



Рис. 1. Переходные характеристики для системы 1 (кривая 1), для системы 2 (кривая 2): по исходным данным за типичные месяцы эксплуатации

Заключение. Предлагаемый метод оптимизации создан на основе проведенных натурных и численных экспериментов. Его применение позволяет повысить экономический эффект от внедрения АСУТП в 1,3..1,7 раза без дополнительных капиталовложений в оборудование. Разработка награждена золотой медалью IX Московского международного салона инноваций и инвестиций.

Библиографический список:

1. Ковальнов Н. Н., Ртищева А. С., Цынаева Е. А. Автоматизированная система оптимального управления отоплением учебного заведения. // Проблемы энергетики. Известия ВУЗов №3 – №4, 2007. С. 100 – 107;
2. Цынаева Е. А. Моделирование динамических режимов автоматизированных систем управления теплоснабжением // Материалы VI школы-семинара молодых ученых и специалистов академика В. Е. Алемасова «Проблемы теплообмена и гидродинамики в энергомашиностроении». – Казань, 2008. – С. 405–409.
3. Цынаева Е. А. Моделирование динамических режимов и исследование АСУТП // Материалы V Международной научно-технической конференции «Современные научно-технические проблемы транспорта». – Ульяновск, 2009. – С.71-73

УДК 629.463

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ В ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТИРОВКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

С.В. Щитов, д. т. н., профессор
З.Ф. Кривуца, к. физ.-мат. н., доцент, тел.
89146076608, zfk20091@rambler.ru
ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет»

Ключевые слова: технология, транспорт, затраты энергии, эффек-

тивность, сельскохозяйственные культуры, расход топлива.

Предложена методика оценки эффективности использования транспортно-технологического обеспечения производства сельскохозяйственной продукции.

Для возделывания, уборки и транспортировки сельскохозяйственных культур разработаны специальные технологии, немаловажная роль в которых отводится транспортно - технологическому обеспечению, которому в настоящее время не уделяется большого внимания.

Естественно-производственные особенности Амурской области имеют строго выраженный зональный характер. Наряду с этим необходимо учитывать, что уровень обеспеченности хозяйств по материально- технической базе, организации управления, сложившейся технологии и средствам механизации неодинаков. Все это накладывает необходимость адаптации транспортно-технологического обеспечения АПК. В сельскохозяйственном производстве Амурской области основными возделываемыми культурами являются зерновые и соя.

В тоже время, если учесть специфические особенности Амурской области неизбежно возникает вопрос о необходимости улучшения транспортно-технологического обеспечения АПК с одновременным снижением энергозатрат.

При возделывании даже одинаковых сельскохозяйственных культур существуют различные технологии, которые наиболее приемлемы для каждого конкретного хозяйства. Задача оптимизации заключается в том, чтобы найти такое транспортно - технологическое обеспечение, которое позволило бы получить продукцию с наименьшими энергозатратами. Решение выше указанной задачи позволит найти оптимальное транспортно-технологическое обеспечение АПК. Оценку вариантов оптимизации найдем по критерию – полные энергозатра [1].

Транспортно-технологическое обеспечение АПК будет функционировать эффективно в том случае, когда будет выполняться условие, что полные энергозатраты E_{mn} будут иметь минимальные значения, с максимальной разностью ΔE_{mn} между существующим и предложенным транспортно-технологическим обеспечением при ограничении, что весь объем работ будет выполнен с коэффициентом эффективности K_3 больше единицы

$$\Delta E_{mn} = E_{mnб} - E_{mнн} \rightarrow \max \quad (1)$$

$$K_3 = \frac{E_{mnб}}{E_{mнн}} > 1,$$

где ΔE_{mn} – экономия полных энергозатрат i транспортного средства на j операции;

$E_{mnб}$ – полные энергозатраты базового i транспортного средства на j операции;

$E_{mнн}$ – полные энергозатраты предлагаемого i транспортного средства на j операции;

K_3 – коэффициент эффективности.

Полные энергозатраты i транспортного средства на j операции при решении

вышеуказанной аналитической задачи определяется математической моделью

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m E_{pij} = \sum_{i=1}^n E_{приj} + \sum_{i=1}^n E_{жиj} + \sum_{i=1}^n E_{тмij} + \sum_{i=1}^n E_{yij} \rightarrow \min, \quad (2)$$

где E_{pij} – полные энергозатраты i транспортного средства на j операции;

$E_{приj}$ – прямые затраты энергии i транспортного средства на j операции;

$E_{жиj}$ – энергозатраты живого труда i транспортного средства на j операции;

$E_{эij}$ – энергоёмкость i транспортного средства на j операции;

E_{yij} – энергозатраты от потерянного урожая i транспортного средства на j

операции.

