

2. Кулаков, Г.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования [Текст]: учеб. пособие/Г.Т. Кулаков. – Минск: УП «Технопринт», 2003.-135с.

3. Теория автоматического управления. Лабораторные работы для студентов специальности 1-53 01 04 «Автоматическое управление теплотехническими объектами на ТЭС на стенде тренажере систем автоматизации отопления и горячего водоснабжения» [Текст]: /Г.Т. Кулаков, М.С. Горельшева, Н.В. Воюш. - Минск: БНТУ, 2010. – 35с.

4. Власов-Власюк, О.Б. Экспериментальные методы в автоматике [Текст]: / О.Б. Власов-Власюк. - М.: Машиностроение, 1969. – 375с.

УДК 631.171:658.011.54]:633/635

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

*Бусел И.П., к.э.н., доцент, Крук И.С., к.т.н., доцент, Мучинский А.В., к.т.н., доцент;  
Гарустович Т.Г., Тарасевич И.А. (БГАТУ)*

Себестоимость, как известно, состоит из прямых и приведенных издержек. Точку рентабельности (безубыточности)  $T_B$  производства сельскохозяйственной продукции можно определить либо из рисунка 1, либо по формуле

$$T_B = \frac{U_{const}}{C_p - U_{привед}}, \quad (1)$$

где  $U_{const}$  – постоянные издержки (отчисления на амортизацию, ремонт, хранение, управление, страхование);

$C_p$  – цена реализации продукции;

$U_{привед}$  – приведенные затраты (стоимость горюче-смазочных материалов, семян, удобрений, средств защиты, заработная плата, отчисления на социальные нужды).

Слева от точки  $T_B$  находится зона убытков, справа – зона прибыли. Из данного графика имеем, с одной стороны, что при вложении дополнительной единицы затрат, урожайность увеличивается на величину  $\Delta U$ , при реализации которой дополнительные вложения могут окупаться или быть убыточными. С другой – что для определенных условий производства, можно найти величину затрат, которую необходимо вложить, чтобы получить требуемую урожайность. Однако можно сделать вывод, что если нами получена урожайность  $U_2$ , а точка рентабельности соответствует урожайности  $U_1$ , то наши затраты окупятся при реализации валового сбора, соответствующего  $V_1 \cdot S$  по цене реализации  $C_p$ , а прибыль составит величину, соответствующую произведению объема реализации  $(U_2 - U_1) \cdot S$  на всю ту же цену.

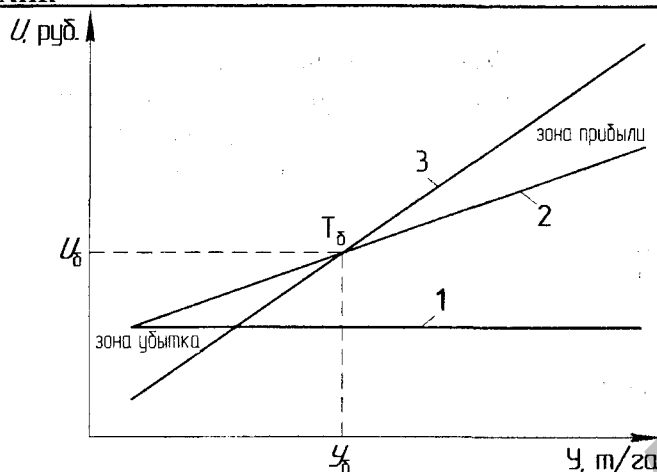


Рисунок 1 – График определения зоны рентабельности производства продукции растениеводства: 1 – эксплуатационные издержки, 2 – приведенные издержки, 3 – произведение цены  $C_p$  на объем  $Q_p$  реализации.

Из графика видно, что для движения точки рентабельности влево, то есть получения наименьшей величины безубыточной урожайности, необходимо либо увеличивать цену и объем реализации, либо снижать эксплуатационные и приведенные издержки.

Снижение эксплуатационных издержек возможно при использовании в технологиях возделывания современных высокопроизводительных комбинированных агрегатов, а приведенных – элементов системы точного земледелия.

Разнообразие сельскохозяйственной техники ставит проблему определения критериев выбора и покупки наилучших сельскохозяйственных машин и эффективного использования машинно-тракторных агрегатов в заданных условиях.

Эффективность в механизации – положительный количественный и качественный результат, получаемый от применения машин, в сравнении с существующими способами и средствами механизации, предназначенных для выполнения данного сельскохозяйственного процесса. Для средств механизации в растениеводстве применимы три оценки эффективности [1–3]: агрономическая (сведения о качестве работы машины при разных почвенно-климатических условиях), эксплуатационная (сведения об особенностях эксплуатации техники), экономическая (сведения о цене, сроку службы, часовой производительности, прямых затратах труда, материалоемкости, энергоемкости и капиталоемкости процесса, расходе топлива, текущих и приведенных затратах на единицу работы).

Как известно, все показатели, входящие в экономическую оценку, зависят от основного показателя работы агрегата – часовой производительности, которая определяется рабочей шириной захвата агрегата  $B_p$  (м), средней рабочей скоростью его движения  $\vartheta_p$  (км/ч) и коэффициентом использования времени смены  $\tau$  [4]

$$W = 0,1 \cdot B_p \cdot \vartheta_p \cdot \tau. \quad (2)$$

Коэффициент использования времени смены определяется как [4]

$$\tau = \frac{T_P}{T_{CM}} = (\tau_1 + \tau_2 + \tau_5 + \tau_6 - 3) \cdot \varphi, \quad (3)$$

где  $\tau_1 = \frac{(T_{CM} - t_1)}{T_{CM}}$ ,  $\tau_2 = \frac{(T_{CM} - t_2)}{T_{CM}}$ ,  $\tau_5 = \frac{(T_{CM} - t_5)}{T_{CM}}$ ,  $\tau_6 = \frac{(T_{CM} - t_6)}{T_{CM}}$  – частные

коэффициенты, учитывающие соответственно затраты времени на технологическое и техническое обслуживание, личные надобности и подготовительно-заключительные операции;

$\varphi$  – коэффициент рабочих ходов;

$T_P, T_{CM}$  – соответственно чистое рабочее время и нормативное время смены, ч.

