

## ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

УДК 629.114.2

Н.И. Селиванов, Ю.Н. Макеева

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ В ТЕХНОЛОГИЯХ ПОЧВООБРАБОТКИ

Обоснованы показатели эффективности использования тракторов с переменной удельной материалоемкостью на совокупности установленных групп родственных операций почвообработки. По результатам сравнительной оценки обоснован рациональный интервал ее изменения с учетом занятости в зональных технологиях почвообработки.

**Ключевые слова:** адаптация, материалоемкость, масса, технология почвообработки, трактор, энергетический потенциал, эффективность.

N.I. Selivanov, Yu.N. Makeeva

### THE EFFECTIVENESS OF THE WHEELED TRACTOR USE IN THE TILLAGE TECHNOLOGY

*The efficiency indices of the use of tractors with the variable specific material capacity on the sets of the established groups of the related tillage operations are substantiated. According to the results of the comparative assessment the rational interval of its change taking into account the occupation in the zonal-tillage technologies is proved.*

**Key words:** adaptation, material capacity, mass, tillage technology, tractor, energy potential, effectiveness.

**Введение.** При возделывании зерновых, кормовых и технических культур используются в основном три вида цельнозамкнутых технологий обработки почвы и посева с установленными значениями номинальной скорости  $V_H^*$  и полями ее двухстороннего допуска  $\pm \Delta V$  в условиях вероятностного характера тяговой нагрузки [1–3]: традиционная с осенней зяблевой вспашкой при  $V_{H1}^* = 2,20 \pm 0,25 \text{ м/с}$ ; минимальная с осенней безотвальной глубокой обработкой почвы с  $V_{H2}^* = 2,65 \pm 0,35 \text{ м/с}$ ; минимальная с поверхностной обработкой почвы и нулевая (прямой посев) с одновременной поверхностной обработкой и посевом при  $V_{H3}^* = 3,33 \pm 0,50 \text{ м/с}$ . Каждая из указанных технологий основной (первой) обработки почвы образует группу родственных по энергоемкости и агротехническим требованиям операционных технологий и характеризуется осредненным значением удельного сопротивления  $K_0$  при  $V_0 = 1,4 \text{ м/с}$ , его приращением в зависимости от скорости  $\mu_K = [1 + \Delta K(V^2 - V_0^2)]$  и коэффициентом вариации  $v_{K0}$ .

В работе [3] обоснованы оптимальные значения показателя технологичности – удельной материалоемкости колесных тракторов на одинарных и сдвоенных колесах  $m_{y\delta}^* = (\eta_T / (\varphi_{kp} \cdot V))_H \cdot g \cdot 10^{-3}, \text{ кг/кВт}$  для указанных выше групп операций основной обработки почвы. Сущность технологической адаптации колесных 4к4а и 4к4б, как основных типов современ-

ных сельскохозяйственных тракторов, заключается в обосновании их энергетического потенциала ( $\xi_N^* \cdot N_{e\omega}$ ) и эксплуатационной массы  $m_{\omega}^*$  для каждой из установленных групп родственных операций почвообработки с учетом природных условий и современных тенденций развития тракторной техники.

Для адаптации тракторов с установленными характеристиками двигателя ( $N_{e\omega}, n_H, K_M$ ), трансмиссии ( $\eta_{TP}, i_{TP}$ ) и ходовой системы ( $r_{\omega}$ ) к режиму рабочего хода отдельной группы родственных операций почвообработки положено изменение эксплуатационной массы для достижения  $m_{y\omega}^*$  [2]. Однако в практике эксплуатации современных тракторов зарубежного и отечественного производства изменение балластирования при выполнении родственных операций разных групп для достижения  $m_{y\omega}^*$ , как правило, не производится из-за высокой трудоемкости и недостаточности знаний. Поэтому актуальным является оценка эффективности использования колесных тракторов с переменной массой, обусловленной изменением количества съемного балласта и запаса топлива в баке, в технологиях почвообработки.

