^m \tau_{ПР.об}[\lambda_{ij}(t), N, K] \cdot q_{ПР.об}(N, K), \quad (5)$$

където $f_{ij}(N, K)$ е функцията на себестойността на РОВ от i -тия вид за тракторите от j -та марка, лв/трактор;

$\lambda_{ij}(t)$ - интензивността на потока на РОВ от i -тия вид за тракторите от j -та марка, бр./период;

$L(N)$ - функцията на изменение на разстоянието за транспортиране на

тракторите, km;

v_j - средна транспортна скорост на тракторите от j -та марка, km/h;

$q_{ТР}$ - са разходите за заплащане труда на тракториста при един час транспорт, лв/h;

$q_{ГСМ}$ - разходите за гориво-смазочни материали за един час транспорт на трактора от j -та марка, лв/h;

$q_{ПР.ij}(t)$ - функцията на загубите от престой на тракторите от j -та марка, лв/h;

$\tau_{Оч.ij}[\lambda_{ij}(t), N, K]$ - функцията на средното време за чакане на един трактор от j -та марка при провеждане на РОВ от i -тия вид, h;

$\tau_{ПР.об.ij}[\lambda_{ij}(t), N, K]$ - функцията на средното време за престой на станцията за сервиз при провеждане на РОВ от i -тия вид за трактор от j -та марка, h;

$q_{ПР.об}(N, K)$ - функцията на загубите от престой на сервизната станция, лв/h;

N — брой обслужвани трактори;

K — брой канали (трактороместа) в станцията за сервиз;

t — пореден номер на периода;

m — брой приети периоди в годината.

Оптимизирането на производствения капацитет представлява процес на концентрация в оптимални размери на провеждането на ремонтни въздействия от даден вид или за дадена марка. Но, както е известно, специализацията на сервизното обслужване се базира на повишаване равнището на концентрация, като двата процеса са взаимно свързани и обусловени. За оценка степента на специализация могат да се използват следните показатели [5,7]:

Коефициент на специализация по видове марки (6)

$$K_{Mj} = \left[\sum_{i=1}^n t_{ij} \right] \cdot T^{-1}, \quad (6)$$

където: $\sum_{i=1}^n t_{ij}$ е общият обем РОВ, извършвани в станцията за сервиз върху тракторите от j -та марка, чч;

T - целият обем работа, извършван в сервизната станция, чч.

Коефициентът на специализация по видове РОВ (7)

$$K_{Bi} = \left[\sum_{j=1}^m t_{ij} \right] \cdot T^{-1}, \quad (7)$$

Където: $\sum_{j=1}^m t_{ij}$ е общият обем РОВ от /-тия вид, чч. обобщеният коефициент на специа-лизация има следния вид (8)

$$K = K_M \cdot K_B, \quad (8)$$

Тези коефициенти напълно представят степента на специализация на сервизната станция. За основен коефициент приемем коефициента на специализация по марки, тъй като при оценка степента на специализация по отношение на видовете ремонтни въздействия не се добива пълна представа за техния характер.

Целевата функция за оптимизиране на производствения капацитет и размерът на станцията за сервиз (1) дават възможност да се намерят:

- Оптималният размер и капацитет на канал (работно място), предназначен да извършва само един вид ремонтно въздействие по отношение на една марка трактори или по отношение на всички марки;

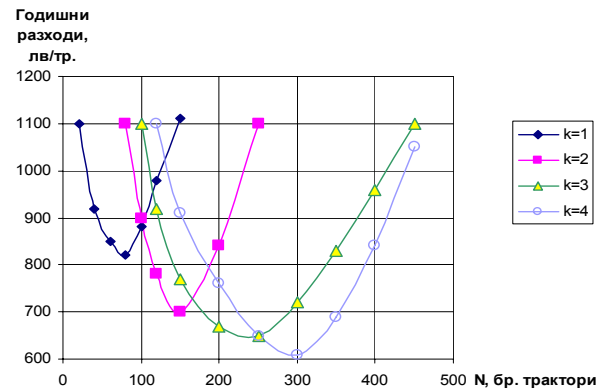
- Оптималният размер и капацитет на канал, предназначен да извършва всички видове ремонтни въздействия на една марка или на всички марки, както и на различни комбинации между тях.

По същество оптимизирането на размера и капацитета на каналите се осъществява при различни коефициенти на специализация, които образуват схема на специализация по отношение на марките трактори или видовете РОВ.

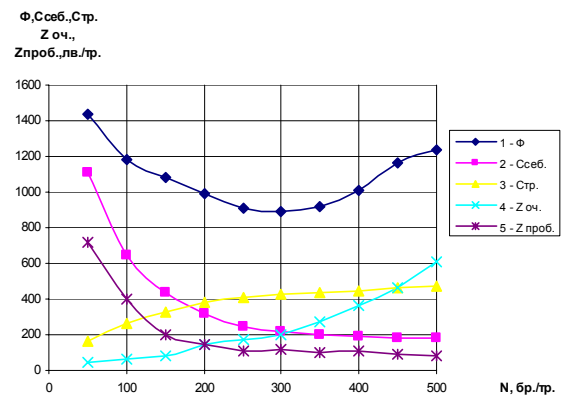
Целта на изследването е оптимизирането на производствения капацитет и размерът на станция за сервиз на три марки трактори, на който се извършват четири вида ремонтно-обслужващи въздействия. От тези схеми на специализация оптимална ще се окаже онази схема, която осигурява минимални сумарни годишни разходи за провеждане на целия обем работи по сервизното обслужване. Следователно оптималният коефициент на специализация по марки трактори може да се представи със следното условие (9).

$$K_{Mj}^{OPT} \left[\sum_{c=1}^x \sum_{m=1}^n \Phi_{cm} \right] \Rightarrow \min, \quad (9)$$

Аналогично може да се намери и оптималната стойност на коефициента на специализация по видове ремонтни въздействия.



