

Оптимизиране състава на машинно-тракторния парк за растителна защита в Агротрейд ЕООД, с. Окоп, обл. Ямбол

Димитър Кехайов, Георги Комитов – Аграрен университет Пловдив
Пенчо Пенчев – Агротрейд ЕООД

Optimize of Machine-Tractor Fleet for Plant Protection in Agrotreyd Ltd., village Okop, m. Yambol. In this study traced the change in the number of sprayers in working with and without charging machine on the holding of Agrotreyd LTD. Definitely timings in the technology cycle in two versions.

Key words: number of sprayers, optimize, charging machine.

ВЪВЕДЕНИЕ

Селското стопанство е важен отрасъл на националното стопанство. То се отнася към първичния сектор (добивен) на стопанството. Решава хранителния баланс и продоволствения проблем на населението. Изпълнява не само икономическа, но и важна социална роля.

Характерно за селското стопанство в Ямболска област е растениевъдно-животновъдната специализация. Благоприятни затова са равнинния терен, плодородните чернозем-смулници, каналени-горски и алувиално-ливадните почви, и високите летни температури. Снабдеността на населението с обработваема земя е по-голяма, от колкото средно за страната, а това спомага за специализацията в производството на зърнени храни и слънчоглед, за които природните условия са благоприятни.

Високо механизираното селско стопанство може да прояви своите предимства само при условие на пълна степен на използване на наличната техника. Насищането му с машини изисква все повече да се прилагат нови по-съвършени методи за организация и ръководство на производствените процеси.

ИЗЛОЖЕНИЕ

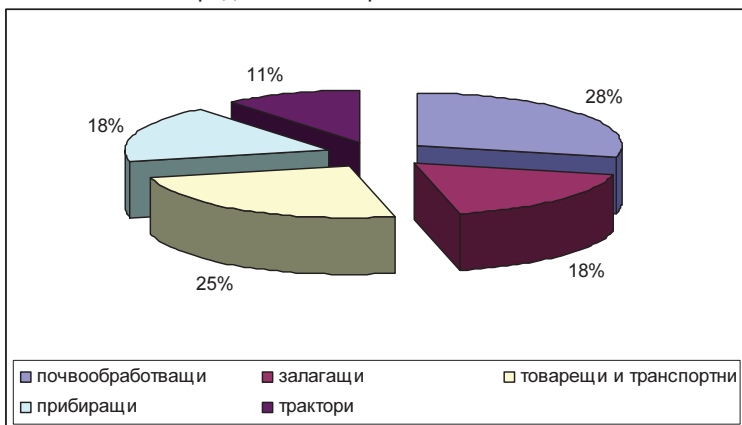
В практиката са приложими няколко метода и принципи за обосновка и оптимизиране на парка от машини в съвременните земеделски стопанства [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Необходимите входни данни са: брой едновременно работещи основни машини, часова производителност на основна и спомагателна машини, транспортно разстояние оптимална продължителност на основната операция и др.

Целта на работата е да се оптимизира състава на парка от машини за провеждане на мероприятията за растителна защита, в оптималните агротехнически срокове, в стопанството на Агротрейд ЕООД в с. Окоп.

Фирма Агротрейд ЕООД – с.Окоп, Ямболска обл. е създадена през 2007 г. Развива дейността си в сферата на земеделието. През последните години в стопанството на Агротрейд ЕООД са отглеждани около 1400 дка пшеница, 800 дка ечемик, 2000 дка слънчоглед, 1000 дка рапица и 350 дка нахут. При тази дейност във фирмата са ангажирани 2 работника, 2 механизатора, 1 счетоводител и 1 организатор на производството.

От посещения в с.Окоп бе установено, че в стопанството на Агротрейд ЕООД машинно-тракторния парк (МТП) е съставен от универсални машини, които могат да се използват за отглеждане на всички зърнено-житни култури. 28 % от наличната техника са почвообработващи машини, 18 % са залагащи, също 18 % са машините за прибиране и следжътвена обработка на зърното, 25 % – машини за товарене и транспорт, и 11 % са трактори. Към залагащите машини освен сеялките са включени 1 бр. щангова пръскачка Перла ПЩП 12Б с резервоар от 1500 л и 2 бр. тороразпръсвача. Липсват машини за: обеззаразяване на семената преди сеитба, смесител за приготвяне и транспорт на работни разтвори и сламопреса за прибиране на незър-

нената част от добива при пшеницата. В графичен вид структурата на МТП в разглежданото стопанство е представена на фиг.1.



