

УДК 631.3

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ АГРЕГАТА – ОСНОВА ДЛЯ НОРМИРОВАНИЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ РАБОТ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

А.В. Мучинский,

доцент каф. экономики и организации предприятий АПК БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

Н.Г. Королевич,

зав. каф. экономики и организации предприятий АПК БГАТУ, канд. экон. наук, доцент

Г.Ф. Добыш,

доцент каф. инновационного развития АПК Института повышения квалификации и переподготовки кадров АПК БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

Д.Ю. Ивашкевич,

ОАО «Банк БелВЭБ», магистр экономических наук

В статье отражены вопросы четкого разграничения и определения понятий «производительность агрегата», как основы для нормирования механизированных работ в растениеводстве.

Ключевые слова: производительность, агрегат, объем работ, растениеводство.

The article deals with the issues of a clear distinction and definition of the notions "productivity of the unit" as the basis for the normalization of mechanized work in crop production.

Keywords: crop production, machine and tractor unit, productivity, amount of work.

Введение

В настоящее время недостаточно четко и конкретно разграничены и сформулированы понятия производительности агрегата в отрасли растениеводства.

Производительность агрегата – это объем работы в установленных единицах (га, т, ткм и т. д.), выполненный агрегатом в единицу времени (с, мин, час). В большинстве литературных источников в качестве единицы времени еще приводятся: смена, день, сезон, год. Эти понятия больше отражают какой-то временной период, чем единицу времени. Объем работ, выполненный агрегатом за какой-то период (смену, день, месяц, год и т. д.), является его выработкой или наработкой.

В большинстве источников по эксплуатации машинно-тракторного парка принято различать следующие виды производительности машины: теоретическую (расчетно-конструктивную); техническую (нормативную) и эксплуатационную (фактическую) [1, 2], хотя отдельные авторы различают только теоретическую и техническую (эксплуатационную) производительность агрегата [4]. В расчетах технической производительности одни ученые учитывают коэффициент использования времени смены, другие – не учитывают. Кроме того, в большинстве литературных источников используется показатель «производительность за час сменного времени». Возникает вопрос – это эксплуатационная производительность за час сменного времени (период эксплуатации – смена) или нет. Если нет, тогда что собой представляет час

сменного времени и час эксплуатационного времени? На этот вопрос практически ответа нет.

Авторами публикации предлагается четко разграничить понятия производительности машинно-тракторного агрегата с позиции организации производственных процессов в растениеводстве.

Основная часть

Изучив теоретические материалы по данной проблеме, и используя практический опыт по организации использования машинно-тракторных агрегатов, считаем целесообразным согласиться с теми учеными, которые выделяют три вида производительности агрегата, а именно: теоретическую или расчетно-конструктивную, техническую или нормативную, эксплуатационную или фактическую. Если в плане расчетов с теоретической (расчетно-конструктивной) и технической (нормативной) производительностями более-менее понятно, то на вопрос, как рассчитать эксплуатационную производительность и какие составляющие эксплуатационного времени – у каждого ученого своя точка зрения, вплоть до того, что и обеденный перерыв и простои по метеорологическим условиям включаются в эксплуатационное время.

Теоретическая производительность (расчетно-конструктивная) – это максимально возможное количество объема работ (продукции), производимых (вырабатываемой) в единицу времени непрерывной работы при расчетных скоростях рабочих движений и нагрузках. Теоретическая производительность W_{p-k}

тракторного агрегата или самоходной сельскохозяйственной машины соответствует полному использованию конструктивной ширины захвата B , теоретической

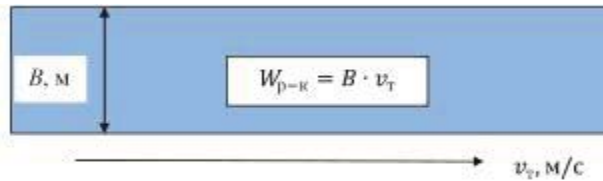


Рис. 1 Схема теоретической производительности

скорости v_T и единицы времени T (рис. 1).

