

У.Д.К. 631 .17.2:631.333

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ МТА ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

*А.К.Байзаков - доцент
Янгиерского филиала Ташкентского
Химико - технологического института*

Ключевые слова: Производительность, время смены, тракторы и машины, качество, технологический процесс, загрузка, скорость, маневр, погрузка, грузоподъемность, емкость, цикл, хронометраж, длина гона, параметры, режимы, критерия оптимальности, затраты, прогнозирования.

Аннотация

В зависимости от коэффициента использования время смены, приводится последовательность оптимизации эксплуатационных параметров и режимов работы МТА для внесения удобрений. При этом учитываются разнообразные условия его работы и составляется варианты сочетаний эксплуатационных параметров и режимов работы МТА. В результате оптимизационного поиска определяется их значения по критерию минимизации приведенных затрат. На основании чего сравнивается экономическая эффективность МТА.

Как известно, на производительность агрегата большое влияние оказывает коэффициент использования времени смены, являющийся значительным резервом повышения производительности МТА.

Коэффициент использования времени смены определяется из соотношения

$$\tau = \frac{T_p}{T_{см}} \text{ ч} \quad (1)$$

где

T_p -время чистой работы;

$T_{см}$ -время смены.

Величина

$T_{см}$ -зависит от следующих факторов:

$$T_{см} = T_p + T_{нз} + T_{пнк} + T_{от} + T_{ом} + T_{отд} + T_k + T_{отсх} + T_{пов} + T_з, \quad (2)$$

где

$T_{нз}$ - подготовительно-заключительное время (прием-сдача агрегата. постановка на место стоянки);

$T_{пнк}$ -время для переездов в начале и конце смены;

$T_{от}, T_{ом}$ -соответственно время на ежедневное обслуживание трактора и машины;

$T_{отд}$ -время на отдых и личные надобности;

T_k -время проверки качества работы;

$T_{отс}$ -время остановки из-за непредвиденного нарушения технологического процесса (очистка рабочих органов и т.п.);

$T_{пов}$ -время на поворот;

T_3 -время на загрузку.

Рассмотрим подробнее составляющие баланса времени смены.

$T_{нз}$ - принимается в соответствии с нормативом [1] (для семичасовой смены)

$T_{нз}=0,2$ ч,

$T_{пмк}$ -определяется с учетом места расположения стоянки МТА от пункта загрузки удобрениями и скорости агрегата:

$$T_{пмк} = \frac{S\delta \cdot n \cdot 3}{V_x} \quad (3)$$

где

$S\delta \cdot n \cdot 3$ - расстояние от места стоянки МТА до пункта загрузки удобрениями, м;

V_x – скорость движения агрегата без груза по дороге, м/с.

Время на ежесменное техническое обслуживание трактора и машины

$T_{от}$, $T_{ом}$, отдых $T_{отд}$ проверки качества T_k остановки $T_{ост}$ нормируется [1,4].

Время на загрузку T_3 агрегата включает в себя время на маневрирование и ожидание загрузки емкости $t_{ож}$ и время погрузки машины для внесения удобрений $t_{п}$

Время погрузки машины для внесения удобрений определяется из соотношения

$$t_{п} = \frac{Q_m \cdot \alpha_{гс}}{W_{п}}, \quad (4)$$

где

Q_m – грузоподъемность машины для внесения удобрений, кг:

$\alpha_{гс}$ – статистический коэффициент использования грузоподъемности;

$W_{п}$ – часовая производительность погрузчика, кг/ч.

Время, затрачиваемое на выполнение одного цикла операции внесения удобрений, складывается из следующих составляющих:

$$t_{ц} = t_{дг} + t_{дх} + t_{ву} + t_{н} + t_{тож} + t_{пов} \quad (5)$$

Время, затрачиваемое на движение от места загрузки до месте внесения и обратно, определяется как

$$t_{дг} = \frac{S_p}{V_p}, \quad (6)$$

$$t_{дх} = \frac{S_x}{V_x}, \quad (7)$$

где

V_p, V_x - соответственно скорости движения МТА с грузом от места загрузки удобрений до места внесения и без груза обратно, м/с;

S_p, S_x – соответственно расстояния от места загрузки до места внесения и обратно, м.