Фиг.1. Структура на МТП в Агротрейд ООД

Необходим брой пръскачки при сега съществуващата организация на работа

При пръскане е известно, че подходящи през деня са часовете от 6 до 10 сутринта и след обед от 16 до 19 h. Във фирма Агротрейд ООД в настоящия момент приготвянето на разтвора, неговото транспортиране и пръскането се осъществява с пръскачката Перла ПЩП 12Б с резервоар с обем 1500 l [7]. Голяма част от пътищата, по които се преминава са полски. Това ограничава транспортната скорост V_t до 12-15 km/h. При средно транспортно разстояние S от 5 km времето до третираните полета и обратно за един курс е приблизително

$$t_1 = \frac{2 \cdot S}{V_t} \cdot 60$$

Като заместим със стойностите в горната формула се получава $t_1=45$ min.

При норма на пръскане 20 l/da с резервоар се обработват 75 da посев. При работна широчина 16 m за пълното изразходване на разтвора опръскващият агрегат изминава разстоянието L , което се определя с помощта на следващата зависимост:

$$L = \frac{Q}{B_p} = \frac{75}{16} = 4,6875 \text{ km}$$

където Q - обработвана площ, [da];

B_p - работна широчина на пръскачката, [m].

При средна работна скорост 10 km/h това разстояние ще бъде изминато за времето t , което се определя по формулата:

$$t = \frac{L}{V_p} \cdot 60 = \frac{4,6875}{10} \cdot 60 = 28,125 \text{ min}$$

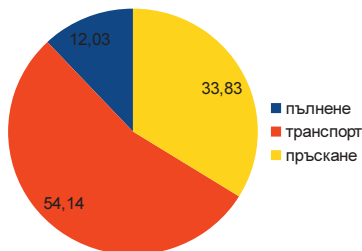
където V_p - работна скорост, [km/h].

Времето за пълнене на резервоара на пръскачката с вода и препарат може да се приеме $t_2=10$ min. Като се сумират времената за пълнене на резервоара, транспорт на агрегата до полето и обратно, и времето за самата операция пръскане се получава пълното време за един технологичен цикъл, а именно:

$$T = t + t_1 + t_2 = 28,125 + 45 + 10 = 83,125 \text{ min} = 1,385 \text{ h}$$

На следващата фиг.2 е показано разпределението на времето за 1 технологичен цикъл в %. Прави впечатление, че при този вариант 54 % от времето се използва за транспорт, около 34 % - за пръскане и останалото - за зареждане на

пръскачката. Такова структуриране на работния цикъл е крайно неефективно и силно намалява производителността на основната операция.



Фиг.2 Разпределение на времето за 1 технологичен цикъл при пръскане, %

Вижда се, че 2/3 от времето в цикъла се използва за спомагателните операции - пълнене и транспорт (55 min) и само 1/3 (28,125 min) - за основната операция.

Като се знае, че продължителността на работния ден при операцията пръскане е 6 h и вече определената продължителност на технологичния цикъл 1,385 h, броят цикли които се реализират за един работен ден се определя от следната зависимост:

$$N = \text{integer} \frac{TT}{T}$$

където TT - продължителност на работния ден, h; T - продължителност на технологичния цикъл, h; *Integer* - указател, че получената стойност се закръгля до по-голямото цяло число.

$$N = \text{integer} \frac{TT}{T} = \frac{6}{1,385} = 4,332 = 4 \text{ цикъла за ден.}$$

За 4 цикъла и продължителност на пръскането в цикъл $t = 28,125 \text{ min}$, за смяна пръскачката извършва основната операция в продължение на 112,5 min или 1,875 h.

