

# ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 631.171.(075.8)

В.А. Завора

## К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ РАЦИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОСНАЩЕННОСТИ МОБИЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА

**Ключевые слова:** потребность комбайнов, коэффициенты влажности, засоренности, соломистости, урожайности, целесообразности, уровень, техническая оснащённость процесса.

Рассмотрим рациональность уровня технической оснащённости мобильных процессов растениеводства на примере уборки зерновых культур.

По данным научного прогноза до 2030 г. комбайновая уборка будет оставаться основным способом сбора зерна [1]. В связи с этим ориентировочное количество комбайнов на 1000 га уборочной площади можно определить по эмпирической зависимости [2]:

$$n_k = \frac{1.75 \cdot U_3 \cdot \sqrt{K_c}}{Q_M}, \quad (1)$$

где  $U_3$  – урожайность зерна, ц/га;

$K_c$  – коэффициент соломистости хлебной массы;

$Q_M$  – пропускная способность молотилки комбайна, кг/с.

Однако условия, в которых находится современное сельское хозяйство, практически лишённое свободного финансирования, диктуют необходимость применения более точного расчета потребности техники, в связи с этим нами предлагается следующая формула [3]:

$$\frac{F \cdot K_i}{\frac{36 \cdot Q_M \cdot K_W \cdot K_3 \cdot K_{\Gamma} \cdot T_{CM} \cdot \tau \cdot K_{CM} \cdot D_0}{U_3 \cdot (1 + \delta_C)}}, \quad (2)$$

где  $F$  – общая площадь зерновых культур агропредприятия, тыс. га;

$K_i$  – коэффициент конкретного объема убираемой культуры в общем балансе посевных площадей предприятия,  $K_i = \frac{F_i}{F}$ ;

$F_i$  – величина площади конкретно убираемой культуры (пшеница, ячмень, овес и т.д., тыс. га;

$K_W$  – коэффициент, учитывающий влажность хлебной массы;

$K_3$  – коэффициент, учитывающий засоренность хлебной массы;

$K_{\Gamma}$  – коэффициент, учитывающий полеглость хлебной массы.

Значения коэффициентов  $K_W$ ,  $K_3$ ,  $K_{\Gamma}$  определены на основе многочисленных исследований (ВИМ, ВНИП, ТИМЭСХ, СибИМЭ, ЧИМЭСХ, ЧГАУ) [4, 5].

При влажности хлебной массы:  
 $\frac{W_{m\%}}{\text{значения } K_W} = \frac{10-15}{1,0}; \frac{16-20}{0,90}; \frac{21-25}{0,70}; \frac{26-30}{0,45}; \frac{31-35}{0,73}$ .

Засоренность хлебостоя:  
 $\frac{Z_{\%}}{\text{значения } K_3} = \frac{\text{до } 5}{1,0}; \frac{10-20}{0,90}; \frac{21-30}{0,85}; \frac{31-40}{0,81}; \frac{41-50}{0,77}; \frac{51-60}{0,73}$ .

где  $K_{\Gamma}$  – при уборке полеглых хлебов переработанными комбайнами,

$$K_{\Gamma} = 0,85 - 0,90;$$

$T_{CM}$  – продолжительность смены, ч;

$\tau$  – коэффициент использования времени смены в зависимости от длины гона для жатвенных агрегатов;

$K_{CM}$  – коэффициент сменности;

$D_0$  – оптимальная продолжительность уборки зерновых культур в зоне расположения агропредприятия, дн.

Согласно предложенной нами математической зависимости (2), проведено аналитическое исследование влияния влажности, засоренности, соломистости хлебной массы, урожайности зерна на потребность комбайнов «Енисей-1200 НМ» и «Полесье КЗС-10К» в условиях рядовой эксплуатации (рис. 1-4).