Если конструктивная ширина захвата агрегата выражена в метрах, а теоретическая скорость его движения в м/с, то его теоретическая производительность будет выражена в м²/с. Теоретическая производительность в га/ч соответственно:

$$W_{p-к} = 0,36 \cdot B \cdot v_T \quad (1)$$

Техническая (нормативная) производительность – это количество объема работ (продукции), производимых (вырабатываемых) в единицу времени непрерывной работы машины непосредственно в конкретных производственных условиях при правильно выбранных режимах работы и нагрузках на рабочие органы. То есть это производительность машины за 1 час основного времени.

Из-за необходимости перекрытия рабочих ходов, ограничения по пропускной способности и т. п. фактическая ширина захвата агрегата B_p будет меньше конструктивной B . Исключение составляют пахотные агрегаты, у которых $B_p > B$. Для определения B_p вводится коэффициент использования ширины захвата:

$$\beta = B_p / B \quad (2)$$

Во время работы агрегата отмечается буксование, изменяются радиус качения пневматических колес и частота вращения коленчатого вала, поэтому рабочая скорость движения v_p будет ниже теоретической v_T . Для учета этого вводится коэффициент использования скорости движения:

$$\varepsilon = v_p / v_T \quad (3)$$

С учетом всех вышеназванных обстоятельств, схема для определения технической производительности будет выглядеть следующим образом (рис. 2).

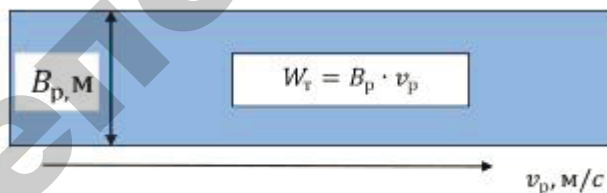


Рис. 2. Схема технической производительности агрегата

Техническая (нормативная) производительность в га/ч соответственно:

$$W_T = 0,36 \cdot B_p \cdot v_p \quad (4)$$

В технических характеристиках на ту или иную машину указывается техническая (нормативная) производительность (производительность машины за час основного времени). На основании технической производительности на сельскохозяйственную технику устанавливается нормативная годовая наработка (загрузка) T_T в часах. Если умножить техническую производительность W_T на годовую наработку T_T в часах, получим годовую нормативную наработку Q_T в гектарах

$$Q_T = W_T \cdot T_T \quad (5)$$

Одним из основных показателей функционирования средств механизации является эксплуатационная (фактическая) производительность, в которой учитываются, как организационные перерывы в работе машины, так и технология выполнения работ в течение рабочего цикла. Основным циклом выполнения сельскохозяйственных работ, с точки зрения организации производства, на наш взгляд, является рабочая смена. В течение определенного периода выполнения работ цикл повторяется. Большинство ученых считают, что цикл состоит из времени чистой работы агрегата плюс время холостых ходов на поворотах и время технологического обслуживания. С технической точки зрения, это правильно. Однако эти составляющие в течение смены, с учетом перерывов, не носят непрерывный и циклично повторяющийся характер, а хаотично повторяются. У некоторых авторов имеется и такая формулировка: «Эксплуатационная производительность за смену называется сменной производительностью» [2]. Это еще раз свидетельствует о том, что основным циклом организации работы агрегата является рабочая смена.

При нормировании полевых механизированных работ баланс времени смены выглядит примерно следующим образом:

$$T_{см} = T_{пз} + T_o + T_x + T_{пер} + T_{техн} + T_{то} + T_{отк} + T_{лн} \quad (6)$$

где $T_{пз}$ – время на подготовительно-заключительные операции (время на проведение ежедневного технического обслуживания, время на получение наряда) (0,2 ч), ч;

T_o – время основной работы, ч;

T_x – время на холостые повороты и заезды в загон, ч;

$T_{пер}$ – время на переезды (обычно принимается равным 0,3 ч), ч;

$T_{техн}$ – время на технологическое обслуживание (заправку или загрузку технологических емкостей агрегата);

$T_{то}$ – время технического обслуживания машин на загоне, ч (не более 0,2 ч);

$T_{отк}$ – время на устранение технологических отказов, ч (не более 0,1 ч);

$T_{лн}$ – время на отдых и личные надобности обслуживающего персонала, ч (обычно принимают равным 0,41...0,47 ч).