Часовата производителност Wh на пръскачката може да се определи по зависимостта:

$$Wh = V_p \cdot B_p \cdot \eta \quad (8)$$

където η - коефициент за използване на работното време. В настоящата работа, поради голямата дължина на обработваните полета - над 600 m, $\eta = 0,85$. От тук следва, че часовата производителност е:

$$Wh = 10.16 \cdot 0,85 = 136 \text{ dka/h}$$

Сменната производителност се получава като се умножи времето за пръскане по часовата производителност.

$$W_{cm} = Wh \cdot t = 136.1,875 = 225 \text{ da}$$

Необходимият брой пръскачки, за изпълнение на операцията в оптимални агротехнически срокове, се получават като се използва формула

$$n = \frac{U}{D \cdot W_{cm}} = \frac{2000}{3 \cdot 225} = 2,61$$

където U – площ на обработваната култура, da; $D=3$ – максимален брой дни за извършване на операцията; $W_{cm}=225 \text{ da}$ – сменна производителност.

От направените до тук изчисления е видно, че за изпълнение на операцията пръскане, при така създадената организация на работа, са необходими общо 3 пръскачки от типа на Перла ПЩП 12Б или фирма Агротрейд ООД трябва да се дооборудва с още 2 такива машини. Това е сравнително голяма инвестиция, всяка пръскачка е на стойност от порядъка на 20-30 хил. лв. Като се има в предвид, че пръскачките се използват за кратък период, а в останалото време бездействат е не-

обходимо да се направи прецизен икономически и стопански анализ дали е необходима тази покупка.

Необходим брой машини за РЗ, с използване на смесител на течности СТК-5 Използването на смесителя има няколко положителни аспекта:

1. Намалява се времето за зареждане на пръскачката t_2 . Поради високия дебит на зареждащата помпа това време намалява 2,5 пъти в сравнение с по-горе разглеждания вариант и вече $t_2=4$ min.

2. Подобрява се значително структурата на технологичния цикъл. Обемът на резервоара на пръскачката е 1500 l, а обемът на основният резервоар на смесителя е 5000 l. Извършват се 3 зареждания преди течността в смесителя да падне под необходимото и той да се отправи за запълване на основния резервоар. Времето за транспорт на смесителя до водоизточника и обратно $t_1=45$ min остава непроменено. Освен това са необходими още $t_2=10$ min за напълването на основния му резервоар. Общото време за отсъствие от полето е:

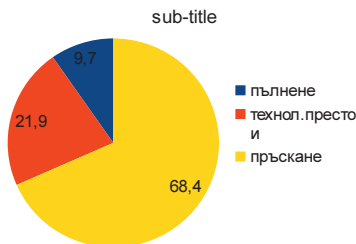
$$t_4 = t_1 + t_2 = 45 + 10 = 55 \text{ min}$$

През тези 55 min пръскачката изпръсква цялото количество разтвор за 28 min, а през останалите 27 min престоява в изчакване на смесителя. Тези престои се повтарят на всеки 3 изпръсквания на резервоара на пръскачката. За това можем да приемем, че при всяко зареждане на резервоара на пръскачката с разтвор и изпръскването му върху третираните площи съществува време $t_3=9$ min, което е времето за технологични престои.

При новата ситуация времето за осъществяване на 1 технологичен цикъл е сума от времената за пръскане, зареждане резервоара на пръскачката и технологични престои

$$T_1 = t + t_3 + t_4 = 28 + 4 + 9 = 41 \text{ min} = 0,683 \text{ h}$$

Можем да анализираме структурата на технологичния цикъл при използване на смесителя СТК-5 с помощта на фиг.3.



Фиг.3. Структура на технологичния цикъл при използване на смесител СТК-5

В този случай ситуацията е коренно противоположна на първия. За осъществяване на самото пръскане се оползотворява 68,4 % от времето, а за спомагателните операции - 31,6 %. Това става за сметка най-вече намаленото време за технологични престои и транспорт с над 30 %, от което произтича увеличаване на сменната производителност и намаляване на необходимия брой пръскачки за осъществяване на мероприятията порастителна защита в оптималния срок.