**Цель работы.** Сравнительная оценка эффективности использования колесных тракторов 4к4а с переменной массой в технологиях основной обработки почвы.

Поставленная цель достигается решением следующих задач:

- 1) обосновать показатели эффективности использования тракторов с переменной удельной материалоемкостью на операциях почвообработки;
- 2) дать сравнительную оценку эффективности тракторов с разной удельной материалоемкостью на родственных операциях почвообработки установленных групп;
- 3) установить рациональный интервал изменения удельной материалоемкости колесных тракторов с учетом занятости в технологиях почвообработки.

**Условия и методы исследования.** Рациональный тяговый диапазон трактора ограничен режимом допустимого буксования  $\delta_{\omega}$  при максимальном значении коэффициента использования веса  $\varphi_{KPH} = \varphi_{KPh}$  для выполнения первой, наиболее энергоемкой группы операций со скоростью  $V_{H1}^* = 2,20 \text{ м/с}$  и режимом максимального тягового КПД  $\eta_{Tmax}$ , соответствующим  $\varphi_{KPH3} = \varphi_{KPh}$  для третьей, наименее энергоемкой группы операций при  $V_{H3}^* = 3,33 \text{ м/с}$ . Для выполнения родственных операций второй группы  $\varphi_{KPH2} = \bar{\varphi}_{KPh} = 0,5(\varphi_{KPh} + \varphi_{KPh})$  при скорости  $V_{H2}^* = 2,65 \text{ м/с}$ .

Диапазону  $(\varphi_{KPh} - \varphi_{KPh})$  соответствует интервал изменения удельной материалоемкости от максимальной  $m_{y\omega1}^*$  до минимальной  $m_{y\omega3}^*$ , соотношение которых не должно превышать максимально допустимое увеличение за счет балластирования наименьшего (базового) значения массы трактора  $m_{\omega0}$ , определяемого из условия [4]  $\lambda m_{\omega max} = (m_{\omega0} + m_{Bmax}) / m_{\omega0}$

$$\lambda m_{y\omega max} = m_{y\omega1}^* / m_{y\omega3}^* = (\lambda_{\eta} / \lambda \varphi_{KPh} \cdot \lambda V)_H \leq \lambda m_{\omega max}. \quad (1)$$

Основными показателями эффективности использования трактора с разными значениями  $m_{y\omega}^*$  на операциях почвообработки являются удельная производительность  $W_{y\omega}$  ( $\text{м}^2 / \text{Дж}$ ) и удельные энергозатраты  $E_{\Pi}$  ( $\text{кДж} / \text{м}^2$ )

$$\begin{cases} W_{y\omega} = m_{y\omega}^* \cdot g \cdot \varphi_{KPH} V_H / K_0 \cdot \mu_K; \\ E_{\Pi} = 1 / W_{y\omega}. \end{cases} \quad (2)$$

Учитывая, что номинальная скорость трактора [3] равна

$$V_H = \eta_{TH} \cdot 10^3 / g \cdot \varphi_{KP} \cdot m_{y\delta}^*, \quad (3)$$

из уравнения (2) получим

$$W_{y\delta} = \eta_{TH} \cdot 10^3 / K_0 \cdot \mu_K. \quad (4)$$

Таким образом, при прочих равных условиях ( $K_0, \mu_K = idem$ ), удельная производительность прямо пропорциональна тяговому КПД трактора.

