

# РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ СТРУКТУРЫ АВТОМОБИЛЬНОГО ПАРКА АПК

Н.Н. ПИЛИПУК, к.э.н., профессор (БНТУ)

Исследованиями установлено, что одним из главных путей снижения транспортных затрат является рациональное использование сельскохозяйственного транспорта и прежде всего оптимальное для заданных естественно-производственных условий комплектование транспортного парка по его структуре и типу. Однако нельзя оптимизировать структуру парка без детального рассмотрения уборочно-транспортных процессов в периоды напряженных транспортных работ.

Наиболее напряженными периодами транспортных работ, по нашим исследованиям, является время вывозки торфокрошки и органики, уборки зерновых и кормовых культур. На этот период в исследуемых трех АПК Брестской области (Пружанский, Пинский, Брестский АПК) приходится около 75% годового объема перевозок и 70% грузооборота. Обоснование транспортно-технологических схем основывается на соблюдении условия:

$$T_1 \cdot W_1 \cdot n_1 = T_2 \cdot W_2 \cdot n_2 = T_3 \cdot W_3 \cdot n_3,$$

где  $T_1, T_2, T_3$  - время работы погрузочных средств, транспорта и разгрузочных устройств;

$W_1, W_2, W_3$  - соответственно их производительность;

$n_1, n_2, n_3$  - количество этих средств.

На основании принятых транспортно-технологических схем перевозки сельскохозяйственных грузов рассчитано время погрузочно-разгрузочных работ  $t_{пр}$ , себестоимость перевозок  $S_p$ , и определены техническая скорость  $V_t$ , время в наряде  $T_n$ , коэффициенты использования грузоподъемности  $\gamma$  пробега  $\beta$  для расчета оптимальной структуры парка. Для сравнения себестоимости перевозки однородных грузов на разных автотранспортных средствах нами произведен расчет себестоимости перевозки 1 т груза 1-го класса по 2-ой группе дорог на 11 модификациях транспортных средств при расстояниях перевозки от 1 до 50 км, который может быть использован в практической работе при планировании перевозок. Специфика сельскохозяйственных перевозок и многообразие транспортных средств требуют технологически обоснованного выбора этих средств для перевозки каждого вида груза. В научных исследованиях ряда авторов критерием оптимальности автотранспортного парка приняты минимум стоимости машин или минимально возможные приведенные затраты на выполнение транспортной работы. Однако эти критерии не являются исчерпывающими, так как

экономия транспортных затрат не всегда приводит к снижению себестоимости продукции и обеспечению ее сохранности.

Кроме того, критерий минимизации транспортных затрат не в полной мере соответствует основной задаче, стоящей перед сельскохозяйственным транспортом - обеспечить своевременную перевозку продукции в сжатые агротехнические сроки, не допуская ее порчи и потерь. На наш взгляд, наиболее полно этим требованиям соответствует критерий максимальной производительности транспортных средств, который хорошо согласуется с производительностью уборочных агрегатов и приёмно-разгрузочных устройств, а также обеспечивает минимизацию эксплуатационных затрат.

При составлении математической модели задачи определения оптимального состава транспортного парка исходим из следующих положений:

I. Оптимизацию транспортного парка нужно производить в течение нескольких лет с учетом наличия машин в хозяйствах АПК, сроков их амортизации, загрузки различных типов машин в течение года и масштабов их серийного производства;

II. Уборочно-транспортно-заготовительные работы должны

выполняться в установленные агротехнические сроки с учетом широкого маневрирования провозными возможностями транспортных предприятий АПК.

