

3. Ротационные почвообрабатывающие машины. Конструкция, расчет и проектирование / [Яцук и др.]. – М.: Машиностроение, 1971. – 256 с.

4. Азаренко, В.В. Научно-технологические и технические основы механизации обработки почвы активными рабочими органами: автореф. ... дис. докт. техн. наук: 05.20.01 / В.В. Азаренко. – Минск, 2005. – 48 с.

5. Чаткин, М.Н. Повышение эффективности функционирования комбинированных почвообрабатывающих машин с ротационными активными рабочими органами: дис. докт. техн. наук: 05.20.01 / М.Н. Чаткин. – Саранск, 2008. – 385 с.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 10.02.2016

УДК 631.16: 658.155

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВА МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ, ВЫПОЛНЕННОГО ИМ ОБЪЕМА РАБОТ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

А.В. Новиков,

профессор каф. эксплуатации машинно-тракторного парка БГАТУ, канд. техн. наук, доцент,

В.Я. Тимошенко,

доцент каф. эксплуатации машинно-тракторного парка БГАТУ, канд. техн. наук, доцент,

Д.А. Жданко,

зав. каф. эксплуатации машинно-тракторного парка БГАТУ, канд. техн. наук, доцент,

Г.Ф. Добыш,

доцент каф. управления и научно-технического прогресса БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

В статье рассмотрены недостатки существующей методики оценки работы машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия и эффективности его использования. Рассмотрены новые подходы к ее совершенствованию.

Ключевые слова: трактор, мобильное энергетическое средство, машинно-тракторный парк, наработка, объем механизированных работ, мощность, производительность, расход топлива.

The article discusses the shortcomings of the existing methods to assess the machine and tractor work of agricultural enterprises and efficiency of its use. New approaches for its improvement have been considered.

Keywords: tractor, mobile energy facilities, machines and tractors, operating time, the volume of mechanized operations, power, performance, fuel consumption.

Введение

В настоящее время в выполнении механизированных работ в растениеводстве участвуют тракторы в составе машинно-тракторных агрегатов, грузовые автомобили с дизельными двигателями и мобильные энергетические средства – зерно-, кормо-, кукурузо-, свекло- и льноуборочные комбайны.

Объемы нормируемых механизированных тракторных работ первично учитываются в физических единицах: часах, га, т, ткм. Сельскохозяйственные работы, которые не нормируются, учитываются в астрономических часах затраченного на их выполнение времени. Для учета общего объема выполненных тракторами работ и определения удельных показателей, характеризующих уровень организации исполь-

зования тракторного парка и удельную энергоемкость выполненных работ, используются условные единицы измерения. В качестве таких единиц в 1972 году [1] были предложены условный эталонный гектар (ус.эт.га) для учета объема тракторных работ и условный эталонный трактор (усл.эт.тр.) для учета состава тракторного парка.

Наработка грузовых автомобилей учитывается в км пробега, т или ткм перевезенных грузов. Эффективность использования автомобильного парка оценивается удельными показателями, являющимися производными от указанных единиц наработки. К этим показателям относят, например, среднесуточный пробег одной машины, коэффициент использования пробега, коэффициент использования грузоподъемности и т.п.

В качестве основных единиц учета наработки самоходных уборочных сельскохозяйственных машин используются часы, га или т убранной продукции. Эффективность их использования оценивается по средней годовой наработке машин одного назначения и сравнения ее с технически обоснованной.

Однако обобщенных показателей оценки энергоёмкости возделывания сельскохозяйственных культур, учитывающих работу тракторов, грузовых автомобилей и самоходных сельскохозяйственных машин, до сих пор нет.

Основная часть

Из приведенной выше информации видно, что в настоящее время эффективность использования техники на механизированных работах оценивается в отдельности по тракторам, автомобилям и самоходным машинам. В качестве общего показателя энергообеспеченности предприятия используются только суммарные энергетические мощности, определяемые как сумма мощностей двигателей тракторов, автомобилей, самоходных энергетических средств и прочих двигателей. И по их значению для сельскохозяйственного предприятия определяют такие общие удельные показатели, как энерговооруженность труда и энергонасыщенность земледелия. Других общих показателей, характеризующих эффективность работы всех энергетических средств, в настоящее время нет. Поэтому об эффективности работы техники конкретного сельскохозяйственного предприятия судят в основном по показателям использования тракторов – объему механизированных тракторных работ (в усл. эт. га), количеству условных эталонных тракторов, плотности механизированных работ (в усл. эт. га) на 1 га пашни и расходу топлива (в кг) на усл. эт. га.

Сложившееся положение можно объяснить тем, что во время введения методики учета объемов механизированных тракторных работ и состава МТП, в составе машинно-тракторного парка из самоходных энергетических средств преобладали тракторы. Из самоходных комбайнов были только зерноуборочные с небольшой единичной мощностью двигателя. На современном этапе развития сельского хозяйства картина совершенно иная. В таблице 1 приведен состав самоходных энергетических средств Республики Беларусь по состоянию на начало 2014 и 2015 гг [2].

Из таблицы 1 видно, что в структуре мобильных энергетических средств в сельскохозяйственных предприятиях грузовые автомобили составляют от 26,7 до 26,9 %, комбайны всех видов – от 19,7 до 19,8 %, а тракторы – около 53 %. Другими словами, в составе мобильных энергетических средств около половины (47 %) занимают грузовые автомобили и самоходные комбайны. В связи с этим объективно анализировать эффективность механизированных работ только по показателям эффективности механизированных тракторных работ уже нельзя.

В этой связи предлагается для учета состава машинно-тракторного парка и объема выполняемых им работ, а также анализа его эффективности использовать такие показатели, как количество условных мобильных энергетических средств сельскохозяйственного предприятия и расход топлива (в кг) этим условным мобильным энергетическим средством за 1 час сменного времени при загрузке его двигателя на 90...95 % от номинала.