При известных значениях КПД трансмиссии  $\eta_{TP}$ , сопротивления качению  $\eta_f = \varphi_{KP} / (\varphi_{KP} + f)$  и буксования  $\eta_\delta = (1 - \delta)$  тяговый КПД трактора [5] определится по формуле

$$\eta_T = \eta_{TP} (1 - \delta) \cdot [\varphi_{KP} / (\varphi_{KP} + f)]. \quad (5)$$

Для однотипных тракторов на одинаковых почвенных фонах буксование движителя  $\delta$  удобнее определять в функции  $\varphi_{KP}$ , используя при обработке результатов тяговых испытаний аппроксимативную модель [6]

$$\delta = a \cdot \varphi_{KP} / (b - \varphi_{KP}). \quad (6)$$

Тогда тяговый КПД трактора в диапазоне ( $\varphi_{KP_{max}} - \varphi_{KP_{opt}}$ ) выразится как

$$\eta_T = \eta_{TP} \cdot \left[ \frac{\varphi_{KP}}{\varphi_{KP} + f} \right] \cdot \left[ 1 - \frac{a\varphi_{KP}}{(b - \varphi_{KP})} \right]. \quad (7)$$

Зависимость  $\eta_T = f(\varphi_{KP})$  при  $\eta_{TP} = const$  определяется характером изменения буксования  $\delta = f_1(\varphi_{KP})$ . На всех тяговых режимах при одинаковых значениях  $\varphi_{KP}$  тяговый КПД остается неизмененным независимо от величины  $m_{y\delta}^*$ . Однако уменьшение  $m_{y\delta}^*$  приводит к соответствующему повышению скорости  $V_H^*$  из условия  $\lambda V_H \cdot \lambda m_{y\delta} = 1$  или  $\lambda V_H = 1 / \lambda m_{y\delta}$ .

При использовании трактора с разной  $m_{y\delta}^*$  на скорости  $V_H^* = idem$  выполняется следующее условие взаимосвязи удельной материалоемкости и тягового режима работы:

$$\lambda \eta_T = \lambda \varphi_{KP} \cdot \lambda m_{y\delta}. \quad (8)$$

Поэтому уменьшение  $m_{y\delta}^*$  всегда сопровождается возрастанием  $\varphi_{KP}$  и буксования с одновременным повышением  $\eta_f$ , что формирует в конечном итоге характеристику тягового КПД трактора.

Учитывая, что затраты мощности на перемещение трактора в интервале рабочих скоростей ( $V_{H3}^* - V_{H1}^*$ )

$$N_f = m_{\vartheta} \cdot g \cdot f \cdot V, \quad (9)$$

то одноименные удельные затраты

$$N_{f0} = Nf / N_{e\vartheta} = m_{y\vartheta}^* \cdot g \cdot f \cdot V. \quad (10)$$

КПД сопротивления качению при этом выразится как

$$\eta_f = \left( 1 - \frac{N_{f0}}{\eta_{TP} \cdot \eta_{\delta}} \right) = \left( 1 - \frac{m_{y\vartheta}^* \cdot g \cdot f \cdot V}{\eta_{TP} \cdot \eta_{\delta}} \right). \quad (11)$$

Зависимости (10) и (11) показывают, что затраты мощности на перемещение при  $f = const$  и снижение  $\eta_f$  пропорциональны удельной материаломкости  $m_{y\vartheta}^*$  и скорости  $V_H^*$  трактора

$$\begin{cases} \lambda Nf_0 = \lambda m_{y\vartheta} \cdot \lambda V_H; \\ \lambda \eta_f = \left( 1 - \frac{\lambda m_{y\vartheta} \lambda V_H}{\lambda_{\delta}} \right). \end{cases} \quad (12)$$

Тяговый КПД трактора, с учетом характера изменения  $\eta_f$ , определится по формуле

$$\eta_T = (\eta_{TP} \cdot \eta_{\delta} - m_{y\vartheta}^* \cdot g \cdot f \cdot V_H^*). \quad (13)$$

Изменение расхода топлива на единицу выполненной работы  $g_W = 2,77 g \cdot E_{\Pi}$  при постоянной загрузке двигателя пропорционально удельным энергозатратам  $\lambda g_W = \lambda E_{\Pi}$ .

В условиях вероятностного характера тяговой нагрузки главной выходной координатой трактора является скорость поступательного движения, допустимые значения которой определяют зону его эффективного функционирования в составе агрегата.