При продължителност на работния ден при операцията пръскане 6 h и вече определена продължителност на технологичния цикъл 0,683 h, броят цикли които се реализират за един работен е:

$$N_1 = \frac{TT}{T_1} = \frac{6}{0,683} = 8,8 \approx 9 \text{ цикъла за ден.}$$

За 9 цикъла и продължителност на пръскането в цикъл $t=28,125$ min за смяна пръскачката извършва основната операция в продължение на 253,12 min или 4,22 h.

Часовата производителност Wh на пръскачката е известна - 136 da/h

За сменната производителност се получава

$$W_{см1} = 136.4.22 = 574 da$$

Необходимият брой пръскачки, за изпълнение на операцията в оптимални агротехнически срокове, се получава:

$$n_{опт} = \frac{2000}{3.574} = 1,16$$

С уговорката, че агрегата за пръскане ще работи с удължено време 6,5-7 h, може да се приеме че на настоящия етап на фирма Агротрей ООД е необходима само 1 пръскачка от типа на Перла ПЦП 12Б.

За определяне броя на необходимите смесители се използва формулата

$$N_{см} = \frac{U \cdot Q \cdot S}{W_{см} \cdot D \cdot 1000} \quad \text{или} \quad N_{см} = \frac{2000 \cdot 20.5}{145.3 \cdot 1000} = 0,46$$

Вижда се, че за приготвяне, транспортиране и зареждане на разтвора е достатъчен 1 смесител СТК-5.

Определяне на необходимите обеззаразители

На пазара съществува голямо разнообразие такива машини както по марки, така и по производителност. Необходимо е да се подбере най-подходящата за случая. Какво е характерно за дейността на Агротрейд ООД? Във фирмата се отглеждат пшеница, рапица, слънчоглед и просо. За рапицата и слънчогледа е известно, че фирмите вносителки и търгуващите със семена ги предлагат обеззаразени. Необеззаразени са семената на пшеницата, ечемика и нахута. При засяване площ 2550 da за трите култури и сеитбена норма около 30 kg/da, общото количество семена за обеззаразяване е 75 t.

За това количество може да се използват външни услуги (каквото е моментното състояние) или да се закупи машина с малка производителност и много по-ниска цена. Такъв е обеззаразителят, произвеждан от Агротехника 97 АД - гр.Русе [8]. С него могат да се третират житни, царевични и бобови семена с течни препарати.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От направените наблюдения, изчисления и анализи могат да се направят следните изводи за състава на машините за растителна защита и торене на фирма Агротрейд – гр.Ямбол:

1. В настоящият момент машините за растителна защита не са достатъчни за извършване на операцията пръскане в оптимални срокове. Необходимо е да се закупят още 2 пръскачки Перла ПЦП 12Б или 1 смесител на точности СТК-5;

2. За докомплектоване състава на машинния парк за РЗ мероприятие е необходимо закупуване на обеззаразител на семена с по-малка производителност.

3. С докомплектоване на парка от машини за растителна защита съществено се променя структурата на технологичния цикъл при операцията пръскане като се увеличава с около 30% времето за изпълнение на основната операция и повече от 2 пъти производителността ѝ.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Буга Я., Габовски В., Международно селскостопанско списание, 1977/5, с.104-109
- [2]. Василев К., Промислени технологии в селското стопанство, Русе, 1987
- [3]. Колев К., Експлоатация на машинно-тракторния парк, Земиздат, 1987
- [4]. Микуцки, К., Стохастичен модел за определяне броя на зърнокомбайните, Международно селскостопанско списание, 1981/1, с.105–107.
- [5]. Петров, Г., Земеделската техника е основен фактор за определяне размера на земеделските стопанства, Механизация на земеделието, 2002/ 6–7, с.2–4

[6]. Федоров В., Механизация и электрификация сельского хозяйства, 1988/10, с.48-50

[7]. <http://perla-bg.com/produkti/rastitelno-zashtitna-tehnika>

[8]. http://www.agrotehnika97.a.bg/product_01.html

За контакти:

Доц. д-р Димитър Кехайов, Катедра “Механизация на земеделието”, Аграрен университет - Пловдив, тел.: 032-6554 419, e-mail: dkechajov@mail.bg

Докладът е рецензиран.