

## Моделиране на броя на транспортни и транспортно-зареждащи средства при сеитба

Димитър Кехайов, Чавдар Везиров, Сава Мандараджиев

*Model of number of means of transport and transport-charging means for sowing. There are observing two methods about charge of seeder. There is established a number of needed mechanized funds. Is proved the priority of the method with overload about charge of seeder.*

**Key words:** charge of seeder

### ВЪВЕДЕНИЕ

В практиката са известни две механизирани технологии за зареждане на редосеялки:

- с използване на специализирани транспортно-зареждащи средства (ТЗС);
- с използване на универсални транспортни средства (ТС) и претоварване на семенния материал на полето с помощта на допълнителни механизирани средства (кран монтиран към сеялката или самостоятелно претоварващо устройство).

За всяка от технологиите има разработени множество средства за механизирани на процеса [1, 3, 4, 9, 10].

Направени са доста наблюдения и изследвания за определяне на необходимия брой на ТЗС. Липсват данни за срявяване на двете технологии на зареждане.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

**Целта** на настоящата работа е да се установи и съпостави необходимият брой ТЗС и ТС, в зависимост от възприетата технология на зареждане.

По време на технологичния период на сеитба се използват няколко вида агрегати. В настоящата работа като основно енергетично средство се използва трактор МТЗ-80 понеже за момента по данни на статистиката [7] е най-разпространения универсален трактор у нас – около 33 % от общия брой на тракторите в РБългария. В агрегати с него се използват всички машини обект на изследването, а именно транспортни, транспортно-зареждащи и сеитбени. Групата за сеитба е съставена от еднотипни редосеялки - в случая СЗ-3,6. Като транспортни машини се използват ремаркета РЗ-3,0 или РС-6.2 в зависимост от възприетата технология на зареждане.

Изхождайки от възможностите на трактор МТЗ-80 средната транспортна скорост се приема 15 km/h като се отчита, че по-голяма част от транспортното трасе е неравен полски път.

Отдалечеността на обработваните полета от населеното място е различна като варира в границите от 1 до 15 km [8]. В настоящото изследване това разстояние се променя от 2 до 11 km.

Броят на едновременно работещите СА се изменя от 1 до 5.

Обемното тегло на изсявания материал варира в границите от 650 до 850 kg/m<sup>3</sup>. В настоящата работа е прието – 800 kg/m<sup>3</sup>. Сеялка СЗ-3,6 е с работна широчина 3,6 m, а коефициентът за използването на работната широчина при сеетци машини е 1 [2]. Работната скорост се изменя от 9 до 12 km/h [5] като за изследването е приета 10 km/h. Товароносимостта на ремарке за зареждане на редосеялки и торови машини РЗ-3,0 е 3500 kg, а на ремарке РС-6.2 – 4000 kg. Пшеницата е I клас товари [6], така че и при двете транспортни средства товароносимостта се оползотворява на 100%.

При определяне на необходимите ТЗС и ТС изхождаме от съображението за непрекъснатата работа на сеитбените агрегати. И при двете технологии това

изискване се постига когато времето за изсяване на семето, намиращо се в бункера на сеялката, е по-голямо от времето за осъществяване на един транспортен цикъл от ТЗС/ТС.

От математическото изразяване на това условие и редица преобразувания за необходимия брой ТЗС се получава зависимост 1.

$$n_{\text{ТЗС}} = \text{int} \left[ \frac{\left[ \left( \frac{q}{n_{\text{са}} \cdot 0,9 \cdot V_{\text{са}} \cdot \gamma} \right) \cdot \left( \frac{0,9 \cdot V_{\text{са}} \cdot \gamma}{B_p \cdot v_p \cdot \beta \cdot \tau \cdot Q} + T_{3_{\text{са}}} \right) + \frac{2 \cdot S}{v} + 0,083 \right] \cdot B_p \cdot v_p \cdot \beta \cdot \tau \cdot Q \cdot n_{\text{са}}}{q} \right] + 1 \quad (1)$$

където  $n_{\text{са}}$  – брой на сеитбени агрегата;

$Q$  – сеитбена норма, kg/dka;

$B_p$  – работна широчина на СА, m;

$v_p$  – работна скорост на СА, km/h;

$\beta$  – коефициент за използване на работната широчина на агрегата;

$\tau$  – коефициент за използване на работното време.

$V_{\text{са}}$  – обем на бункера на сеялката, m<sup>3</sup>.

$T_{3_{\text{са}}}$  – време за зареждане на бункера на СА, h.

$S$  – дължина на пътя от стопанския двор до полето, km;

$v$  – скорост на предвижване на ТЗС, km/h

където  $q$  – товароносимост на ТЗС, kg

При технологията на зареждане с претоварване на семния материал, всеки сеитбен агрегат е оборудван с кран-товарач монтиран към сеялката. Всяко транспортно средство е комплектовано с 4 ремаркета – 2 в стопанския двор за напълване на гъвкави контейнери и 2 на полето, които се използват за зареждане на редосеялките. За един транспортен цикъл товара, който транспортира едно енергетично средство, се увеличава двойно.