Номинальное значение рабочей скорости для родственных операций с двухсторонним контролльным допуском можно выразить как [2]

$$V_H^* = 0,5(V_{opt} + V_{max}). \quad (14)$$

Тогда контрольный допуск  $\Delta V_i$  представляет собой интервал средних значений скорости, ограниченный  $V_{opti}$  и  $V_{maxi}$  при  $v_n \approx v_{MC}$  для дизеля постоянной мощности (ДПМ)

$$\Delta V_i = 0,5(V_{max} - V_{opt}). \quad (15)$$

где  $V_{maxi}$  и  $V_{opti}$  – верхняя и нижняя границы контрольного допуска.

Вероятность нахождения среднего значения скорости  $V_H^*$  в зоне двухстороннего допуска при нормальном законе распределения определяется из выражения

$$P_{\Delta} = \Phi(t_1) - \Phi(t_2), \quad (16)$$

где  $\Phi(t)$  – функция Лапласа;  $t_1 = (V_{max} - V_H^*) / \sigma_V$ ,  $t_2 = (V_{opt} - V_H^*) / \sigma_V$  – аргументы функции Лапласа.

Выходной показатель трактора  $\bar{\eta}_T$  и соответствующая ему удельная производительность при вероятностном характере скорости движения представляют случайные величины, оценочные показатели которых определяются как [6]

$$\bar{\eta}_T(W_{yo}) = \int f(V) \cdot \varphi(V) \cdot dV. \quad (17)$$

Влияние распределения скорости  $V$  на энергетические и технико-экономические показатели трактора можно оценить коэффициентом адаптации  $\lambda \eta_T = \bar{\eta}_T / \eta_{Tmax}$ .

**Результаты исследования и их обсуждение.** По результатам моделирования, с использованием экспериментальных зависимостей  $\eta_T, \delta = f(\varphi_{KP})$  [3], обоснованы оптимальные значения  $m_{yo}^*$  тракторов 4к4а на одинарных и сдвоенных колесах для совокупности разных групп родственных операций основной обработки почвы.

Ниже приведены оценки эффективности тракторов в базовой комплектации на одинарных колесах. При этом установлено, что характеристики буксования и тягового КПД трактора  $\delta, \eta_T = f(\varphi_{KP})$  остаются неизменными при разных значениях  $m_{yo}^*$  (рис. 1). Уменьшение  $m_{yo}^*$  приводит к пропорциональному повышению скорости  $V_H^*$  из условия  $\lambda V_H = 1 / \lambda m_{yo}$ . На всех нагрузочных режимах  $V_2 = 1,084V_1$ ,  $V_3 = 1,221V_1$ .

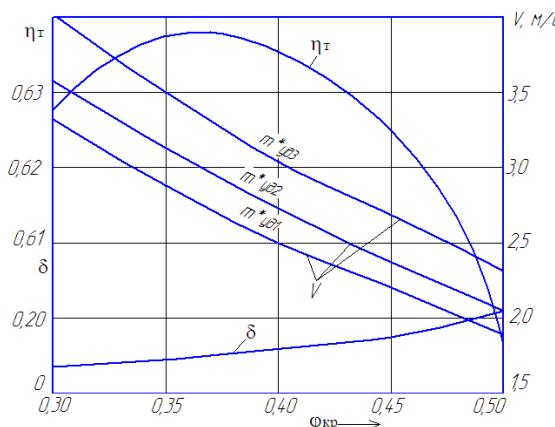


Рис. 1. Зависимости  $\delta$ ,  $\eta_T$ ,  $V = (\varphi_{KP})$  трактора 4к4а при разной удельной материалоемкости (фон – стерня):  $m_{yo1}^* = 64,47 \text{ кг} / \text{kBm}$ ,  $m_{yo2}^* = 59,49 \text{ кг} / \text{kBm}$ ,  $m_{yo3}^* = 52,80 \text{ кг} / \text{kBm}$

Как следует из выражения (8), основной показатель эффективности трактора с переменной материалоемкостью  $\eta_T$  при работе на постоянной скорости  $V = idem$  зависит от соотношения параметров  $m_{yo}^*$  и  $\varphi_{KP}$ . Уменьшение  $m_{yo}^*$  приводит к увеличению  $\varphi_{KP}$  и буксования движителя  $\delta$  с одновременным повышением  $\eta_f$ , что в конечном итоге определяет характер изменения  $\eta_{TH}$ .

