

Андрей ЕФРЕМОВ

научный сотрудник
Института системных исследований
в АПК НАН Беларуси

УДК 631.15, 338.43

Проблемные аспекты определения технико-экономических показателей машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия

Введение

Вопросам, связанным с повышением эффективности эксплуатации машинно-тракторного парка (МТП), в экономической литературе уделяется достаточно значительное внимание. Еще в 1962 г. Л. В. Кан-

торович предложил оптимизационную модель использования МТП, содержащую тысячи переменных и сотни ограничений. Рассматривали эту проблему и белорусские ученые – А. В. Ленский, А. С. Сайганов, Т. А. Непарко и иные [4, 5, 6].

Основная часть

Важнейшими этапами оптимизации использования системы машин в АПК являются сбор исходных данных, их подготовка, а также группировка для последующего анализа.

Принципиальное значение при этом имеют: собственно перечень необходимых для последующего анализа показателей;

источники получения исходных данных;

круг лиц, ответственных за сбор и подготовку последних;

методика обработки исходных данных для расчета значений, которые впоследствии будут использованы с целью оптимизации работы МТП.

Показатели, применяемые для моделирования процессов формирования и использова-

ния машинно-тракторного парка предприятий АПК, можно условно разделить на:

технические, характеризующие тракторы, комбайны, сельхозмашины и орудия с точки зрения их производительности и скорости движения;

агротехнологические, значения которых зависят от применяемых конкретными аграрными предприятиями технологий производства, размеров хозяйств, а также природно-климатических факторов;

экономические (стоимостные), характеризующие работу МТП, направленную на выполнение комплексов сельскохозяйственных работ.

Рассмотрим подробнее каждую из перечисленных групп.

Технические показатели

Определение их значений должно быть возложено на инженеров, механизаторов или работающих в хозяйствах специалистов.

Необходимо отметить, что многие технические показатели, характеризующие работу машинно-тракторных агрегатов (МТА), не могут быть оценены однозначно. Так, повышение скорости движения, обеспечивающее большую производительность труда, сопровождается как интенсивным ростом тягового сопротивления, так и непропорциональным увеличением затрат мощности на передвижение агрегата.

Отдельные специалисты предлагают выполнять расчеты технических характеристик МТА для различных вариантов производственных условий (которые варьируются в зависимости от диапазонов урожайности, длин гонов, а также градаций полеглости хлебостоя). Влияние последнего фактора существенно сказывается на производительности и иных эксплуатационных показателях зерноуборочных комбайнов всех марок, но не изменяет ранга их предпочтительности, обусловленного урожайностью и длиной гона.

Сравнительные эксплуатационно-технологические испытания отечественных комбайнов КЗР-10 «Полесье-Ротор», КЗС-7 «Полесье», «Лида-1300», а также выпускаемого немецкой фирмой «Claas» «Dominator 218 Mega» подтвердили верность выполненных специалистами теоретических расчетов, касающихся эффективности применения комбайнов различной пропускной способности в условиях Республики Беларусь. Производимые за рубежом зерноуборочные комбайны пропускной способностью свыше 10 кг/с (в частности, «Claas Dominator 218 Mega») экономически целесообразно применять сельскохозяйственным предприятиям, имеющим урожайность зерновых более 45 ц/га и обеспечивающим наработку на комбайн, превышающую 300 часов за сезон [1, с. 14].

В процессе моделирования оптимального состава МТП важное значение имеют технические параметры. При определении их значений специалисты сельскохозяйственных предприятий должны руководствоваться данными последних исследований и рассматривать множество вариантов для обеспечения максимально возможной адекватности моделей реальным объектам – конкретным агропромышленным предприятиям.

Для определения производительности находящихся в эксплуатации комбайнов и тракторных агрегатов могут быть использованы данные о результатах их работы за последние 2–3 года, уточненные в соответствии с предусмотренным бизнес-планом среднегодовым заданием по росту производительности труда (при наличии такового).

Самым простым способом определения нормы выработки является умножение сменной производительности на коэффициент сменности, устанавливаемый для каждого вида механизированных работ в зависимости от сложившихся на определенном предприятии условий, а также характера и особенностей каждой агротехнической операции. Необходимо также учитывать длину светового дня и возможность выполнения работы в ночное время. Коэффициент сменности может принимать значения 2; 1,5; 1,2 и т.д.

Агротехнологические показатели

Определение значений параметров, относящихся к этой группе, должно быть возложено на агрономов и технологов, работающих в конкретном хозяйстве.