Необходимият брой ТС се определя от зависимост 2:

$$n_{\text{ТС}} = \text{int} \left[ \frac{\frac{2 \cdot S}{v}}{\left( \frac{2 \cdot q}{n_{\text{са}} \cdot 0,9 \cdot V_{\text{са}} \cdot \gamma} \right) \cdot \left( \frac{0,9 \cdot V_{\text{са}} \cdot \gamma}{B_p \cdot v_p \cdot \beta \cdot \tau \cdot Q} + T_{3_{\text{са}}} \right)} \right] + 1 \quad (2)$$

където  $n_{\text{ТС}}$  – брой на необходимите транспортни средства.

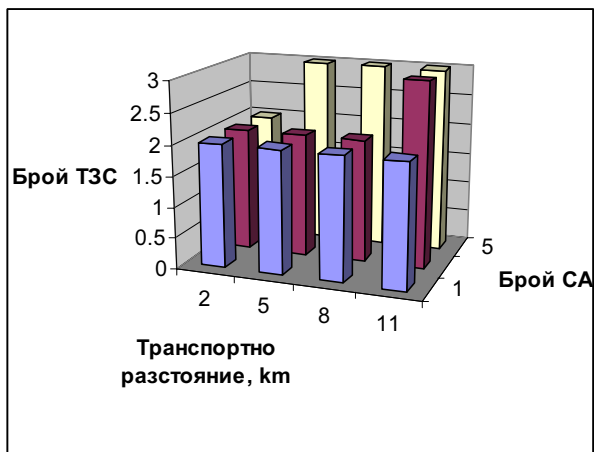
Като се вземат в предвид посочените по-горе условия на работа и зависимости 1 и 2 се определят необходимите ТЗС и ТС. Получените резултати са отразени в следващите таблици.

Таблица 1  
Необходими ТЗС

Транспортно разстояние, km Брой на СА	2	5	8	11
1	2	2	2	2
3	2	2	2	3
5	2	3	3	3

Вижда се, че с увеличаване на транспортното разстояние и броя на едновременно работещите СА се увеличава и необходимостта от ТЗС. От проведенения факторен анализ се доказва, че върху изменението на броя ТЗС по-силно влияние оказва промяната в броя на СА и в по-малка степен – увеличаването на транспортното разстояние.

Темпът на нарастване на броя ТЗС е по-малък от този при увеличаване на броя СА.

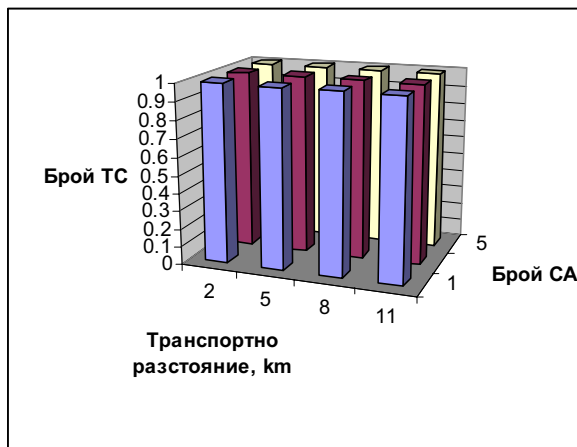


фиг.2.1. Изменение броя на необходимите ТЗС

Таблица 2  
Брой на необходимите ТС

Транспортно разстояние, km Брой на СА	2	5	8	11
1	1	1	1	1
3	1	1	1	1
5	1	1	1	1

При използването на тази технология за транспорт и зареждане на редосеялки броят на ТС остава постоянен.



фиг.2. Изменение броя на необходимите ТС

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

От проведения анализ могат да се направят следните изводи:

1. С увеличаване на транспортното разстояние и броят на едновременно работещите СА нараства и броят на необходимите ТЗС;
2. При така приетите условия на работа, при вариант с претоварване необходимите ТС са 2-3 пъти по-малко в сравнение варианта с използване на ТЗС. Едно ТС е достатъчно да обслужва агрегатна група от 5 СА при транспортни разстояния от 2 до 11 km. От друга страна се уплътнява използването на универсалното ремарке РС-6.2 (РСД-4) през годината за сметка на специализирани, по-скъпоструващи (като РЗ-3,0). През натоварения период на сеитба се освобождават повече енергетични средства за изпълнение на основната операция.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Довбнев, Загрузчик сеялок. Механизация и электрификация сельского хозяйства, №.10, 1990.
2. Колев К., Эксплоатация на машинно-тракторния парк, Земиздат, С., 1987.
3. Протокол 18/80 на МИС - Русе.
4. Пышкин В.К. и др, Загрузчик сеялочных агрегатов, Механизация и электрификация сельского хозяйства, №.5, 1990.
5. Родичев В. и др., Справочник на механизатора в селското стопанство, С., Земиздат, 1984.
6. Сборник с временни зонални норми за работа и разход на гориво при механизираниите полски работи, ИИОСС, С., 1983.
7. Статистически годишник, НСИ, С., 2004.
8. Стоянов Хр. и др., Механизация на транспорта в селското стопанство, С., Земиздат, 1968
9. Korn für korn, Agrartechnik, №.1, 1996.
10. Nielsen Villy, Arbejdsbehov og brændstofforbrug ved jordbehandling og saning ved kombi- og harvesamaskine, SJF Beretning 17, Bygholm, 1984.

## **За контакти:**

гл.ас. д-р Димитър Кехайов, Катедра "Механизация на земеделието", Аграрен университет - Пловдив, тел.: 032/654 414, e-mail: [dkechajov@abv.bg](mailto:dkechajov@abv.bg)