

## В ы в о д ы

В результате проведенных исследований установлено, что изучаемые растения хорошо растут, развиваются и дают высокие урожаи высокопитательной зеленой массы и клубней в условиях Витебской области. Из многолетних наиболее урожайными оказались топинамбур сортов Белый ранний, Находка; топинсолнечник 15 и 19, сальфия пронзеннолистная, горцы Вейриха и Забайкальский. Из однолетних культур наиболее урожайным был су-репко-капустный гибрид.

## ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ СКОРОСТНЫХ РЕЖИМОВ НАВЕСНЫХ ПАХОТНЫХ И КУЛЬТИВАТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

---

КОВАЛЕВ А. И.

Среди многих путей повышения эффективности использования сельскохозяйственных машин большое значение имеет совершенствование технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Это важно в целях более полного использования технических возможностей тракторов и рабочих машин с одновременным обеспечением высокого агротехнического качества работ и снижения себестоимости продукции.

Большое значение исследований, направленных на совершенствование технологии механизированных сельскохозяйственных процессов, обуславливается не только огромными масштабами земледелия в нашей стране, но и большим разнообразием естественно-производственных условий использования машинно-тракторных агрегатов в разных зонах их эксплуатации.

Существенным элементом рациональной организации труда при совершенствовании технологии работ является разработка и внедрение научно обоснованных норм выработки и расхода топлива для всех типов агрегатов и видов работ с учетом разнообразия условий использования машин.

Технические нормы выработки и расхода топлива являются важнейшим фактором сдельной оплаты труда,

планирования производства и лежат в основе расчетов потребностей в тракторах и сельскохозяйственных машинах.

Оптимальная производительность агрегата в определенных условиях его работы зависит от правильно выбранного скоростного режима.

Одновременно с изменением скоростного режима работы агрегата изменяются его важнейшие технико-экономические показатели: степень загрузки двигателя ( $\xi_{Ne}$ ), часовой расход топлива ( $G_T$ ), удельный расход топлива ( $g_e$ ), удельная эффективная энергоемкость ( $a_e$ ), удельное сопротивление почвы ( $K_{\mu o}$ ), КПД трактора в агрегате ( $\eta_T$ ), буксование ведущих колес трактора ( $\delta\%$ ), а также и производительность агрегата ( $W$ ).

Если закономерности изменения указанных параметров в зависимости от скоростного режима работы агрегата ( $v_p$ ) изобразить в виде совмещенных графиков, то наглядно можно установить оптимально возможную производительность агрегата с учетом энергетических и других показателей, определяющих эффективность работы агрегата в определенных условиях.

В технической литературе в зависимости от вида и количества нормообразующих параметров, определяемых опытным путем, а также применяемых при этом средств измерения, различают следующие способы расчетно-экспериментального определения норм и производительности: на основании хронометража и фотографии рабочего дня, с помощью контрольного трактора (энергетическая система нормирования), нормирование по удельным сопротивлениям машин-орудий и тяговым показателям тракторов, нормирование по методике ГОСНИТИ и нормирование по удельным эффективным энергозатратам.

В основном все эти методы технического нормирования, в том числе и методика ГОСНИТИ, рассчитаны на прицепные агрегаты. Исключение в этом составляют методика нормирования на основании хронометража и фотографии рабочего дня, а также способ нормирования по удельным эффективным энергозатратам.

Нормирование на основе хронометража и фотографии рабочего дня является практически ценным при изучении затрат времени на передовые методы и приемы работы и при разработке на их основе анализа нормативов времени нормативно-исследовательскими организациями. Однако для нормирования работ и расхода топлива в

хозяйствах он громоздок, сложен, в известной степени субъективен и не обеспечивает разработки норм выработки и расхода топлива на научной основе.

Методика нормирования по удельным эффективным энергозатратам (ЛСХИ) является наиболее универсальным методом замера энергозатрат и технического нормирования для всех современных видов механизированных полевых агрегатов.

Нормирование по этому способу подразделяется на:  
 а) нормирование непосредственно энергозатрат;  
 б) нормирование по среднесменным энергозатратам;  
 в) определение эффективных энергозатрат на рабочем режиме работы агрегата.