Календарные сроки выполнения сельскохозяйственных операций обычно устанавливаются специалистами на основании данных,

Для новых сельхозмашин нормы выработки могут быть ориентировочно определены как умножением часовой производительности работающих на тракторной тяге агрегатов на продолжительность смены, так и путем увеличения действующих норм выработки, осуществляемого с учетом роста тяговой мощности новых марок.

Данные о нормативной часовой производительности последних берутся из рекламных материалов или с интернет-сайтов заводов-изготовителей.

Для расчета плановой дневной нормы выработки Ю. К. Киртбая предлагает использовать формулу [2, с. 112]:

$$W = W_0 \cdot p_1 \cdot p_2 \cdot \left(1 - \frac{T_0 + k_1 \cdot T_1 + k_2 \cdot T_2 + k_3 \cdot T_3 + T_4}{T}\right), \quad (1)$$

где W – плановый норматив дневной выработки, нат. ед.; W_0 – технически обоснованная сменная норма выработки, нат. ед.; p_1 – коэффициент сменности; p_2 – коэффициент продолжительности смены (определяется как частное от деления длительности смены на 7); T_0 – затраты времени на подготовительно-заключительные работы, приходящиеся на одну смену и не учтенные в технических нормах; T_1, T_2, T_3, T_4 – соответственно время простоев в течение смены из-за технической неисправности агрегата, по организационным причинам (например в результате отсутствия транспортных средств), из-за сложных метеорологических условий и т.д.; k_1, k_2, k_3 – коэффициенты, учитывающие прогнозируемое сокращение простоев за счет более прогрессивной организации труда; T – оперативное время смены, предусмотренное техническими нормативами.

На наш взгляд, подобный подход вполне соответствует современным реалиям, так как позволяет учесть важнейшие показатели, влияющие на производительность труда.

Рассмотрим упомянутые показатели более подробно.

получаемых в ходе многолетних наблюдений за погодными условиями в определенной природно-климатической зоне. Агротехнические сроки проведения работ определяются в зависимости от вида последних, стоимости эксплуатации машин и входящих в состав агрегатов орудий, а также удельных потерь продукции.

В каждом случае они должны быть строго обоснованы.

Режим работы машинно-тракторного парка определяется на каждом предприятии АПК исходя из перечня работ и их объемов, предусмотренных к выполнению в данный период. Длительность рабочей смены при расчетах обычно принимается равной 7-ми часам (нормативная длительность – 8 часов, 1 час вычитается на обед). Специфика сельскохозяйственного производства заключается в том, что при проведении полевых работ длительность рабочего дня обычно превышает продолжительность рабочей смены. Особенно наглядно это проявляется в так называемые «напряженные периоды». Длительность рабочего дня определяется путем умножения 7-ми часов на коэффициент сменности.

Начало весенних полевых работ определяется спелостью почвы (ее мягко-пластическим состоянием). Применительно к конкретному сельхозпредприятию соответствующая дата в разные годы может сдвигаться на 10–20 дней относительно среднестатистического срока.

Яровые культуры, исходя из сроков сева, делятся на ранние и поздние. К первым относятся пшеница, ячмень, овес, бобовые, травы, сахарная свекла, лен, а также ряд иных. К поздним – просо, гречиха, кукуруза и др.

Наукой и многолетней практикой установлено, что как для ранних, так и для поздних яровых культур наилучшими являются сжатые сроки посева. Принципы определения их наступления в разных почвенно-климатических зонах различны.

Общий объем работ, выполняемых в рамках каждой агротехнической операции, определяется площадью посевов конкретной культуры

(например для операций боронования, заделки, весновспашки) либо прямо от нее зависит. В качестве примера можно привести погрузку удобрений, объем работ при осуществлении которой определяется площадью обрабатываемого участка.

В соответствии с принятыми в конкретном предприятии АПК севооборотами разрабатывается технологический процесс возделывания каждой культуры с указанием агротехнических сроков проведения работ, их объема и длины гона. Если культура имеет различные области использования, (например кукуруза на зерно, силос и зеленый корм), то ее рассматривают отдельно по каждому назначению. При наличии различных сортов одной и той же культуры, имеющих разную продолжительность вегетационного периода (например твердой и мягкой пшеницы), их также следует учитывать отдельно.

Необходимо предусмотреть поточное выполнение отдельных сложных и комплексных производственных процессов, то есть связанных между собой механизированных работ (например осуществляемых при сборке урожая очистки, сушки, вывоза продукции, уборки с полей соломы, лущения стерни и т.д.).

Запись разработанного технологического процесса осуществляется в строгом календарном порядке. Это значит, что одноименные операции (боронование, культивация и т.д.), выполняемые в разное время, например в марте и сентябре, должны быть записаны и в том, и в другом месяце с указанием объемов работ и конкретных сроков [3, с. 296–300].

