

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМАТИВОВ ПОТРЕБНОСТИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКЕ

А.В. Новиков,

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

Д.А. Жданко,

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

Т.А. Непарко,

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

А.М. Новик,

студент агроmechanического факультета БГАТУ

В статье рассмотрены существующие методики определения нормативов потребности в сельскохозяйственной технике, дан их сравнительный анализ. Рассмотрены новые подходы к их совершенствованию.

Ключевые слова: машинно-тракторный парк, мобильные энергетические средства, эталонный трактор, эталонный комбайн, коэффициент перевода, условный гектар.

The article deals with the existing methods of determining standards requirements for agricultural machinery; their comparative analysis is also given. New approaches to their improvement are considered.

Keywords: machine and tractor stock, mobile power facilities, reference tractor, reference combine, the promotion rate, conditional hectare.

Введение

Машинно-тракторный парк сельскохозяйственного предприятия как инновационная база агропромышленного комплекса является важнейшей производственной системой, которая регулирует объемы, количество и экономические показатели конечной сельскохозяйственной продукции. Оптимизация состава парка может быть достигнута путем применения научно обоснованных нормативов потребности в сельскохозяйственной технике. При этом под нормативом понимают [1] количество машин и оборудования в расчете на единицу площади и на голову скота, обеспечивающее соблюдение технологий производства качественной сельскохозяйственной продукции.

Целью данной работы является разработка новой методики определения нормативов потребности в сельскохозяйственной технике.

Основная часть

В Республике Беларусь в настоящее время действуют нормативы, которые последний раз пересматривались в 2006 году [2]. Нормативы потребности в сельскохозяйственной технике определяются в условных (эталонных) и физических единицах. Первые из двух указанных единиц используются для обоснования нормативов потребности в тракторах. Для этого используют введенную еще в январе 1972 г. систему перевода физических тракторов в условные

эталонные и физических объемов механизированных тракторных работ в условные эталонные гектары [3]. За условный эталонный трактор принимают гусеничный трактор ДТ-75 с мощностью двигателя 75 л.с., а за условный эталонный гектар – производительность этого трактора в 1 га за один час сменного времени на пахоте в эталонных условиях, соответствующих условно принятым значениям фона, типа почвы, длины гона, рабочей скорости, глубины пахоты, влажности почвы. Тракторы других марок в таких условиях имеют иную производительность, которая принимается за коэффициент перевода трактора данной марки в условные эталонные. На основе использования этих условных коэффициентов и устанавливается норматив потребности в тракторах на 1000 га пашни. Исходными данными для определения потребности в технике являются типовые технологические карты, объемы механизированных работ на расчетный период, состав машин и оборудования с учетом условий выполнения годового объема работ. Расчетная потребность в машинах общего назначения (тракторы, почвообрабатывающие агрегаты, машины для внесения удобрений и др.) относится к 1000 га пашни, другой технике в расчете на 1000 га посева.

А.С. Сайганов и другие исследователи [1] для перевода физических тракторов в условные разработали усредненные коэффициенты перевода (табл. 1), на основе которых можно рассчитать коэффициенты для трак-

Таблица 1. Усредненные коэффициенты перевода в эталонные единицы колесных тракторов

Показатели	Общего назначения									
	Тяговый класс									
	8		6		5		4		3	
Масса эксплуатационная, кг	18460-27690		13580-18460		11540-13580		9231-11540		6921-9230	
Мощность, кВт (л.с.)	320-397 (436-540)	320-397 (436-540)	244-320 (331-435)	201-243 (276-330)	201-243 (276-330)	151-200 (204-275)	201-243 (276-330)	151-200 (205-275)	120-150 (163-204)	120-250 (163-204)
Коэффициент	3,10	3,10	2,71	2,19	2,19	1,99	2,19	1,99	1,61	1,61
Показатели	Универсально-пропашные									Универсальные
	Тяговый класс									
	2			1,4		0,9		0,6		
Масса эксплуатационная, кг	4621-6920			3231-4620		2081-3230		1390-2080		
Мощность, кВт (л.с.)	121-150 (164-204)	95-120 (131-163)	59-64 (81-130)	41-58 (56-80)	33-40 (45-35)	22-32 (30-44)				
Коэффициент	1,61	1,31	0,78	0,58	0,47	0,29				

торов всех типоразмеров. В качестве условного эталонного трактора оставлен все тот же трактор ДТ-75.