Фигура 1. Изменение на стойността на целевата функция Φ при провеждане на планово техническо обслужване от типа ТО-2 и ТО-3 за тракторите К-700 и Т-150К в зависимост от броя на обслужваните трактори N и броя на трактороместата K .



Фигура 2. Изменение на стойността на целевата функция Φ и нейните компоненти при провеждане на планово ТО от типа ТО-2 и ТО-3 за тракторите К-700 и Т-150К в канал от сервизната станция с 4 трактороместа в зависимост от броя на тракторите N .

За нуждите на оптимизацията се направи изследване на интензивността и плътността на входящия поток от заявки на три марки трактори (МТЗ-80, Т-150К и К-700 и техни модификации), влизащ в сервизната станция на „Бултрек“ООД - гр. Левски. Разработи се компютърна програма за изчисление на целевата функция за оптимизиране на производствения капацитет и размера на сервизната станция и се извършиха необходимите изчисления. Получени са резултати за различни схеми на специализация. Изменението на стойността на целевата функция Φ и нейните компоненти при провеждане на планови технически обслужвания от типа ТО-2 и ТО-3 за тракторите Т-150К и К-700 в зависимост от броя на обслужваните трактори N и броя на трактороместата е представена на фиг.1, а изменението на стойността на целевата функция Φ и нейните компоненти при провеждане на планови технически обслужвания от типа ТО-2 и ТО-3 за тракторите Т-150К и К-700 в канал от станцията за сервиз

имаща 4 трактороместа в зависимост от броя на обслужваните трактори N графично е представена на фиг.2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Чрез анализ на получените резултати могат да се направят следните изводи за ефективността на отделните схеми на специализация:

Когато сервизната станция е предназначена за една или няколко марки машини и за провеждане на един или няколко вида РОВ, технологичната специализация на отделните звена за провеждане на отделните видове е нежелателна, защото сумарната стойност на критериалната функция е по-голяма. Това се дължи на технологичното сходство между отделните ремонтни въздействия, което позволява по-голяма концентрация на входящите потоци от заявки, а оттам — намаляване на радиуса на действие на сервизната станция и снижаване на разходите за транспорт и подобряване на условията на използване на ремонтно-технологичното оборудване, сервизните работници и ремонтните площи.

При сервиз само на тракторите Т-150К за предпочитане е схемата [ТО-3]+[ТР-III] пред схемата [ТО-3+ТР-III]. Това се дължи на голямата интензивност на входящия поток от заявки и голямото количество машини от тази марка, която обслужва сервизната станция на дружеството.

Когато сервизната станция е предназначена да обслужва една или няколко марки трактори за пълен сервиз на машините, включващ целия обем от РОВ, за предпочитане е схемата [(ТО-2+ТО-3)+(ТР-II+ТР-III)].

Схемата [ТО-2+ТО-3+ТР-II+ТР-III] не е за предпочитане защото за да се осигури съгласуваност между интензивността на входящия поток от заявки и интензивността на обслужването му е необходимо увеличение на количеството работни места, което води до нарастване на себестойността на сервизната дейност.

При нито една схема на технологична специализация не е за предпочитане схемата за специализация по марки трактори, тъй като е нецелесъобразно изграждането на три еднакви канала от сервизната станция при наличието на еднаквост на процесите в сервизното им обслужване.

За предпочитане е схемата [К-700+Т-150К+МТЗ-80 и модификации], тъй като със създаване на система за приоритетно обслужване на тракторите К-700 и Т-150К ще се повиши ефективността и ще се намалят загубите от престой на тези трактори при минимални разходи за транспорт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоев Хр., М. Бирхану, Д. Бекана. Изследване на възстановяването на детайли от земеделска и транспортна техника подложени на интензивно абразивно износване. Селскостопанска техника, №2, с. 22-28, София, 2008
2. Дудушки И., Хр. Белоев., Д. Бекана. Оптимизиране мениджмънта на поддържане на земеделската техника. Селскостопанска техника, №1, с. 25-29, София, 2008.
3. Кушнарев Л. И. Рациональная организация производственно-технологического сервиса на МТС, "Тракторы и сельскохозяйственные машины", бр. 10, М., 2002.
4. Рачев Д., Д. Бекана, Хр. Белоев. Изследване на товарването на сервиз за поддържане на земеделска и автотракторна техника. Селскостопанска техника, №4, с. 6-11, София, 2007.
5. Спиридонов.Г. Оптимизиране управлението на ремонтно-обслужващата система в селското стопанство., Дисерт. За научна степен Д.т.н Русе, 1981 г.
6. Тасев Г. Изследване и оптимизиране на параметрите на ремонтно-обслужващата система на техниката в земеделието, С., 2001, Дисертация за науч. степен "Доктор на науките".
7. Тасев Г. Оптимизиране на параметрите на системата за техническо обслужване и ремонт на техниката, сп. "Селскостопанска техника", бр.2, 1993.