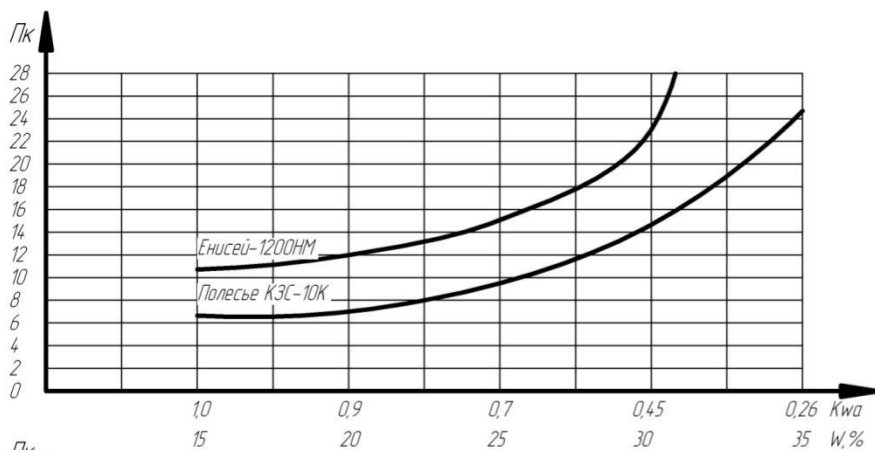


Рис. 1 Исследование влияния влажности на потребность комбайнов

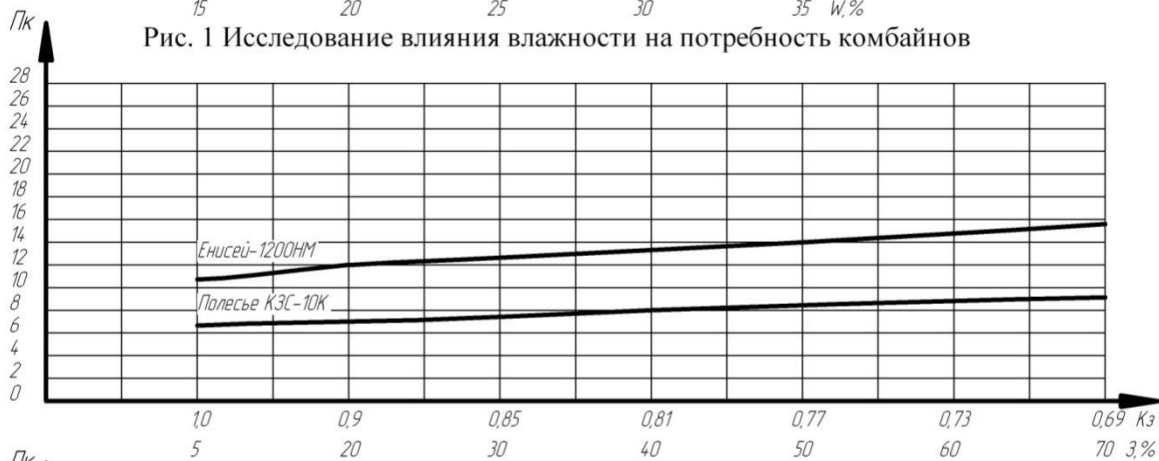


Рис. 2 Исследование влияния засоренности на потребность комбайнов

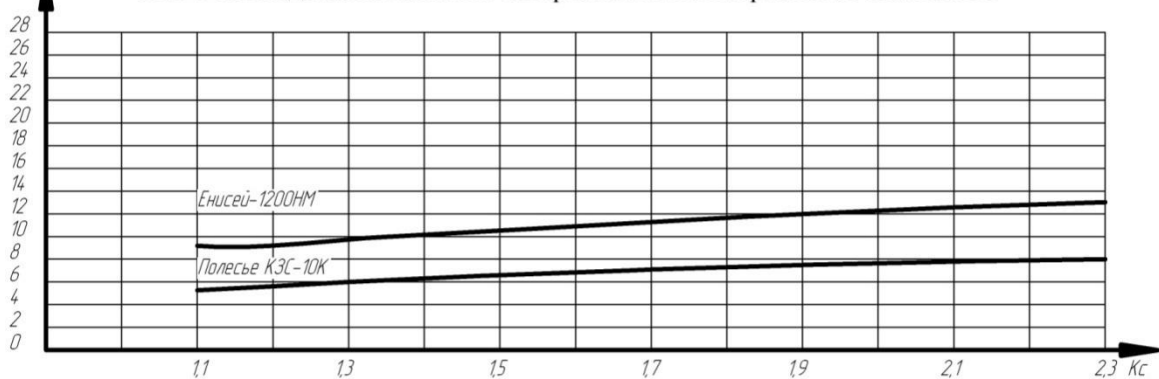


Рис. 3 Исследование влияния соломистости на потребность комбайнов



Рис. 4 Исследование влияния урожайности на потребность комбайнов

Проведенные нами исследования влияния влажности хлебной массы на потребность комбайнов показывают, что при увеличении влажности с 20 до 30% потребность в комбайнах «Енисей-1200 НМ» возрастает с 12 до 24 шт., а комбайнов «Полесье КЗС-10К» – с 7 до 14, т.е. в два раза.