Из вышесказанного следует, что изменение коэффициента использования времени смены пропорционально изменению коэффициента рабочих ходов, который зависит от длины гона  $L$  (рисунок 2)

$$L_P = L - 2 \cdot E; \varphi = f(L_P) \Rightarrow \tau, \varphi = f(L), \quad (4)$$

где  $E$  – ширина поворотной полосы, м.

Рассмотрим пример. Заданы радиус поворота агрегата  $R_0 = 6$  м, длина выезда  $e = 0,38$  м, расстояние между крайними точками по ширине  $d_K = 2,5$  м, способ движения агрегата – челночный, для которого  $\varphi$  определяется по формуле  $\varphi = \frac{L_P}{L_P + 6 \cdot R_0 + 2 \cdot e}$ , преобразовывая и подставляя исходные значения в которую, получим

$$\varphi = \frac{L - 2 \cdot E}{L - 2 \cdot E + 6 \cdot R_0 + 2 \cdot e} = \frac{L - 36,86}{L - 0,1}. \quad (5)$$

Исследуем зависимость (5) при различных значениях длины гона и строим график зависимостей (рисунок 2)

С одной стороны, агрегаты могут иметь выше производительность при выполнении технологической операции за один проход по полю, а с другой – большую длину холостых ходов на поворотах (разворотах), а следовательно, и коэффициента использования времени смены, что в конечном итоге отразится на значении часовой производительности. Значит, есть границы, в пределах которых на конечный результат отрицательное влияние одной стороны превосходит положительный эффект другой, что приводит к уменьшению часовой производительности агрегата. Поэтому необходимо проводить исследования изменения экономической эффективности применения того или иного агрегата на различных длинах гона и площадях полей, так как возможен такой вариант, когда при значениях  $L_1 \dots L_0$  оправдано применение одного агрегата, а при  $L_0 \dots L_N$  – другого (рисунок 3).

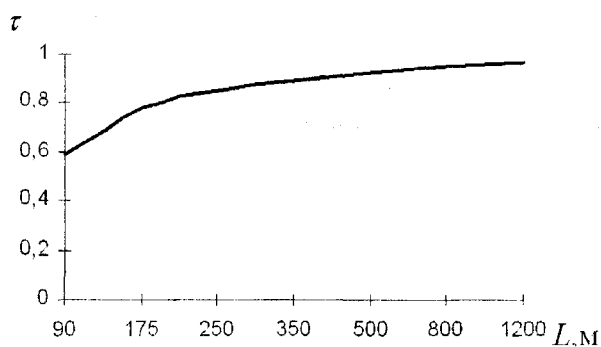


Рисунок 2 – Зависимость коэффициента использования времени смены  $\tau$  от длины гона  $L$  при челночном способе движения агрегата

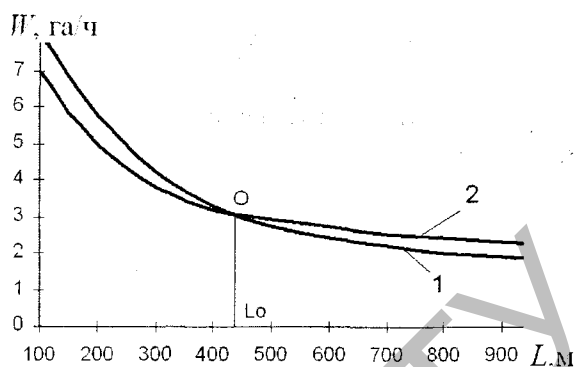


Рисунок 3 – Зависимость часовой производительности  $W$  на выполнении одной технологической операции разными агрегатами (1, 2) от длины гона  $L$

### Вывод

Анализируя графики, представленные на рисунках 2 и 3 следует отметить, что длина гона оказывает существенное влияние на коэффициент рабочих ходов, а следовательно и на производительность агрегата. Поэтому необходимо проводить комплексную сравнительную экономическую оценку использования агрегатов на участках с разными длинами гона. При этом определяется значение такой длины гона  $L_0$ , в которой нельзя отдать предпочтение одному из агрегатов.

### Список литературы

1. Горячкин М.И. Экономическое обоснование способов механизации сельскохозяйственного производства. М.: Сельхозиздат, 1962. – 263 с.
2. Горячкин, В.П. Собрание сочинений. В трех томах. Том 1. М.: «Колос», 1965. – 720 с.
3. Севернев, М.М. Энергосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве. Мн.: «Ураджай», 1994. – 222 с.
4. Эксплуатация машинно-тракторного парка. Учебное пособие. Под ред. Будько Ю.В. Мн.: Ураджай, 1991.

УДК 338.43:620.9

## ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОЭКОНОМИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Королевич Н. Г., к.э.н., доцент, Матюх С. А., к.э.н., доцент (БГАТУ)

### Введение

В современном мире в связи с возрастающим пониманием мирового сообщества необходимости замены натурального топлива альтернативным быстрыми темпами увеличиваются объемы использования биотоплива. Сельское хозяйство играет важную роль в формировании биоэкономики, в развитии рынка биологических видов топлива, поскольку продукция именно растительного происхождения (кукуруза, пшеница, соя, рапс и т. п.) является сырьем для биотопливной промышленности. Внедрение и развитие интенсивной