Для лучшего понимания и упрощения работы с нормативами обеспеченности предприятий техническими ресурсами, указанные исследователи считают целесообразным предоставлять их не только в виде эталонных единиц, но и в физическом исчислении. При этом в отношении тракторной техники они предлагают рассчитывать два вида нормативов: количество физических тракторов на 1000 га пашни и мощность тракторных двигателей на 1000 га пашни. Последний показатель, по их мнению, позволит более объективно оценивать уровень технической оснащенности предприятий, а также проводить международные сопоставления.

Эти же исследователи предлагают переводить в условные эталонные тракторы не только физические тракторы, но и самоходные комбайны.

Основным недостатком действующей в Республике Беларусь методики определения нормативов потребности в сельхозтехнике является использование отсутствующего на предприятиях трактора ДТ-75 в качестве условного эталонного. Рабочая скорость современных пахотных агрегатов находится в пределах от 7 до 10, а то и до 12 км/ч, а не 5 км/ч, как было принято в эталонных условиях. Авторами [4] доказано, что по этим причинам условный эталонный гектар и условный эталонный трактор в том понимании, которое вкладывалось в них в 1972 году, потерял актуальность и не имеет смысла в использовании в современных условиях. Отказаться же от условного эталонного гектара без введения альтернативного показателя измерения выполняемого тракторами объема работ не представляется возможным, так как в процессе сельскохозяйственного производства возникает необходимость относительного сравнения выработок различных марок тракторов разными механизаторами в различных предприятиях.

До середины 2009 г. в Российской Федерации использовалась аналогичная методика определения

нормативов потребности в сельскохозяйственной технике. Однако в июле 2009 года в России утверждена новая методика использования условных коэффициентов перевода тракторов, зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов в эталонные единицы при определении нормативов их потребности [5].

Отличительной особенностью указанной методики является то, что в ней за эталонные тракторы приняты гусеничные тракторы ТЭ -100 и ТЭ-150 с мощностью двигателя соответственно 73,5 и 110,3 кВт. В качестве эталонных зерноуборочных комбайнов – комбайны «Нива-Эффект» и «Vector-410» с мощностью двигателя соответственно 107 и 154 кВт. За эталонные кормоуборочные комбайны приняты комбайны КСК-100А-Б и Дон-680М с мощностью двигателя 147 и 213 кВт соответственно. За эталонные технологические операции приняты:

- для тракторов – вспашка при удельном сопротивлении 55 кПа, глубине обработки – 22-24 см, рабочей скорости – 8 км/ч на стерне;
- для зерноуборочных комбайнов – прямая уборка зерновых колосовых культур;
- для кормоуборочных комбайнов – уборка силосных культур.

В качестве коэффициентов перевода тракторов конкретных марок в эталонные принято соотношение производительности за один час сменного времени на пахоте этих тракторов и эталонных. При этом до 2012 года в качестве эталонного использовался трактор ТЭ – 100.

За коэффициенты перевода зерно- и кормоуборочных физических комбайнов в эталонные приняты соответственно соотношения пропускных способностей и мощностей двигателей. С 2013 года в качестве эталонных комбайнов используют комбайны «Vector-410» и «Дон-680 М».

По рассмотренной выше методике разработаны таблицы перевода гусеничных и колесных тракторов и зерно- и кормоуборочных комбайнов в эталонные. На основании этих таблиц определены нормативы

потребности в тракторах, зерно- и кормоуборочных комбайнах в целом для 7 федеральных округов и 15 агрозон Российской Федерации в эталонных единицах на 1000 га пашни (для тракторов) или на 1000 га посевных площадей (для комбайнов). Нормативы потребности разработаны с использованием типовых перспективных технологических карт, технологий возделывания зерновых колосовых культур, характера варьирования общей продолжительности рабочего времени и степени его использования в процессе работы кормоуборочных агрегатов при изменении агросроков уборки и зональных особенностей, отражающих существенные различия в структуре сельхозпроизводства.

Из сравнения рассмотренных методик видно, что они основаны на одинаковых подходах. Общими являются исходные данные и последовательность расчетов нормативов потребности. И в первой и во второй методике используется понятие эталонного трактора соответственно, хотя содержание этого понятия разное. В методику Российской Федерации дополнительно введены понятия эталонного зерноуборочного и эталонного кормоуборочного комбайна и исключено понятие условного эталонного гектара. Достоинством действующей в России методики является использование в качестве эталонных двух конкретных марок тракторов, зерно- и кормоуборочных комбайнов. Это продлевает возможности применения методики по мере выхода из использования устаревших марок машин. К основному недостатку рассматриваемой методики следует отнести отказ от применения понятия условного эталонного гектара.

