

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ЗАДАЧ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ КАЗАХСТАНА



**ЗУХРА
ДЖАМБАКИЕВА**
Центрально-Азиатский
университет,
ст. преподаватель,
соискатель
степени к.т.н.

Президент Казахстана высказался по этому поводу так : «Мы начали реализацию индустриально-инновационной стратегии, направленную на диверсификацию экономики. Предстоящее вступление в ВТО предъявляет особые требования к конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной продукции. Считаю необходимым в дальнейшем обратить особое внимание на индустриализацию аграрного производства через реализацию кластерных инициатив в сфере производства и переработки сельскохозяйственного сырья».

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В настоящее время идет разработка механизмов межрегиональной кооперации, вертикальной и горизонтальной интеграции предприятий по производству и переработке сельскохозяйственной продукции, объединению их по цепочке добавленных стоимостей, формированию отраслевых и региональных кластеров в пищевой отрасли.[1]

Анализ результатов финансово-хозяйственной деятельности предприятий показывает низкий уровень рентабельности. Это объясняется спецификой данной отрасли и ростом цен на сельскохозяйственную продукцию. Доля стоимости сырья в структуре себестоимости готовой продукции выросла и составила в целом по отрасли в 2010 году 72,9% (в 2009 году она составила 63%), в том числе при производстве консервированных плодов и овощей 90,3% (54% в 2009 году). Однако, как сообщает Агентство Республики Казахстан, по статистике, в последние три-четыре года отмечается стабильный рост производства продукции на предприятиях пищевой промышленности. Так, в 2011 году по сравнению с 2010 годом производство фруктовых

консервов выросло почти в 4 раза, томатных консервов — на 92%, овощных — на 39,5%. [3]

Поэтому проблема разработки оптимального варианта организации транспортных работ, который позволил бы уменьшить транспортные затраты и себестоимость сырья, а также повысить эффективность использования автомобилей, сейчас чрезвычайно актуальна.

ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ

Для анализа и исследования мы выбрали — с согласия ее руководителей — компанию ТОО «Аул-Нур», расположенную на базе Алматинской области. Основными поставщиками сельскохозяйственного сырья являются многочисленные фермеры и крестьянские хозяйства.

Прежде чем решить организовать постоянно действующую транспортную систему, надо сделать так, чтобы она была выгодна как отправителю, так и получателю груза.

В нашем случае отправителями груза являются производители сельскохозяйственной продукции, фермерские и крестьянские хозяйства, а получателем, или потребителем, груза — ТОО «Аул-Нур». У компании есть собственный перерабатывающий завод, специальные овощехранилища и торговые сети для розничных и оптовых продаж продукции в г. Алматы и других регионах республики.

Основные затраты после закупок сельскохозяйственной продукции — это транспортные затраты и расходы на переработку. С целью уменьшения себестоимости продукции за счет уменьшения транспортных расходов, рассмотрим следующее: общую стоимость продукции, приобретенной от производителей в каждом заготовительно-приемном пункте, считаем равной $\Sigma C_{зак}$. С доставкой на перерабатывающий завод, она будет равна:

$$C_{пр} = \Sigma C_{зак} + \Sigma C_{тр}, \text{ где}$$

$\Sigma C_{тр}$ — затраты на транспортировку продукции с места ЗПП до базы, тг (тенге);

$\Sigma C_{зак}$ — затраты на закупку продукции, тг.

Для уменьшения себестоимости приобретенной продукции мы должны определить основные составляющие транспортных затрат. По классической методике затраты эксплуатации автомобиля составляют:

$C_{гсм}$ — стоимость горюче-смазочных материалов, тг;

$C_{андм}$ — амортизационные отчисления, тг;

$C_{зп}$ — заработная плата водителя, тг;

$C_{ш}$ — амортизационный износ шины, тг;

АННОТАЦИЯ

Для бесперебойного функционирования транспорта на предприятии необходима слаженная организация деятельности, которая достигается путем применения новых методов планирования организации погрузочно-разгрузочных работ и непосредственно транспортировки грузов. В данной статье на примере ТОО «Аул-Нур» предложено применение некоторых из методов организации перевозок сельскохозяйственных грузов в условиях рыночной экономики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Транспорт, транспортные расходы, производительность, затраты, маршрутизация, транспортная задача, моделирование, логистический подход.

ANNOTATION

This article focuses on the statistic data on agricultural products transportation as well as the major problems arising during transportation period and possible ways of their solution.

KEYWORDS

Transport, transportation expenses, costs, modeling, logistics approach.

C_n — накладные расходы автотранспортного предприятия, тг;
 C_p — прочие непредусмотренные затраты эксплуатации автомобиля, тг;

$C_{шм}$ — штрафы, предусмотренные за срыв поставки, тг;
 C_k — неустойки за ухудшение и порчу качества продукции, тг.

Общая сумма транспортных затрат считается допустимой при условии, что:

$$\sum C_{змп} \leq 0,1 \sum C_{зак}, \text{ где}$$

транспортные затраты не превышают 10% стоимости перевозимой продукции. Например, в США затраты при транспортировке овощей составляют 9%.

Следующий шаг — определение маршрута и выбор транспортных средств.

При решении транспортной задачи в данной структуре крайне важен своевременный вывоз сельхозпродукции и обеспечение ритмичности и непрерывности технологической линии завода. Поэтому основным показателем является постоянное обеспечение продукцией сортировочной и производственной линий перерабатываемого комплекса базы.