В качестве условного мобильного энергетического средства предлагается использовать мобильное энергетическое средство с мощностью двигателя в 100 кВт, что соответствует современному отечественному трактору Беларусь 1221. Этот трактор выбран потому, что на пахоте различными пахотными агрегатами за 1 час сменного времени при оптимальной загрузке двигателя примерно 90 % имеет среднюю выработку 1 га и сжигает в среднем топлива 16,54 кг [3]. Этот расход топлива в 16,54 кг/ч является технически обоснованным и может быть рекомендован для всех 100 кВт двигателей, так как загрузка двигателя в 90 % является рекомендуемой при выполнении любых (всех) работ и ее можно считать оптимальной.

Тогда для определения состава машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия, выполняемого им объема работ и показателей эффективности его использования определяют известные [4] абсолютные и удельные показатели.

Далее определяют дополнительно следующие показатели. Количество $n_{у.э.с.}$ условных мобильных энергетических средств (тракторов Беларусь 1221)

$$n_{у.э.с.} = \frac{\sum_{i=1}^k N_{e_i}}{100}, \quad (1)$$

где N_{e_i} – номинальная эффективная мощность i -ого трактора, или грузового автомобиля, или самоходного комбайна в кВт;

k – общее количество тракторов, грузовых автомобилей и самоходных комбайнов.

Общий расход топлива в кг всеми тракторами, автомобилями и самоходными комбайнами Q

Таблица 1. Состав самоходных энергетических средств Республики Беларусь по состоянию на 2014-2015 гг.

Наименование	Количество, тыс. шт	
	2014 г.	2015 г.
1. Тракторы	43,8	42,0
2. Грузовые автомобили	22,2	20,9
3. Комбайны:		
- зерноуборочные	11,6	11,1
- свеклоуборочные	0,493	0,425
- кормоуборочные	3,4	3,3
- кукурузоуборочные	0,050	0,045
- льноуборочные	0,7	0,621
Всего:	82,243	78,391

$$Q = \sum_{i=1}^m Q_i, \quad (2)$$

где Q_i – расход топлива i -ым трактором, или автомобилем, или самоходным комбайном в кг.

Далее можно определить общее количество нормо-часов $N_{н.-ч.}$, отработанных всеми тракторами, грузовыми автомобилями и самоходными комбайнами как

$$N_{н.-ч.} = \sum_{i=1}^m N_{н.-ч_i}, \quad (3)$$

где $N_{н.-ч_i}$ – количество нормо-часов, выполненных i -м трактором, или грузовым автомобилем, или самоходным комбайном. Его определяют по зависимости

$$N_{н.-ч_i} = \frac{U_i}{W_{ч_i}}, \quad (4)$$

где U_i – объем работы, выполненный i -ым трактором, или автомобилем, или самоходным комбайном, га т, или ткм;

$W_{ч_i}$ – часовая производительность мощность i -ого трактора, или автомобиля, или самоходного комбайна, га, т, ткм/ч.

Затем определяют удельные показатели:

– расход топлива θ_F на 1 га пашни сельскохозяйственного предприятия

$$\theta_F = \frac{Q}{F_n}, \text{ кг/га}; \quad (5)$$

где F_n – площадь пашни сельскохозяйственного предприятия, га;

– количество n_F условных мобильных энергетических средств, приходящихся на каждую 1000 га пашни, шт

$$n_F = \frac{1000n_{у.э.с.}}{F_n}, \text{ шт./1000 га};$$

– удельный расход топлива за 1 час сменного времени одним условным мобильным энергетическим средством

$$\theta_{у.э.с.} = \frac{Q}{n_{у.э.с.} \cdot N_{н.-ч}}, \text{ кг/ч}. \quad (6)$$

Полученное значение $\theta_{у.э.с.}$ сравнивают с расходом топлива за один час сменного времени условного энергетического средства (трактора Беларус 1221) и делают соответствующие выводы. При этом, чем ближе полученный результат к рекомендуемому, тем выше эффективность использования машинно-тракторного парка.

Заключение

1. Существующие методика и показатели состава и использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия не могут оценить его работу на основании показателей, учитывающих в совокупности наработку тракторов, грузовых автомобилей и комбайнов.

2. В качестве условного мобильного энергетического средства рекомендуется использовать мобильное энергетическое средство с мощностью двигателя в 100 кВт (трактор Беларус 1221), который при оптимальной загрузке (90 %) за 1 час сменного времени расходует 16,54 кг топлива.

3. Для совершенствования методики предлагается дополнительно определять такие показатели, как расход топлива на 1 га пашни (θ_F), количество (n_F) условных мобильных энергетических средств (тракторов Беларус 1221) (n_F), приходящихся на каждые 1000 га пашни, удельный расход ($\theta_{у.э.с.}$) топлива за 1 час сменного времени одним условным мобильным энергетическим средством.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шундалов, Б. Совершенствование методики пересчета физических тракторов в условные эталонные единицы / Б. Шундалов // *Аграрная экономика*, 2014. – №3.
2. *Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сборник*. – Минск, 2014.
3. Точицкий, А.А. Чем пахать родную землю? Сравнительная оценка плугов отечественного и зарубежного производства / А.А. Точицкий, Н.Д. Лепешкин, Е.Я. Грек // *Белорусское сельское хозяйство*, 2004. – №9. – С. 5-8.
4. *Техническое обеспечение производства продукции растениеводства: учебник* / А.В. Новиков, И.Н. Шилов, Т.А. Непарко [и др.]; под ред. А.В. Новикова. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2012. – 512 с.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 03.02.2016