При изучении взаимосвязи энергетических показателей и производительности на различных скоростных режимах работы навесных пахотных и культиваторных агрегатов с колесными тракторами класса 1,4 т в данной работе был использован последний метод (в), который считается наиболее универсальным для всех современных механизированных полевых агрегатов.

Сущность этого метода нормирования заключается в том, что с помощью работомера учитывается количество расходуемой эффективной энергии двигателя за любой отрезок времени (Т).

Если известна энергоемкость процесса, то производительность агрегата ( $W$ ), выполняющего данный процесс, равна отношению расходуемой эффективной энергии к удельной энергоемкости процесса ( $a_e$ ), т. е.

$$W = \frac{N_e \cdot T}{a_e} \text{ га/см,}$$

где  $N_e$  — фактически расходуемая мощность двигателя на рабочем режиме агрегата;

$$a_e = \frac{K_{\mu 0}}{27};$$

ЭЛС ч/га — удельная эффективная энергоемкость процесса;

$\eta_t$  — КПД трактора в агрегате;

$K_{\mu 0}$  (кГ/м) — удельное сопротивление почвы.

Опыты на вспашке и культивации проводились на среднесуглинистых и супесчаных почвах на ровных участках полей с умеренной каменистостью.

Пахота проводилась навесным плугом ПН-3-35 (без предплужников) со стандартными корпусами в агрега-

те с трактором МТЗ-50ПЛ на глубину 19—20 см при ширине захвата 1 м.

При сплошной культивации использовался навесной культиватор КРН-4А, на котором были установлены пружинные рабочие органы, работающие на глубине 10 см при ширине захвата агрегата 4 м.

Перед полевыми работами проводились тормозные испытания двигателя трактора и одновременная тарировка работомера РТУ-2, который при полевых работах служил для измерения механической работы двигателя агрегата.

На основании тормозных испытаний строились регуляторные характеристики двигателя трактора. Кроме того, на опытных участках полей снимали тяговые характеристики трактора.