Агротехнические сроки проставляются по числам и месяцам, например с 10-е по 20-е сентября, с указанием количества дней (в данном случае оно составляет 11).

Экономические показатели

Определение значений параметров, относящихся к этой группе, должно быть возложено на экономистов, работающих в конкретном агропромышленном предприятии. К данным показателям относятся амортизация; приведенные годовые затраты на приобретение тракторов, комбайнов или сельхозмашин; годовая сумма лизинговых платежей и др.

Цену 1-го часа работы машинно-тракторного агрегата (удельные эксплуатационные затраты) определяют перечисленные далее составляющие.

1. Материальные затраты. Поскольку речь идет о функционировании машинно-тракторного парка, в первую очередь в эту группу затрат

падают расходы на приобретение топлива и ГСМ, а также расходуемых при работе машинно-тракторных агрегатов вспомогательных материалов (провода, шпагата и т.п.).

2. Затраты, связанные с оплатой труда основных рабочих – трактористов и комбайнеров. Сюда же входят предусмотренные законодательством Республики Беларусь и уставом (коллективным договором) конкретного сельскохозяйственного предприятия отчисления из заработной платы.

3. Амортизационные отчисления. Амортизацию следует начислять на все составляющие МТА: собственно трактор (комбайн), сельхозмашину (орудие) и сцепку (при наличии таковой).

4. Затраты на техническое обслуживание, текущий ремонт и хранение МТА.

5. Прочие затраты. В данную группу, наличие которой не является обязательным, могут быть включены все текущие затраты, не вошедшие в перечисленные ранее.

Приведенная выше классификация текущих затрат несколько отличается от общепринятой. Однако мы считаем, что именно такой подход наиболее точно соответствует предметной области.

Авторы ряда профильных публикаций предлагают проводить вычисление затрат в денежных единицах на 1 га. На наш взгляд, в современных условиях хозяйствования в качестве единицы измерения удобнее использовать рубли в час. Величину текущих затрат на обеспечение работы машинно-тракторного агрегата u_{ijk} (в рублях в час) условимся называть ценой 1-го часа работы МТА в составе трактора (комбайна) марки j и сельхозмашины (орудия) марки k при выполнении i -й механизированной операции (иначе говоря, удельными эксплуатационными затратами).

Принципиально важным недостатком существующих методик является то, что длительность рабочей смены в них либо просто принимается равной 7-ми часам, либо является константой. Это может серьезно повлиять на экономическое содержание эксплуатационных затрат. Дело в том, что одной из статей при калькуляции себестоимости механизированных работ является заработная плата основных рабочих (включая отчисления из нее), а согласно законодательству Республики Беларусь, работа в ночное время (то есть с 22.00 до 6.00) оплачивается по повышенным расценкам (тарифам). Таким образом, связанные с оплатой труда основных рабочих расходы с математической точки зрения представляют собой кусочно-линейную функцию:

$$w_{ijkt} = \begin{cases} w_j^0, & y_{ijkt} \leq 16, \\ 16 \cdot w_j^0 + 1,5 \cdot (y_{ijkt} - 16) \cdot w_j^0, & y_{ijkt} > 16, \end{cases} \quad (2)$$

где w_{ijkt} – заработная плата механизатора, работающего на агрегатах в составе трактора (комбайна) марки j и сельхозмашины (орудия) марки k при выполнении работы i в t -м периоде неизменных условий, руб.; w_j^0 – часовая тарифная ставка тракториста (комбайнера) при выполнении i -й механизированной работы (ее величина определяется разрядом выполняемых работ), руб.; y_{ijkt} – время работы тракторных агрегатов в составе трактора (комбайна) мар-

ки j и сельхозмашины (орудия) марки k на выполнении работы i в течение рабочего дня в t -м периоде неизменных условий, ч.

Если длительность смены не превышает 16-ти часов, расписание можно составить так, чтобы работы не выполнялись в ночное время, а оплата производилась по обычному тарифу. Если же длительность смены большая, то 16 часов должны быть оплачены по обычному тарифу, а оставшееся рабочее время – по повышенному.