Время для внесения удобрений определяется как

$$t_{ву} = \frac{Q_m \cdot \alpha_{гс} \cdot 10^{-4}}{D \cdot B_p \cdot V_p}, \quad (8)$$

где

Q_M - грузоподъемность машины, кг;

D - доза внесения удобрений, кг/га;

B_p - рабочая ширина захвата агрегата, м;

V_p - рабочая скорость движения агрегата, м/с.

Значения Q_M, B_p, V_p определяются на основании уравнения (I)

В соответствии с ограничениями по качеству внесения удобрений и эксплуатационных режимов работы агрегата. Время на маневрирование и ожидание загрузки емкости определяется по результатам хронометражного наблюдения и по нормативам [1,4].

Время поворота агрегата за цикл определяется как

$$t_{\text{пов}} = t'_{\text{пов}} \cdot n_{\text{пов}}, \quad (9)$$

где

$t'_{\text{пов}}$ - время одного поворота определяется по результатам хронометражного наблюдения и нормативным данным [1,4]. Количество поворотов при внесении удобрений

$$n_{\text{пов}} = \frac{Q_M \cdot \alpha_{\text{ГС}} \cdot 10^{-4}}{D \cdot B_p \cdot L_p} - a, \quad (10)$$

где

L_p - длина гона, м;

a - коэффициент, учитывающий способ движения. При внесении удобрений ($a = 1$ при челночном способе движения).

Время чистой работы МТА определяется как

$$T_p = t_{\text{ву}} \cdot n_{\text{ц}}, \quad (11)$$

где

$n_{\text{ц}}$ - количество циклов работы МТА за смену.

Количество циклов внесения определяется следующей формулой:

$$n_{\text{ц}} = \frac{T_{\text{см}} - T_{\text{пз}} - T_{\text{мнк}} - T_{\text{от}} - T_{\text{ом}} - T_{\text{отд}}}{t_{\text{ц}} + T_{\text{к}} + T_{\text{о.тех}}}. \quad (12)$$

При поиске оптимальных эксплуатационных параметров и режимов работы МТА учитываются разнообразные условия его работы, в частности, расстояние от места загрузки машины удобрениями до места их внесения S_p, S_x - длина гона L_p почвенный фон.

По каждому исследуемому варианту сочетаний эксплуатационных параметров и режимов работы МТА в указанной последовательности определяются значения критерия оптимальности. Для исследуемых конкретных условий эксплуатации МТА по результатам оптимизационного поиска устанавливаются оптимальные соотношения эксплуатационных параметров и режимов работы, обеспечивающих минимизацию приведенных затрат.

Сравнения экономической эффективности агрегатов с различными эксплуатационными параметрами производятся с помощью системы удельных показателей.

Повышение производительности агрегата:

$$P_w = \frac{W_{cmi} - W_{cm1}}{W_{cmi}} \cdot 100\% \quad (13)$$

Снижение приведенных затрат:

$$C_n = \frac{P_1 - P_i}{P_1} \cdot 100\% \quad (14)$$

Комплексное сравнение всех экономических показателей- МТА позволяет наиболее полно оценить преимущество того варианта, который задается из исследований.

Экономический эффект от внедрения МТА для внесения удобрений с оптимальными эксплуатационными параметрами определяется как

$$Э_r = (P_i - P_1) \cdot W_i \cdot Z_a, \quad (15)$$

где

Z_a – годовая загрузка агрегата, ч.

Оптимизационный поиск по выбранному критерию и описанной методике методом многовариантного моделирования позволяет решать задачи прогнозирования оптимальных эксплуатационных параметров МТА с высокой точностью.

Литература:

1. Единые нормы выработки и расхода топлива на механизированные полевые работы в хлопководстве. Ташкент: МСХ 1982, 270 с.
2. Корсун Н.А. Агрегатирование тракторов Т-150 и Т-150К с сельскохозяйственными машинами. М. : Машиностроение, 1975, 272 с.
3. Марченко Н.М. , Личман Г.И., Черников Б.П. Обоснование оптимального уровня показателей качества работы машин для внесения удобрений. -Труды ВИМ. 1980,т.87,с.3-16.
4. Сергеев З . В. Димченко Г.Т. Справочник нормировщика. 1983, 268 с.