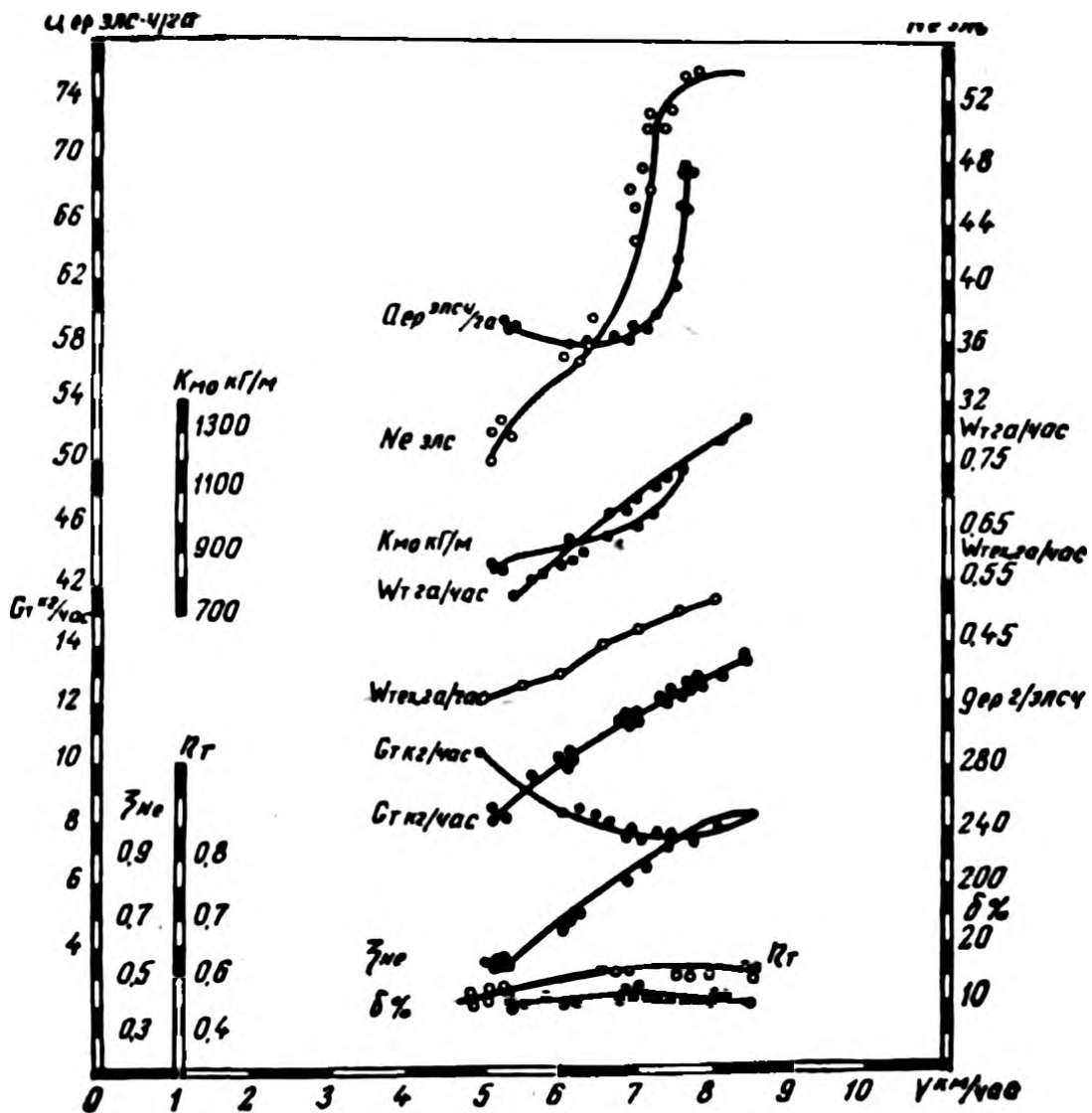


Рис. 1. График изменения энергетических и других показателей навесного агрегата при вспашке стерни на супесчаной почве при влажности 12,4%, плотности 16,5 кг/см<sup>2</sup> (трактор МТЗ-50ПЛ с плугом ПН-3-53).

В полевых условиях работа агрегатов и работомера контролировалась тензометрической аппаратурой, установленной на автомобиле, который передвигался параллельно работающим агрегатам.

Закономерности изменения энергетических показателей и производительности в зависимости от скоростных режимов пахотных и культиваторных агрегатов обоснованы вариационно-статистическим методом Стьюдента и приведены в данной работе в виде совмещенных графиков на рисунках 1, 2, 3.