В то же время, анализируя выше представленные зависимости можно констатировать, что они не в полной мере отражают качественную оценку транспортно-технологического обеспечения т.к. не прослеживается влияние отдельных составляющих на величину полных энергозатрат транспортного средства.

Для качественной оценки влияния отдельных составляющих на величину полных энергозатрат транспортного средства целесообразно ввести коэффициенты значимости, которые бы характеризовали роль отдельных составляющие транспортного процесса.

В общем случае полные энергозатраты транспортного средства можно оценить коэффициентом эффективности полных энергозатрат

$$K_{эпол} = \frac{E_{приj}}{E_{pij}} + \frac{E_{жиj}}{E_{pij}} + \frac{E_{эij}}{E_{pij}} + \frac{E_{yij}}{E_{pij}}, \quad (3)$$

или

$$K_{пол} = K_n + K_ж + K_э + K_y, \quad (4)$$

где $K_n = \frac{E_{приj}}{E_{pij}}$ – коэффициент значимости прямых затрат энергии i транспортного средства на j операции;

$K_ж = \frac{E_{жиj}}{E_{pij}}$ – коэффициент значимости энергозатрат живого труда i транспортного средства на j операции;

$K_{тм} = \frac{E_{эij}}{E_{pij}}$ – коэффициент значимости энергоёмкости i транспортного средства на j операции;

$K_y = \frac{E_{yij}}{E_{pij}}$ – коэффициент значимости энергозатрат от потерянного урожая i транспортного средства на j операции.

Таким образом, энергозатраты транспортного средства в технологии возде-

лывания сельскохозяйственных культур определим следующим образом.

Для существующей

$$K_{\text{эпол}}^c = K_{\text{п}}^c + K_{\text{ж}}^c + K_{\text{э}}^c + K_{\text{у}}^c, \quad (5)$$

для предлагаемой технологии

$$K_{\text{эпол}}^n = K_{\text{п}}^n + K_{\text{ж}}^n + K_{\text{э}}^n + K_{\text{у}}^n, \quad (6)$$

$$K_{\text{п}}^n = \frac{E_{\text{при}j}^n}{E_{\text{п}ij}^c}$$

где $\frac{E_{\text{при}j}^n}{E_{\text{п}ij}^c}$ – коэффициент значимости прямых затрат энергии i транспортного средства на j операции;

$$K_{\text{ж}}^n = \frac{E_{\text{ж}ij}^n}{E_{\text{п}ij}^c}$$

– коэффициент значимости энергозатрат живого труда i транспортного средства на j операции;

$$K_{\text{э}}^n = \frac{E_{\text{э}ij}^n}{E_{\text{п}ij}^c}$$

– коэффициент значимости энергоемкости i транспортного средства на j операции;

$$K_{\text{у}}^n = \frac{E_{\text{у}ij}^n}{E_{\text{п}ij}^c}$$

– коэффициент значимости энергозатрат от потерянного урожая i транспортного средства на j операции.

Анализируя выражения (5) и (6) можно определенно сказать, какие энергетические составляющие транспортно-технологического обеспечения занимают доминирующую роль. При этом эффективность транспортного обеспечения возделывания сельскохозяйственных культур будет определяться при выполнении следующих условий.

$$K_{\text{эпол}}^n - K_{\text{эпол}}^c \rightarrow \max, \quad (7)$$

$$K_{\text{э}} = \frac{K_{\text{эпол}}^n}{K_{\text{эпол}}^c} > 1. \quad (8)$$

На основании выше изложенного можно сделать вывод, что предлагаемый способ определения эффективности использования транспортного средства в технологии возделывания сельскохозяйственных культур с помощью коэффициентов значимости позволит наиболее точно определить пути снижения энергетических затраты.

Библиографический список:

1. Методика энергетического анализа технологических процессов в сельскохозяйственном производстве [Текст] / А.Н. Никифоров, В.А. Токарев, В.А. Борзенков и др.; под ред. А.Н. Никифорова. – М.: ВИМ, 1995. – 96с.