На рисунке 2 приведены зависимости  $\eta_T, W_{yo}, E_{II} = f(V)$  трактора 4к4а с разными значениями  $m_{yo}^*$  на операциях почвообработки установленных групп. Анализ показывает, что харак-

тер изменения тягового КПД  $\eta_T = f(V)$  в пределах контрольного допуска  $\pm \Delta V$  определяет эффективность использования трактора с заданной удельной материалоемкостью.

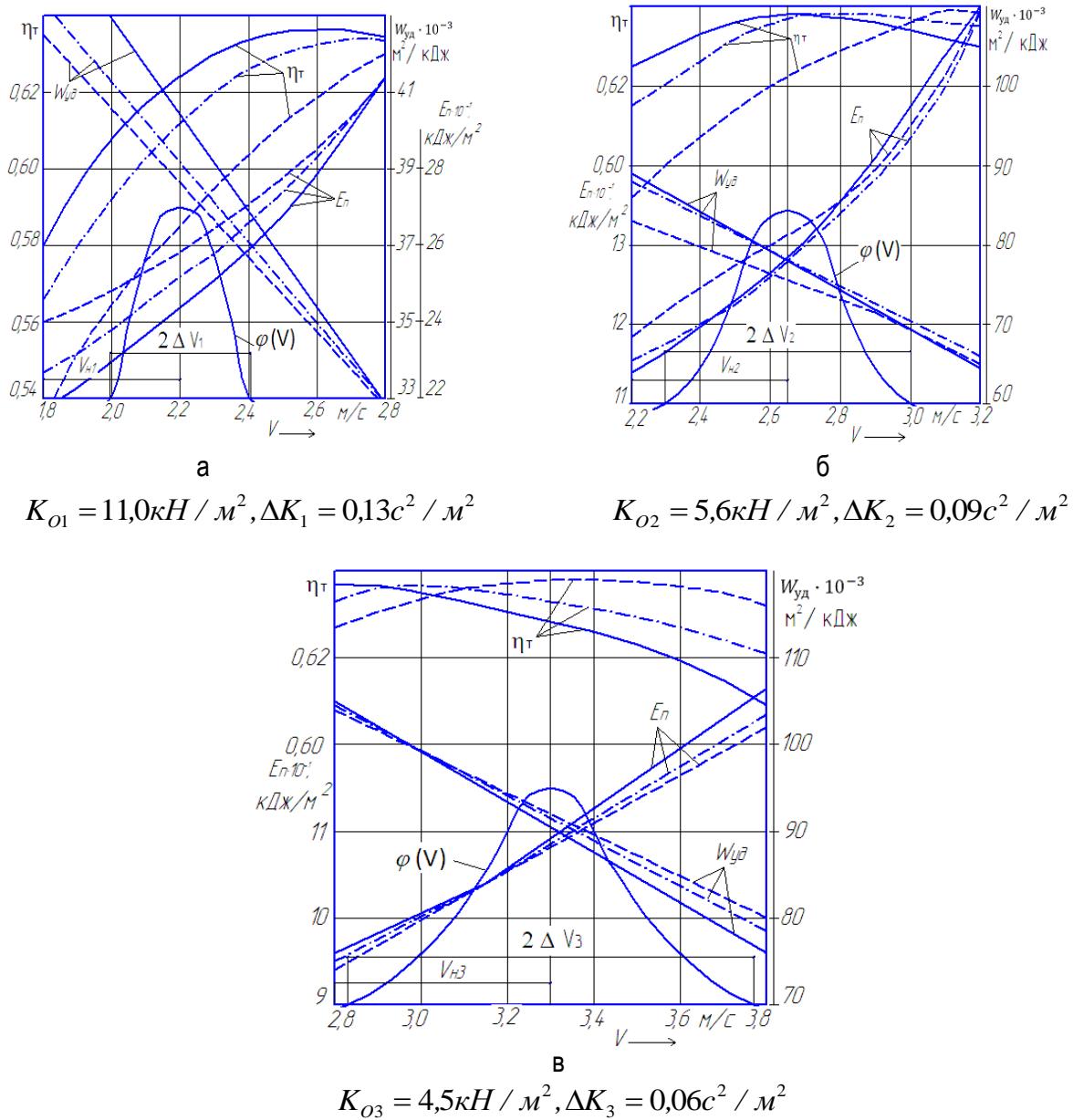


Рис. 2. Зависимости показателей эффективности колесного трактора 4к4а на операциях почвообработки разных групп: —  $m_{y\delta 1}^* = 64,47 \text{кг} / \text{кВт}$ ; —  $m_{y\delta 2}^* = 59,49 \text{кг} / \text{кВт}$ ;  
 $--$   $m_{y\delta 3}^* = 52,80 \text{кг} / \text{кВт}$

На операциях первой группы (рис. 2, а) наивысшие показатели эффективности трактора достигаются при  $m_{y\delta 1}^*$ , которой соответствует диапазон изменения  $\eta_T$  от 0,600 до 0,636. Уменьшение удельной эксплуатационной массы до  $m_{y\delta 2}^*$  и  $m_{y\delta 3}^*$  сопровождается смещением тягового режима в зону больших значений  $\varphi_{kp}$  при буксовании  $\delta$ , превышающем допустимое. Это существенно снижает номинальное и осредненное значения тягового КПД трактора.

На операциях второй группы (рис. 2, б) номинальное и среднее значения тягового КПД достигают максимума при  $m_{y\partial 2}^*$ . Увеличение удельной материалоемкости до  $m_{y\partial 1}^*$  приводит к смещению тягового режима в зону меньших значений  $\varphi_{kp}$  и  $\delta$ , что несколько компенсирует затраты мощности на перемещение