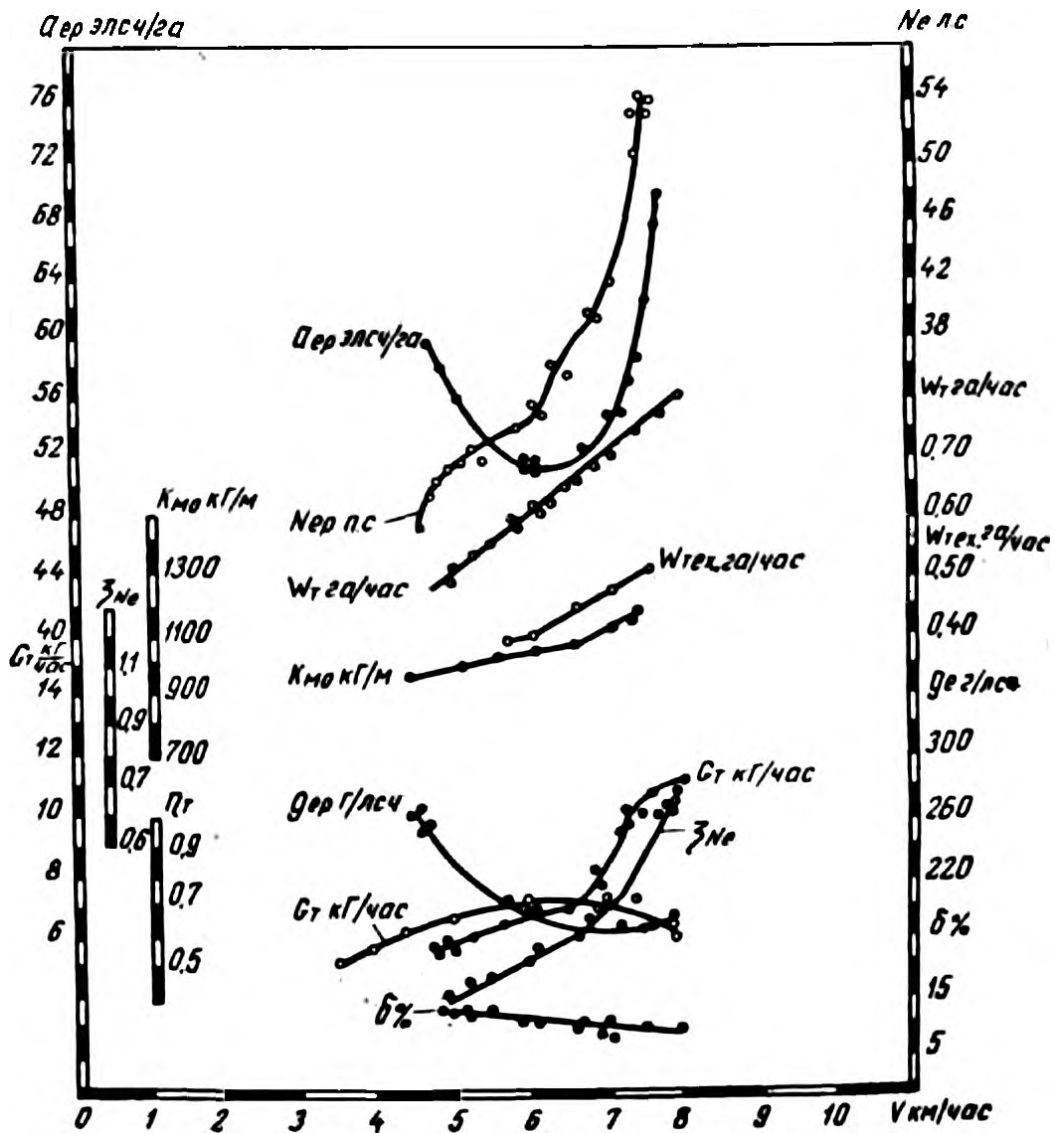


Рис. 2. График изменения показателей пахотного агрегата на среднесуглинистой почве. Состав агрегата: трактор МТЗ-50ПЛ с плугом ПН-3-35. Влажность — 15%.

Анализируя приведенные графики совместно с тяговыми характеристиками трактора и регуляторными характеристиками двигателя агрегата с учетом показаний работомера, приходим к следующим выводам:

1. На пахоте супесчаной почвы при средней влажности 12,4% максимально возможная производительность агрегата (соответствующая оптимальному скоростному режиму с учетом ( $G_T$ ,  $g_e$ ,  $a_e$ ,  $\xi_{Ne}$ ,  $\eta_T$ ,  $\delta\%$ ) равна 0,50 га/час, а на среднесуглинистой почве при влажности 15 и 20% производительность соответственно колебалась в пределах 0,50 и 0,52 га/час. Следовательно, сменная норма выработки при 8-часовом рабочем дне в лучшем случае не должна превышать для данных ус-