Кроме того, к общим недостаткам рассматриваемых методик можно отнести следующее.

Во-первых, в расчетах отсутствуют свекло-, картофеле- и льноуборочные самоходные комбайны и весь автомобильный парк. Во-вторых, нет единого подхода к определению нормативов потребности в технике для такой отрасли, как животноводство. И наконец, сам процесс определения нормативов имеет большую трудоемкость, требуется множество промежуточных вычислительных операций и построения графиков загрузки тракторов и самоходных комбайнов.

Уровень обеспеченности техническими ресурсами любого сельскохозяйственного предприятия или сельского хозяйства Республики Беларусь в целом может быть оценен двумя показателями – энергообеспеченностью земледелия и энерговооруженностью труда. Под энергообеспеченностью земледелия понимают соотношение энергетических мощностей и площади пашни. Чаще всего этот показатель приводят на 100 или 1000 га пашни. Под энергетическими мощностями понимают совокупность всех технических ресурсов, имеющих двигатели. Сюда относят тракторы, самоходные комбайны, автомобили, энергетические установки для послеуборочной обработки и хранения выращенного урожая, энергетическое оборудование для производства и первичной переработки продукции животноводства. Тракторы, самоходные комбайны и автомобили являются

мобильными, они оборудованы двигателями внутреннего сгорания и могут быть названы как мобильные энергетические средства. Энергетические мощности этих средств в энергообеспеченности земледелия занимают около 89 % [6]. Из них энергетические мощности тракторов составляют около 40 %, зерноуборочных комбайнов – 15 %, кормоуборочных комбайнов – 13,26 %, грузовых автомобилей – 35,7 %. Сложившаяся структура тракторного парка по классу тяги следующая. Тракторы класса тяги 1,4 – 29 %, 2 – 19 %, 3 – 35 %, 5 и выше – 17 %. Структура зерноуборочных комбайнов по пропускной способности до 10 кг/с – 33 %, 10-12 кг/с – 57 % и 12 кг/с и выше 10 %. Структура же кормоуборочных комбайнов по пропускной способности до 35-43 кг/с – 30 %, 43 кг/с и выше – 70 % [6].

Под энерговооруженностью труда в сельском хозяйстве принимается отношение общих энергетических мощностей к численности работников, занятых в сельском хозяйстве. К 2020 году она должна достигнуть 75 л.с. (55,1кВт) на одного работника [7]. Этот показатель косвенным образом характеризует рост уровня механизации труда в сельском хозяйстве и, естественно, рост производительности труда, от которого напрямую зависит себестоимость сельскохозяйственной продукции.

В Республике Беларусь, как и во всем мире, наметилась устойчивая тенденция сокращения посевных площадей и снижения числа работников, непосредственно занятых в сельском хозяйстве. Следовательно, и энергообеспеченность земледелия, и энерговооруженность труда будут только расти. Однако отправной точкой для обоснования нормативов потребности в мобильных энергетических средствах должна стать энерговооруженность труда, которая директивно устанавливается исходя из темпов развития сельскохозяйственного производства и финансовых возможностей.

Таким образом, априори известно директивное значение энерговооруженности труда, прогнозные значения площади пашни и число работников, занятых в сельском хозяйстве. На основании их можно определить энергообеспеченность земледелия. По сложившемуся соотношению энергетических мощностей мобильных энергетических средств с общей энергообеспеченностью земледелия и тенденцией изменения этого соотношения можно определить энергетические мощности для растениеводства и остальных отраслей сельскохозяйственного производства. Зная структуру мобильных энергетических средств и характер изменения ее, в перспективе можно определить энергетические мощности тракторов, самоходных комбайнов и автомобилей, как по отдельности, так и общее их количество.

