При необходимости полученное значение округляем до целого в большую сторону. Однако вначале необходимо решить задачу (1)–(3). Наличие в этой задаче ограничений двух типов превращает ее в распределительную задачу линейного программирования.

Заключение

Для решения столь объемной задачи разработан алгоритм решения, основанный на методе «последовательного назначения единиц», позволяющий получить: план использования транспортных средств СХП (форма ТБ-1), дополнительную потребность в ТС на период уборки урожая (форма ТБ-2), а также сводный баланс транспортных средств СХП и привлеченных ТС (форма ТБ-3). При этом в приложении формы ТБ-2 представлены ТС, которые можно использовать с достаточной эффективностью в случае невозможности привлечения рекомендованных в форме ТБ-2 типов ТС.

Список использованной литературы

1. Система перспективных машин и оборудования для реализации эффективных технологий производства и первичной переработки основных видов продукции растениеводства и животноводства на 2021-2025 годы и на период до 2030 года : (методические рекомендации)/ Нац. Акад. Наук Беларуси [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2024.– 118 с.

2. Непарко, Т. А. Технология и техническое обеспечение производства продукции растениеводства : электронное учебное пособие / Т. А. Непарко ; Минсельхозпрод РБ, УО «БГАТУ», Кафедра ЭМТП и А. –Минск : БГАТУ, 2023.

3. Непарко, Т.А. Моделирование взаимодействия технических средств при производстве механизированных работ / Т.А. Непарко // Агропанорама. – 2004. – № 3. – С. 14–17.

4. Новиков А.В., Жданко Д.А., Непарко Т.А. Новые подходы к разработке методики потребности в сельскохозяйственной технике // Агропанорама.– 2019.– № 3 (133).– С. 10–14.

УДК 631. 363.636

ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Т.А. Непарко, канд. техн. наук, доцент,
А.С. Вороненко, аспирант
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь
mta_mtp@bsatu.by

Аннотация. В статье рассматривается методика оценки эффективности использования транспортных средств в транспортно-технологических системах по минимуму удельных затрат.

Abstract. The article examines a methodology for evaluating the efficiency of vehicle utilization in transport-technological systems based on the criterion of minimizing specific costs.

Ключевые слова: эффективность, транспорт, производительность, система, затраты, минимум.

Keywords: efficiency, transport, productivity, system, costs, minimum.

Введение

Эффективность использования транспортных средств (ТС) в транспортно-технологических системах (ТТС) характеризуется их производительностью и затратами на приобретение и эксплуатацию. Поэтому рациональное применение ТС следует определять по двум критериям: максимуму производительности и минимуму удельных затрат.

Основная часть

Определим эффективность использования транспортных среедств разных типоразмеров в транспортно-технологических системах по критерию затрат на приобретение и экспплуатацию ТС, т.е. по удельным приведеным затратам:

$$П_t = E_Н K_t + И_t \qquad (1)$$

где $П_t$ – расход ресурсов, выраженных в денежных единицах, руб./ч; $E_Н$ – нормативный коэффициент эффективности капиталовложений; K_t, $И_t$ – капиталовложения в ТС и издержки на эксплуатацию ТС, руб/ч.

Капиталовложения в транспортное средство:

$$K_t = \frac{1}{\tau_{см}}\left(\frac{Б_э}{Т_{г_э}} + \frac{Б_м}{Т_{г_м}}\right), \qquad (2)$$

где $\tau_{см}$ – коэффициент использования времени смены; $Б_э$, $Б_м$ – балансовая стоимость энергетической и машинной части агрегата, руб.; $Т_{г_э}$, $Т_{г_м}$ – нормативная годовая загрузка по времени энергетической и машинной части агрегата, ч.

Издержки на эксплуатацию транспортного средства:

$$И_t = Г_t + В_t + Р_t + Т_t + З_t, \qquad (3)$$

где $Г_t$ – затраты на топливно-смазочные матриалы, руб./ч; $В_t$, $Р_t$, $Т_t$ – отчисления на восстановление, ремонт и техническое

обслуживание ТС, руб/ч; $З_t$ – зароботная плата водителя, тракториста-машиниста, руб./ч.