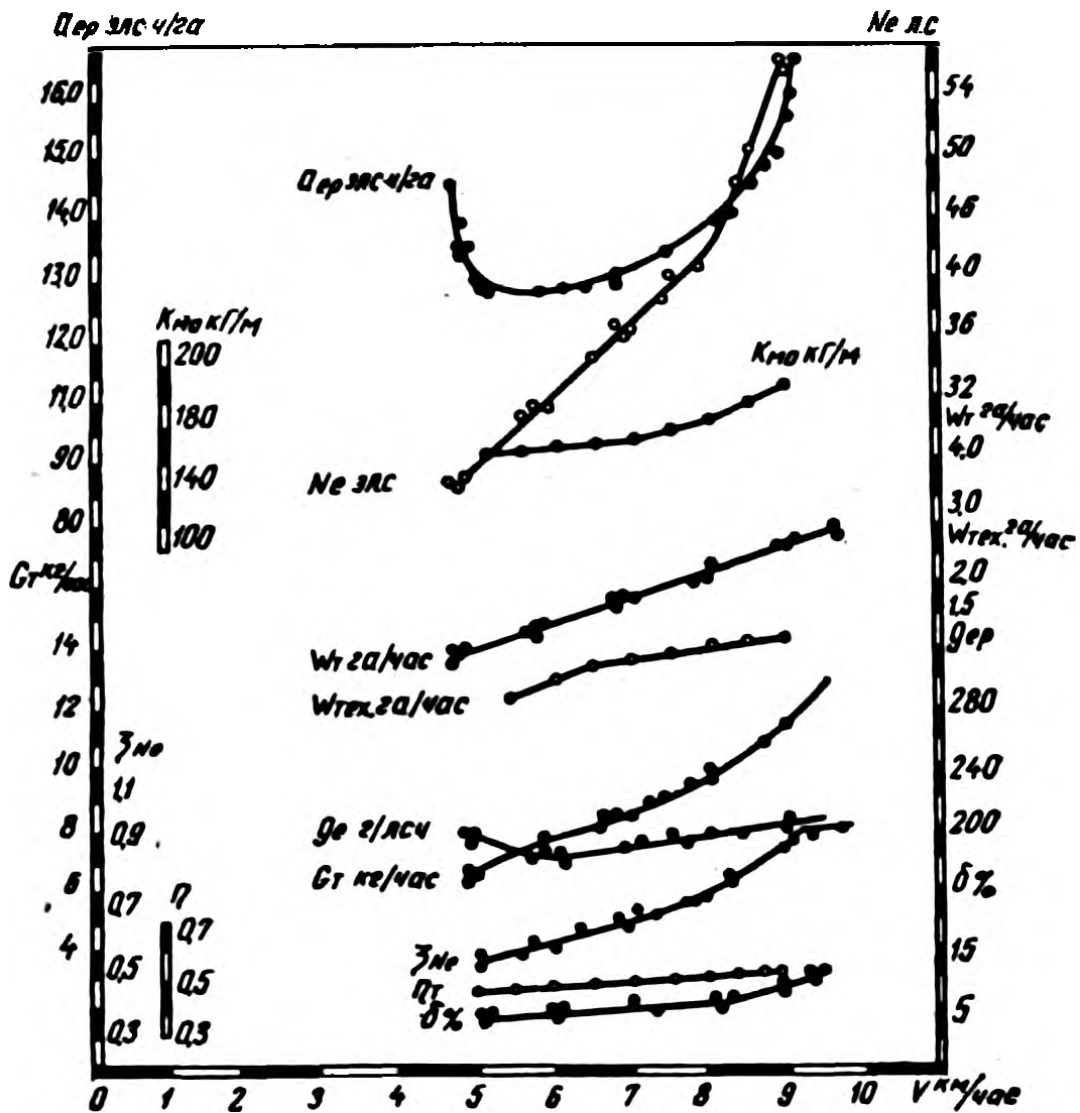


Рис. 3. График изменений показателей навесного агрегата при сплошной культивации среднесуглинистой почвы. Трактор МТЗ-50ПЛ, культиватор КПН-4А. Влажность почвы — 14,7%.

ловий и агрегатов  $4,2 \text{ га/см}$ . Если эту норму зависить, то тракторист, изыскивая возможность ее выполнения, вынужден будет нарушать агротехнические требования по глубине пахоты или же, увеличивая скорость агрегата, будет работать при постоянной перегрузке двигателя агрегата, что приведет не только к быстрому его износу, но и к снижению эффективности его работы (с учетом  $G_t$ ,  $g_e$ ,  $u_e$ ,  $\eta_t$  и регуляторных характеристик двигателя).

2. При сплошной культивации наиболее эффективным скоростным режимом работы навесных агрегатов с колесным трактором класса 1,4 т является скорость  $8,5 \text{ км/час}$ , при которой производительность агрегата достигает  $2,08 \text{ га/час}$ , или  $17 \text{ га/см}$  (при 8-часовом рабочем дне).

3. Закономерности изменения энергетических и других показателей при работе агрегатов должны быть положены в основу создания автоматических устройств, поддерживающих оптимальные скоростные режимы агрегатов, применительно к разным условиям работы.