трактора. Поэтому показатели эффективности на этой группе операций трактора с  $m_{y\partial 2}^*$  и  $m_{y\partial 1}^*$  отличаются незначительно. Эффективность трактора при  $m_{y\partial 3}^*$  несколько ниже, как и на операциях первой группы.

Для выполнения операций третьей группы наивысшая эффективность достигается при  $m_{y\partial 3}^*$  (рис. 2, в). Увеличение удельной материалоемкости до  $m_{y\partial 2}^*$  и  $m_{y\partial 3}^*$  сопровождается смещением режима работы в левую часть потенциальной тягово-динамической характеристики с более низкими значениями тягового КПД трактора.

В таблице 1 приведены эксплуатационные допуски на скорость рабочего хода трактора для разных групп родственных операций основной обработки почвы при вероятности ее нахождения в установленных границах 0,90–0,95. Регулируемой до начала рабочего хода является удельная материалоемкость (масса) трактора.

Таблица 1  
Эксплуатационные допуски на скорость рабочего хода почвообрабатывающих агрегатов

Группа операций	$V_H^*$ , м/с	$\Delta V$ , м/с	$\nu_V$	$\sigma_V$ , м/с	$t$	$P\bar{\Delta}$
1	2,20	±0,25	0,07	0,154	1,63	0,90
2	2,65	±0,35	0,07	0,185	1,90	0,95
3	3,33	±0,50	0,07	0,231	2,16	0,95

В условиях вероятностного характера распределения скорости рабочего хода с установленными допусками (табл. 1) по зависимости (17) определены средние значения показателей эффективности использования трактора на операциях почвообработки разных групп при изменении удельной энергоемкости от  $m_{y\partial 1}^*$  до  $m_{y\partial 3}^*$ .