После учета основных факторов, влияющих на отдельные слагаемые уравнения (3), подстановки развернутых выражений K_t и $И_t$ в уравнение (1) и математических преобразований получили удельные приведеные затраты:

– по объему перевозок

$$\begin{aligned}П_{Q_ц} = &\left\{\frac{2}{W_{п\text{-}р}}\left[a_t + c_t\left(1+k_{нк}\right)\right] + Ц_{тсм}\left(\frac{G_{тп}}{W_п} + \frac{G_{тр}}{W_р}\right)\right\} + \\ &+\left\{\frac{2}{v_{г\text{-}х}}\left[a_t + c_t\left(1+k_{нк}\right)\right] + Ц_{тсм}\left(\frac{G_{тг}}{v_г} + \frac{G_{тх}}{v_х}\right)\right\}\frac{l_г}{q_н},\end{aligned} \tag{4}$$

– по грузообороту

$$\begin{aligned}П_{P_ц} = &\left\{\frac{2}{v_{г\text{-}х}}\left[a_t + c_t\left(1+k_{нк}\right)\right] + Ц_{тсм}\left(\frac{G_{тг}}{v_г} + \frac{G_{тх}}{v_х}\right)\right\}\frac{1}{q_н} + \\ &+\left\{\frac{2}{W_{п\text{-}р}}\left[a_t + c_t\left(1+k_{нк}\right)\right] + Ц_{тсм}\left(\frac{G_{тп}}{W_п} + \frac{G_{тр}}{W_р}\right)\right\}\frac{1}{l_г},\end{aligned} \tag{5}$$

где c_t – тарифная ставка водителя, тракториста-машиниста, руб./ч; $k_{нк}$ – коэффициент, учитывающий классность водителя; $\tau_ц$ – коэффициент использования времени цикла;

$$a_t = \frac{1}{\tau_{см}}\left(\frac{Б_э\left(\alpha_э + \beta_э + \gamma_э + E_н\right)}{Т_{г_э}} + \frac{Б_м\left(\alpha_м + \beta_м + \gamma_м + E_н\right)}{Т_{г_м}}\right) -$$

при отчислениях, осуществляемых в долях от соответствующих балансовых стоимостей на календарный год;

$$\begin{aligned}a_t = &\frac{1}{\tau_{см}}\left(\frac{Б_э\left(\alpha_э + E_н\right)}{Т_{г_э}} + \frac{Б_м\left(\alpha_м + E_н\right)}{Т_{г_м}}\right) + 10^{-3} v_{г-х}\tau_ц \times \\ &\times\left[Б_э\left(\delta_э + \beta_э + \gamma_э\right) + Б_м\left(\delta_м + \beta_м + \gamma_м\right)\right] -\end{aligned}$$

при отчислениях, осуществляемых в долях от соответствующих балансовых стоимостей на каждую 1000 км годового пробега.

Зависимости (4) и (5) по своему характеру противоположны. Поэтому необходимо добиться такого состояния, чтобы одновременно были получены их минимумы, учитывая, что каждому значению полезной номинальной нагрузки $q_{\text{н}} = \frac{l_{\text{г}}}{k}\frac{W_{\text{п-р}}}{v_{\text{г-х}}}$ ТС соответствуют такие сочетания параметров $l_{\text{г}} / k$, $W_{\text{п-р}}$, $v_{\text{г-х}}$, при которых показатель $\text{П}_{Q_{\text{ц}}}$ приведенных затрат, отнесенных к комплексной производительности $W_{Q_{\text{ц}}}$, минимален. Комплексные показатели производительности ТС и удельных приведенных затрат на их приобретение и эксплуатацию целесообразно использовать для нахождения областей эффективного применения транспортых средств, образующих параметрические ряды. После решения этой задачи определяем общеприняте частные показатели эффективности, соответствующие оптимальным сочетаниям параметров эксплуатации для каждого типоразмера.

Заключение

Изложенная в статье методика легла в основу решения проектных и эксплуатационных задач, связанных с определением рациональных условий эксплуатации для транспортных средств с заданными параметрами и выбором ТС для заданных условий работы в транспортно-технологических системах.

Список использованной литературы

1. Система перспективных машин и оборудования для реализации эффективных технологий производства и первичной переработки основных видов продукции растениеводства и животноводства на 2021-2025 годы и на период до 2030 года : (методические рекомендации)/ Нац. Акад. Наук Беларуси [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2024.– 118 с.

2. Непарко, Т. А. Технология и техническое обеспечение производства продукции растениеводства : электронное учебное пособие / Т. А. Непарко ; Минсельхозпрод РБ, УО «БГАТУ», Кафедра ЭМТП и А. –Минск : БГАТУ, 2023.

3. Непарко, Т.А. Моделирование взаимодействия технических средств при производстве механизированных работ / Т.А. Непарко // Агропанорама. – 2004. – № 3. – С. 14-17.