При определении величины эксплуатационных затрат правильнее всего учитывать амортизацию (h_{ijk}), заработную плату основных рабочих с отчислениями из нее (w_{ijkt}) и оставшуюся часть затрат (u'_{ijkt}) отдельно:

$$u_{ijkt} = h_{ijk} + w_{ijkt} + u'_{ijkt}. \quad (3)$$

Фактическая амортизация определяется на основе нормативной и представляет собой кусочно-заданную функцию:

$$h_{ijkt} = \begin{cases} a_{ijkt}, & \sum_i \sum_t \sum_k y_{ijkt} \cdot x_{ijkt} \cdot D_t \leq F_j \cdot L_j, \\ a_{ijkt} \cdot g, & \sum_i \sum_t \sum_k y_{ijkt} \cdot x_{ijkt} \cdot D_t > F_j \cdot L_j, \end{cases} \quad (4)$$

где x_{ijkt} – количество агрегатов в составе трактора (комбайна) марки j и сельхозмашины (орудия) марки k на выполнении механизированной работы i в t -м периоде неизменных условий, ед.; a_{ijkt} – расчетная (в соответствии с технологическим процессом и техническими нормативами) величина амортизационных отчислений трактора (комбайна) марки j и сельхозмашины (орудия) марки k на выполнении механизированной работы i в t -м периоде неизменных условий, руб.; D_t – длительность t -го периода неизменных условий, в течение которого согласно плану необходимо выполнить рассматриваемые агротехнические работы, дней; L_j – количество наличных тракторов (комбайнов) марки j , ед.; F_j – установленный технической документацией нормативный годовой фонд времени работы трактора (комбайна) марки j , ч; g – коэффициент повышения амортизации.

Поясним приведенную выше формулу. Если суммарная фактическая выработка тракторов (комбайнов) определенного типа превысит нормативную, то амортизационные отчисления следует скорректировать в сторону увеличения путем умножения на корректирующий коэффициент g .

Так, если согласно техническим требованиям нормативный годовой фонд времени ра-

боты комбайна составляет 900 часов, а он отработал 1000 часов, то амортизация должна быть списана на себестоимость готовой продукции в повышенном объеме (допустим, на 8%

больше, чем при обычном режиме эксплуатации). Особенно актуально использовать такой подход в напряженные агротехнические периоды.

Выводы

На наш взгляд, предложенные в данной работе новые подходы к классификации затрат и их расчету позволяют сделать процесс моделирования и оптимизации работы машинно-тракторного парка сельхозпредприятий более точным. Описанная методика максимально адекватно отражает современные особенности хозяйствования аграрных производителей и учитывает отраслевую специфику. Подготовка исходных данных является очень важ-

ным этапом моделирования оптимального состава МТП.

При определении технико-экономических показателей и их значений специалисты хозяйств должны руководствоваться данными последних исследований и рассматривать множество вариантов для обеспечения максимально возможной адекватности составляемых моделей реальным объектам – конкретным агропромышленным предприятиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонюк, В. Л. К обоснованию структуры парка зерноуборочных комбайнов / В. Л. Антонюк, И. Н. Шило, А. А. Гончарко // Агропанорама. – 2004. – № 6. – С. 11–14.
2. Киртбая, Ю. К. Основы теории использования машин в сельском хозяйстве / Ю. К. Киртбая. – Киев–М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1957. – 278 с.
3. Кравченко, Р. Г. Экономико-математические методы в организации и планировании сельскохозяйственного производства / Р. Г. Кравченко. – М.: Колос, 1978. – 424 с.
4. Ленский, А. В. Организационно-экономические основы развития машинно-технологических станций в АПК Республики Беларусь: автореферат дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / А. В. Ленский; Институт аграрной экономики НАН Беларуси. – Минск, 2003. – 20 с.
5. Сайганов, А. С. Предпосылки и перспективы создания и функционирования машинно-технологических станций в Беларуси / А. С. Сайганов // Экономические проблемы агропромышленного комплекса: научные труды междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 1999. – С. 257–261.
6. Сайганов, А. С. Механизм формирования и регулирования рынка производственно-технических услуг в районном звене АПК: монография / А. С. Сайганов, М. И. Белько. – Минск, 1998. – 109 с.

РЕЗЮМЕ

Предложена авторская классификация технико-экономических показателей машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия. Рассмотрены существующие подходы к определению технических, агротехнологических и экономических показателей. Предложены новые методики расчета амортизационных отчислений и заработной платы в АПК, основанные на использовании нелинейных негладких функций. Описан возможный вариант построения внутрифирменной системы сбора и обработки исходных данных для оптимизации состава и процесса использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия.

SUMMARY

In this article proprietary classification of technical and economic features of tractor fleet of agricultural enterprises is proposed. Existing approaches to estimation of technical, agrotechnological and economic criteria are considered; also the new approach to calculation of amortization expenses and labour cost in AIC, based on nonlinear and nonsmooth functions, is offered. Besides, optional version of organization of intracompany system of initial data collection and computing for the subsequent solution of the problem of optimal structure and exploitation of machine and tractor fleet of agricultural enterprises is described.

Поступила 29.02. 2016