Результаты (табл. 2) показывают, что к первой группе операций наиболее адаптирован трактор с  $m_{y\partial 1}^* = 64,47 \text{ кг} / \text{kBt}$  при  $\lambda\eta_T = 0,972$  и  $W_{y\partial} = \text{max}$ . Уменьшение удельной материалоемкости до  $m_{y\partial 2}^* = 59,49 \text{ кг} / \text{kBt}$  и  $m_{y\partial 3}^* = 52,80 \text{ кг} / \text{kBt}$  снижает коэффициент адаптации до 0,956 и 0,906 соответственно при относительной производительности  $W_{y\partial 0} = W_{y\partial i} / W_{y\partial \text{max}}$  0,980 и 0,932. Эффективность использования трактора с  $m_{y\partial 1}^*$  ограничивается скоростью  $V_{max} = 2,50 \text{ м/с}$ .

На второй группе операций в интервале рабочих скоростей от 2,50 до 3,05 м/с наиболее эффективен трактор с  $m_{y\partial 2}^* = 59,49 \text{ кг} / \text{kBt}$  при  $\lambda\eta_T = 0,997$  и  $W_{y\partial 0} = 1,00$ . Показатели адаптации и эффективности трактора с  $m_{y\partial 1}^*$  достигают 0,994 и 0,990 соответственно. При  $m_{y\partial 3}^*$  их снижение составляет 2,5–2,8 %.

Таблица 2

**Показатели эффективности колесного трактора 4к4а на операциях почвообработки**

Группа операций	$V_H^*$ , м/с	$m_{y\partial 1}^* = 64,47 \text{ кг} / \text{кВт}$		$m_{y\partial 2}^* = 59,49 \text{ кг} / \text{кВт}$		$m_{y\partial 3}^* = 52,80 \text{ кг} / \text{кВт}$	
		$\lambda \eta_T$	$W_{y\partial 0}$	$\lambda \eta_T$	$W_{y\partial 0}$	$\lambda \eta_T$	$W_{y\partial 0}$
1	2,20	0,972	1,00	0,956	0,980	0,906	0,932
2	2,65	0,994	0,990	0,997	1,00	0,972	0,975
3	3,33	0,975	0,976	0,987	0,989	0,998	1,00
1-3	3,33-2,20	0,982	0,985	0,987	0,992	0,974	0,980
2-3	3,33-2,65	0,983	0,983	0,992	0,994	0,986	0,988

При  $V > 3,05 \text{ м/с}$  наивысшие показатели имеет трактор с  $m_{y\partial 3}^* = 52,80 \text{ кг} / \text{кВт}$ . Повышение  $m_{y\partial}^*$  до  $m_{y\partial 1}^*$  снижает их на 2,5 %.

Для зонального соотношения объемов работ по технологиям: 1-я гр. – 0,15; 2-я гр. – 0,40; 3-я гр. – 0,45 – наивысшие показатели эффективности имеет трактор с  $m_{y\partial 2}^*$  при коэффициенте адаптации  $\lambda \eta_T = 0,987$  и  $W_{y\partial 0} = 0,992$  (табл. 2). На операциях второй и третьей групп наиболее адаптированным является трактор с  $m_{y\partial 2}^*$  при  $\lambda \eta_T = 0,992$  и  $W_{y\partial 0} = 0,994$ . На втором месте трактор с  $m_{y\partial 3}^*$  при  $\lambda \eta_T = 0,986$  и  $W_{y\partial 0} = 0,988$ .

Полученные результаты позволяют установить рациональный интервал изменения удельной материалоемкости колесного трактора 4к4а с учетом занятости в зональных технологиях почвообработки для АПК Красноярского края в пределах  $m_{y\partial}^* = 57 - 62 \text{ кг} / \text{кВт}$ .

## Выводы

1. Для сравнительной оценки эффективности колесных тракторов 4к4а с переменной массой и установленной характеристикой двигателя на операциях почвообработки разных групп основным показателем является тяговой КПД, номинальные и средние значения которого в условиях вероятностного характера тяговой нагрузки определяют удельную производительность и энергозатраты.