Исследование влияния засоренности хлебной массы на потребность комбайнов показывает, что при увеличении засоренности в 3 раза потребность в комбайнах «Енисей-1200 НМ» возрастает с 12 до 16, т.е. на 33%, а в комбайнах «Полесье КЗС-10К» – с 7 до 10, т.е. на 42%.

Исследование влияния соломиности хлебной массы на потребность комбайнов показывает, что при увеличении коэффициента соломиности в 2 раза потребность в комбайнах «Енисей-1200 НМ» возрастает с 9 до 13, т.е. на 45%, а потребность в комбайнах «Полесье КЗС-10К» – с 6 до 8, т.е. на 33%.

Увеличение урожайности зерна с 10 до 45 ц/га вызывает рост потребности комбайнов «Енисей-1200 НМ» с 4 до 19, а комбайнов «Полесье КЗС-10К» – с 3 до 10. Комбайновый парк рациональной структуры должен обеспечивать выполнение уборочных работ в установленные оптимальные сроки по возможности при наименьшем числе марок [6].

Однако увеличение уровня технической оснащенности данного процесса требует постоянных дополнительных удельных вложений. В частности, увеличение количества комбайнов, приходящихся на 1000 га зерновых культур, только на один связано с дополнительными удельными вложениями:

$$C_{дуб} = \frac{C_6 \alpha}{100W}, \quad (3)$$

где  $C_{дуб}$  – дополнительные удельные вложения, руб/га;

$C_6$  – балансовая стоимость комбайна, руб.

$\alpha$  – отчисления на реновацию, %;

$W$  – объем работы, га (в нашем случае  $W = 1000$  га).

В свою очередь, дополнительные удельные вложения средств приводят к получению дополнительного удельного продукта  $C_{дуп}$ , получаемого с единицы площади за счет сокращения времени выполнения работы и повышения уровня технологии.

Отношение  $\frac{C_{дуп}}{C_{дуб}}$  будет представлять эффективность вложений средств  $C$  на повышение уровня технической оснащенности процесса. Очевидно, что увеличение эф-

фективности процесса  $\mathcal{E}_п$  целесообразно до тех пор, пока сохраняется условие:

$$\frac{C_{дуп}}{C_{дуб}} \geq 1 \text{ или } \frac{C_{дуп}}{C_{дуб}} \geq 1 + E_H, \quad (4)$$

где  $E_H$  – нормативный коэффициент.

Если условие (4) не выполняется, значит, дальнейшее увеличение  $\mathcal{E}_п$  нецелесообразно.

Анализ полученных математических зависимостей и результаты исследований позволяют сделать следующие выводы.

### Выводы

1. Проведенные исследования в зависимости от влажности, засоренности, соломиности хлебной массы, урожайности зерна позволяют дифференцированно определять потребность в комбайнах на 1000 га убираемой площади.

2. Полученные результаты дают возможность специалистам предприятия оперативно принимать решения: сколько нужно докупить или дополнительно арендовать комбайнов, чтобы убрать хлеб в оптимальные сроки.

3. На основании предложенного коэффициента эффективности технического оснащения процесса  $\mathcal{E}_п$  специалисты предприятия могут принять целесообразный уровень обеспеченности техникой.

### Библиографический список

1. Стратегия машинно-технологического обеспечения производства сельскохозяйственной продукции России на период до 2010 года. – М.: РАСХН, МСХ РФ, 2003. – 64 с.
2. Завора В.А., Толокольников В.И., Васильев С.Н. Основы технологии и расчета мобильных процессов растениеводства. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 256 с.
3. Завора В.А. Основы эксплуатации мобильных сельскохозяйственных агрегатов. – Барнаул, 2004. – 252 с.
4. Саклаков В.Д. Потенциал производственных процессов в растениеводстве и разработка методов его эффективного использования: дис. работа (научный доклад) ... докт. техн. наук. – Челябинск, 1990. – 44 с.
5. Терских И.П., Овчинникова Н.И., Вильчинский В.М. Надежность процесса уборки зерновых прямым комбайнированием. – Иркутск: ИГСХА, 2002. – 360 с.
6. Завора В.А. Машинно-технологические станции и их техническое обеспечение // Вестник Челябинского ГАУ. – 2004. – № 42. – С. 73-71.