Для построения уравнения критерия оптимальности вводим следующие обозначения:

$R = \{r\}, r = 1, 2, \dots, R$  - совокупность моделей грузовых автомобилей;

$T = \{t\}, t = 1, 2, \dots, T$  - совокупность периодов времени выполнения работ;

$K = \{k\}, k = 1, 2, \dots, K$  - совокупность АПК области участвующих в расчетах;

$J = \{j\}, j = 1, 2, \dots, J$  - совокупность всех видов работ;

$D_j^t$  - число рабочих дней на  $j$ -ом виде работ в  $t$ -ом периоде времени;

$W_{jr}^{kt}$  - сменная производительность  $r$ -ой модели подвижного состава в  $k$ -ом АПК в  $t$ -ом периоде времени на  $j$ -ом виде работ;

$B_j^{kt}$  - объем перевозок на  $j$ -ом виде работ,  $k$ -го АПК в  $t$ -ом периоде времени;

$X_{jr}^{kt}$  - количество  $r$ -ой модели автомобилей на  $j$ -ом виде работ в  $t$ -ом периоде времени;

$S_{jr}$  - себестоимость перевозок 1 ткм на  $j$ -ом виде работ,  $r$ -ой модели подвижного состава;

$K_r$  - балансовая стоимость  $r$ -ой модели подвижного состава;

$E_H$  - нормативный коэффициент окупаемости капитальных вложений;

$Z_{jr}^{kt}$  - коэффициент относительной производительности;

Согласно принятым обозначениям и исходя из условия задачи оптимизации структуры автопарка АПК, целевая функция имеет вид:

$$F = \sum_{j \in J} \sum_{r \in R} (w_{jr}^{kt} \cdot D_j^t \cdot S_{jr} + E_H \cdot K_r / 12) \cdot X_{jr}^{kt} \xrightarrow{\substack{k \in K \\ t \in T}} \min$$

$$Z_{jr}^{kt} = W_{jr}^{kt} / (W_{jr}^{kt} \cdot D_j^t \cdot S_{jr} + E_H \cdot K_r / 12) \rightarrow \max$$

Разработанная экономико-математическая модель налагает ряд требований на переменные величины:

- условие удовлетворения потребностей в перевозках каждого вида работ по периодам для каждого АПК:

$$\sum_{j \in J} \sum_{r \in R} W_{jr}^{kt} \cdot D_j^t \cdot X_{jr}^{kt} \geq B_j^{kt} \quad \begin{matrix} k \in K \\ t \in T \end{matrix}$$

- условие неотрицательности переменных:  $X_{jr}^{kt} \geq 0$ .

При решении задачи требуется определить количество авто-транспортных средств, необходимых для выполнения заданного объема перевозок в агротехнические сроки при минимальных затратах и максимальной производительности. Эта величина будет результатом оптимального распределения  $r$ -ой модели автомобилей на  $j$ -ой работе в  $t$ -ом периоде времени  $k$ -го АПК.

Для расчета объемов перевозок, сроков и расстояний все виды сельскохозяйственных грузов объединены в 11 групп и расчеты произведены для базисного 2000г. и перспективного 2010 г.

Все показатели определены на основании планов производства и закупок сельхозпродукции с уче-

том повторности перевозок. В расчетах участвуют 11 моделей подвижного состава. Для уменьшения пиковых нагрузок, которые приходятся на период вывозки органики и торфокрошки (ноябрь-апрель месяцы) часть внутрихозяйственных работ по перевозке органики и кормов переключаем на тракторный парк. Объем транспортных работ на 2010 г. определяем по удельным объемам перевозок на 1 га сельхозугодий. За период времени в расчетах принят месячный срок и расчет автопарка произведен по январю, февралю, августу, сентябрю и декабрю месяцам. Задача решена на ЭВМ с использованием симплекс метода.

В результате решения задачи повышается средняя грузоподъемность автомобиля на 1 т, увеличивается количество самосвалов в структуре парка. Полученный парк автомобилей АПК обеспечивает возможность выполнения всех сельскохозяйственных перевозок АПК без привлеченного транспорта.

Проведенные исследования показывают, что основным направлением совершенствования транспортного обслуживания АПК и повышения эффективности использования подвижного состава является оптимизация структуры автотранспортного парка.

Результаты расчетов оптимальной структуры автомобильного парка внедрены в Пружанском, Брестском и Пинском АПК.