2. По результатам сравнительной оценки эффективности использования тракторов с переменной массой наиболее адаптированным к зональным технологиям почвообработки является трактор с удельной материалоемкостью  $m_{y\partial 2}^* = 59,49 \text{ кг} / \text{кВт}$ .

3. С учетом занятости в зональных технологиях почвообработки АПК Красноярского края рациональный интервал изменения удельной материалоемкости колесных 4к4а находится в пределах 58–62 кг/кВт, при использовании на операциях 1–2-х и 2–3-х групп  $m_{y\partial}^*$  составляет соответственно 59–63 кг/кВт и 54–58 кг/кВт.

## Литература

- Селиванов Н.И. Эксплуатационные параметры колесных тракторов и агрегатов для зональных технологий почвообработки // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 10. – С. 161–165.
- Селиванов Н.И., Запрудский В.Н., Макеева Ю.Н. Моделирование скоростных режимов и удельных показателей колесных тракторов на основной обработке почвы // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 1. – С. 81–89.

3. Селиванов Н.И., Запрудский В.Н., Макеева Ю.Н. Удельная материалоемкость колесных тракторов // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 2. – С. 56–63.
4. Селиванов Н.И. Регулирование эксплуатационных параметров тракторов // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 7. – С. 234–239.
5. Селиванов Н.И., Кузнецов А.В. Структура задач и модели адаптации тракторов высокой мощности к зональным технологиям почвообработки // Вестник Гос. аграр. ун-та Северного Зауралья. – Тюмень, 2014. – № 2. – С. 56–61.
6. Селиванов Н.И. Эксплуатационные свойства сельскохозяйственных тракторов: учеб. пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т.– Красноярск, 2010. – 347 с.



УДК 579.6

В.Б. Дыров, Я.А. Кунгс

## ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ В ПРОЦЕССЕ ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ ФИЛИАЛА ОАО «МРСК СИБИРИ» – «КРАСНОЯРСКЭНЕРГО»

*В статье рассмотрена существующая система обслуживания клиентов ОАО «МРСК Сибири». На основе современной методологии новых развивающихся систем электронной коммерции предложены новые методы и формы реализации систем в процессе обслуживания клиентов в филиале ОАО «МРСК Сибири» – «Красноярскэнерго».*

**Ключевые слова:** электронная коммерция, системы автоматизации, МРСК Сибири, обслуживание клиентов, потребители электроэнергии.

V.B. Dyrov, Ya.A. Kungs

## THE AUTOMATED SYSTEM USE IN THE PROCESS OF CUSTOMER SERVICE ON THE EXAMPLE OF THE BRANCH OF JSC "IDGCOF SIBERIA" - "KRASNOYARSKENERGO"

*The current system of the customer service in JSC "IDGC of Siberia" is considered in the article. On the basis of the modern methodology of the electronic commerce new developing systems, the new methods and forms of the system implementation in the customer service process in the branch of JSC "IDGC of Siberia" – "Krasnoyarskenergo" are offered.*

**Key words:** electronic commerce, automation systems, IDGC of Siberia, customer service, electricity consumers.

---

**Введение.** Для развития современной экономической науки эффективного управления стали применяться аппаратно-программные комплексы автоматизации деятельности предприятий. Большую популярность стала приобретать автоматизация деятельности компании за счет внедрения информационных систем. В современных условиях без применения информационных систем уже невозможно представить процесс функционирования компании. Актуальность темы утверждена в перечне тем для открытого конкурса научных работ ОАО «МРСК Сибири» 2014 года и.о. заместителя генерального директора по техническим вопросам – главным инженером ОАО «МРСК Сибири» Р.И. Дудиным [8].

Использование информационных систем позволяет компаниям добиться не просто экономии ресурсов и времени, но также изменить принципы и традиции общественного производства, распределения и потребления.