Для упрощения расчетов авторами публикации предлагается ввести понятие условного мобильного энергетического средства (условное МЭС) [6]. В качестве такого условного МЭС рекомендовано принять трактор БЕЛАРУС 1221, так как данный трактор в составе пахотного агрегата в среднем в условиях

Республики Беларусь имеет производительность за 1 час сменного времени около 1 га. Мощность двигателя указанного трактора примерно равна 100 кВт. Это упрощает определение количества условных мобильных энергетических средств в составе тракторов, самоходных комбайнов и автомобилей. Более того, приняв за условный гектар выработку этого трактора на пахоте в 1 га за 1 час сменного времени, можно определить выработку трактора другой марки в течение любого промежутка времени на всех выполняемых им работах, так как часовая производительность этого трактора является отношением мощности двигателя этого трактора к 100 кВт. Подробно уточненная методика учета механизированных тракторных работ изложена в работах [3, 4], а методика обоснования нормативов потребности в мобильных энергетических средствах – в работе [6].

Эффективность использования любого мобильного энергетического средства, снабженного двигателем внутреннего сгорания, может быть оценена степенью средней загрузки двигателя в % за некоторый промежуток времени, например, за час или смену. В настоящее время в производственных условиях налажен учет расхода топлива и выработка машинно-тракторных агрегатов на всех видах выполняемых ими работ. Поэтому используя предложенное авторами понятие условного МЭС, можно определить среднегодовую загрузку условного мобильного энергетического средства по тракторам, самоходным комбайнам и автомобилям в отдельности. Так, по данным конкретного сельскохозяйственного предприятия [8] авторами дана сравнительная оценка существующей и предполагаемой методики определения показателей состава и использования машинно-тракторного парка. В результате сравнения установлено, что двигатели тракторов недогружены, грузовые автомобили используются неэффективно и нерационально, обеспеченность предприятия зерноуборочными комбайнами низкая.

Заключение

1. Применяемые в Республике Беларусь и Российской Федерации методики определения нормативов потребности в сельскохозяйственной технике основаны на одинаковых подходах. Общими являются исходные данные, последовательность расчетов и использование понятия эталонного трактора.

2. Общими недостатками являются – отсутствие методики расчета потребности в самоходных свекло-, картофеле- и льноуборочных комбайнах, автомобилей, машинах и оборудовании для животноводства. Процесс определения нормативов имеет большую трудоемкость, необходимо большое количество промежуточных операций и построение графиков загрузки тракторов и самоходных комбайнов.

3. Предлагается уточненная методика определения нормативов потребности в мобильных энергетических средствах путем использования понятий условного мобильного энергетического средства и

условного трактора с последующей оценкой в производственных условиях средней степени загрузки двигателя мобильного средства по фактическому расходу топлива.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические рекомендации по совершенствованию системы агросервисного обслуживания сельскохозяйственных товаропроизводителей в условиях инновационного развития и модернизации АПК Республики Беларусь / А.С. Сайганов [и др.]. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2016. – 141 с.

2. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства / сост. Я.Н. Бречко, М.Е. Сумонов; под ред. В.Г. Гусакова. – Минск: Белорус. наука, 2006. – 709 с.

3. Новиков, А.В. Совершенствование методики определения состава машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия, выполненного им объема работ и показателей эффективности его использования / А.В. Новиков, В.Я. Тимошенко, Д.А. Жданко, Г.Ф. Добыш // Агропанорама. – 2016. – № 1. – С. 26-28.

4. Новиков, А.В. Совершенствование учета механизированных тракторных работ и состава машинно-тракторного парка / А.В. Новиков, В.Я. Тимошенко, Д.А. Жданко, Г.Ф. Добыш // Агропанорама. – 2016. – № 4. – С. 4-9.

5. Методика использования условных коэффициентов перевода тракторов, зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов в эталонные единицы при определении нормативов их потребности: инструктивно-методическое издание. М: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 56 с.

6. Новиков, А.В. Обоснование нормативов потребности сельскохозяйственного предприятия в мобильных энергетических средствах / А.В. Новиков, Д.А. Жданко, Т.А. Непарко // Изобретатель. – 2017. – №2. – С. 41-45

7. О государственной программе развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016-2020 годы: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 11 марта 2016 г., № 196; в ред. постановления Совета Министров Республики Беларусь от 22.11.2018 г. // Консультант Плюс: Беларусь [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2019.

8. Новиков, А.В. Сравнительная оценка существующей и предлагаемой методики определения показателей состава и использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия / А.В. Новиков, Д.А. Жданко, Т.А. Непарко, А.В. Шах // Изобретатель. – 2018. – №5-6. – С. 35-40.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 31.01.2019