Существует такой показатель, как коэффициент использования времени смены (τ). Он представляет отношение основного времени работы агрегата ко времени смены.

$$\tau = \frac{T_o}{T_{см}} \quad (7)$$

С учетом коэффициента использования времени смены эксплуатационная производительность агрегата определяется по формуле:

$$W_3 = B_p \cdot v_p \cdot \tau \quad (8)$$

Схема для определения эксплуатационной производительности будет выглядеть следующим образом (рис. 3)

Эксплуатационная производительность в га/ч будет соответственно:

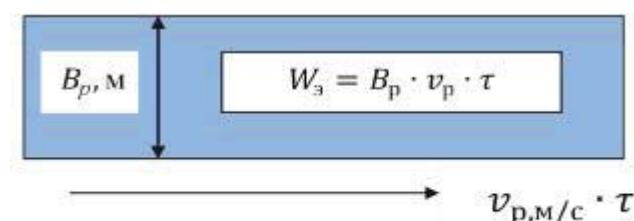


Рис. 3 Схема эксплуатационной производительности агрегата

$$W_3 = 0,36 \cdot B_p \cdot v_p \cdot \tau \quad (9)$$

Наработка за смену ($W_{см}$) составит:

$$W_{см} = W_3 \cdot T_{см}, \quad (10)$$

где $W_{см}$ – наработка за смену, га;

W_3 – эксплуатационная производительность, га/ч;

$T_{см}$ – время смены, ч.

Если годовую наработку в гектарах разделить на наработку за смену, получим количество смен (циклов) $N_{см}$ работы агрегата в году.

$$N_{см} = \frac{Q_{г}}{W_{см}} \quad (11)$$

Эксплуатационная производительность отличается от технической тем, что при ее определении учитывают дополнительные потери времени, происходящие во время работы машины в течение смены. Техническая производительность выше эксплуатационной. Эксплуатационная производительность является нормообразующей при нормировании работ. Эксплуатационная производительность, рассчитанная на основе регламентированных составляющих баланса времени смены, и является типовой нормой выработ-

ботки. С учетом конкретных производственных условий, на основании фотохронометражных наблюдений (возможно, с использованием навигационных систем) и рационального использования времени смены, типовые нормы дифференцируются непосредственно в сельскохозяйственных организациях. Для этого используется обобщенный поправочный коэффициент K_o , который определяется по формуле:

$$K_o = K_a \cdot K_k \cdot K_{из} \cdot K_{ф}, \quad (12)$$

где $K_a, K_k, K_{из}, K_{ф}$ – соответственно, поправочные коэффициенты на рельеф, каменистость, изрезанность и сложность конфигурации поля. Отклонение от типовых норм не должно быть больше, чем на $\pm 15\%$. Сущность этой системы дифференциации можно представить следующей схемой-формулой:

$$W_{см} \rightarrow W_{см}^T \rightarrow W_{см}^X = W_{см}^T \cdot K_o, \quad (13)$$

где $W_{см}^T$ – типовая норма выработки, га за смену;

$W_{см}^X$ – норма выработки для сельскохозяйственной организации, га за смену.

Заключение

Изложенная методика расчета производительности агрегата позволяет четко и конкретно разграничить и сформулировать понятия производительности агрегата в отрасли растениеводства, что в свою очередь позволяет заводам-изготовителям сельскохозяйственной техники определять техническую (нормативную) производительность машины, а сельскохозяйственным организациям расчетным путем устанавливать нормы выработки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка: учеб. пос. / А.В. Новиков [и др.]; под ред. А.В. Новикова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 327 с.: ил.
2. Понятие о производительности машин. Определение расчетно-теоретической и эксплуатационной производительности машин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studopedia.info/4-17854.html>. – Дата доступа: 27.01.2019.
3. Иофинов, С.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка / С.А. Иофинов. – М.: Колос, 1974. – 480 с.
4. Попов, Л.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка в агропромышленном комплексе: учеб. пос. / Л.А. Попов. – Сыктывкар, 2004. – 152 с.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 26.03.2019