Для расчета принимаем производительность сортировочной линии за W_c кг/час, перерабатывающей линии — W_n кг/час и «шоковой заморозки» — $W_{мз}$ кг/час.

На основании этих данных устанавливается интервал времени доставки продукции. Общая продолжительность работы линии определяется из выражения:

$$T_n = \frac{Q_{обк}}{W_c}, \text{ где}$$

$Q_{обк}$ — объем, подлежащий к перевозке.

Чтобы обеспечить непрерывность производственной линии комплекса центральной базы, необходимо иметь определенный запас продукции. При определенном интервале доставки продукции, резервный объем продукции вычисляется по формуле:

$$Q_{рез} = t_d \cdot W_c$$

, где

$Q_{рез}$ — резервный объем перевозок грузов, т;
 t_d — время доставки, час;

причем $W_c = W_{мз} + W_n$.

Для вычисления интервала времени доставки рассмотрим исходные данные.

Допустим, что в одном районе организовано N заготовительно-приёмных пунктов. Общее количество сельхозпроизводителей составляет P с посевной площадью F . При этом каждый заготовительно-приёмный пункт N_i обслуживает определенное количество

$$\sum_{i=1}^K P$$

сельхозпроизводителей с посевной площадью F_i . Таким образом, нам необходимо определить естественный объем вывозимого груза или продукции с каждого ЗПП. Для этого применяем формулу:

$$W = F \cdot h \cdot D, \text{ где}$$

F — общая площадь, га;

h — урожайность т/га;

D — продолжительность уборочного времени, в сутках.

В разрезе каждый ЗПП можно определить с применением нижеследующего уравнения:

$$Q_{зпп} = \sum_{i=1}^N F_i h_i D \text{ или}$$

$$Q = \sum_{i=1}^N Q_{зпп} = \sum_{i=1}^N F_i h_i D, \text{ где}$$

$Q_{зпп}$ — объем ЗПП, т.

После определения общего объема продукции $Q_{ст}$ собираемой и $Q_{пер}$ отправляемой на базу устанавливается стоимость продукции $C_{ст} / C_{пер}$. $C_{ст} = Q_{ст} \cdot C_{ст}$;

$$C_{пер} = Q_{пер} \cdot C_{пер}, \text{ и общая стоимость}$$

$$C_{ст} = S_{сн} + S_{пер}, \text{ где}$$

$S_{сн}$ — собственная себестоимость продукта, тг;

$S_{пер}$ — себестоимость перевозки, тг.

Таким образом, стоимость транспортных работ, запланированная для данной продукции, составляет:

$$C_{ст} = 0,1 C_{общ}$$

Оптимальные условия организации транспортных работ составляет установленный интервал (t_d) времени доставки или постоянное наличие запаса продукции на сортировочной линии в объеме:

$$Q_{рез} = t_d \cdot W_c,$$

а также превышение стоимости транспортных работ от общей стоимости продукции ($C_{ф}$) не более чем на 10%, т.е.:

$$C_{ст} \leq 0,1 C_{ст}$$

На основании этих данных подбираем марки грузовых автомобилей и их маршруты движения между заготовительно-приёмными пунктами и центральной базой.

Перевозки грузов осуществляются на различных маршрутах, которые выбираются в зависимости от размещения пунктов производства и потребления, размеров партии грузов, условий и требований поставки, грузоподъемности подвижного состава. Различают маятниковые, кольцевые, развозочные, сборные и развозочно-сборные маршруты. Рассмотрим широко применяемый маятниковый маршрут, на котором движение автомобиля происходит между двумя пунктами. Допустим, автомобиль отправляется из пункта погрузки, движется к пункту разгрузки, где разгружается и отправляется в обратном направлении в пункт. На этом цикл перевозки заканчивается. Время на погрузку и разгрузку включает время оформления документов. Введем условные обозначения:

t_{ni} — время погрузки i -й поездки;

t_{pi} — время разгрузки i -й поездки;

$t_{гpi}$ — время движения автомобиля с грузом для i -й поездки;

t_{xi} — время движения автомобиля без груза для i -й поездки.

Общее время перевозки за одну езду можно определить по формуле:

$$T_{ei} = t_{ni} + t_{pi} + t_{гpi} + t_{xi}.$$

Следует отметить, что время перевозки грузов зависит не только от работы автомобиля, но и от организации работы поставщиков и потребителей, в частности от их режима работы, а именно: количества перерывов, длительности обеденного перерыва и т.д.. Логистический подход к моделированию времени на выполнение транспортных услуг требует увязки работы автомобильного транспорта с режимами работы поставщиков и потребителей груза, поэтому моделировать внутреннюю перевозку грузов, особенно на короткое расстояние, необходимо в целом за рабочее время суток. Тогда, в первом приближении, время начала перевозок грузов T_n можно определить по формуле:

$$T_M = T_{ТВ} - \sum_i T_{ei}, \text{ где}$$

$T_{ТВ}$ — время доставки суточного (договорного) объема грузов «точно вовремя», ч.;

$$T_c = \sum_i T_{ci}$$

T_c — время на перевозку суточного объема грузов, ч.

Все составляющие формулы являются случайными величинами. Верхняя граница доверительного интервала «точно вовремя» может быть определена по формуле

$$T_{МВ}^B = T_c + \alpha_p \delta_{мс}, \text{ где}$$

T_c — среднее значение времени доставки суточного объема грузов, ч.;

$\delta_{мс}$ — среднеквадратическое отклонение времени доставки суточного объема грузов, ч.;

α_p — квантиль нормального распределения, соответствующий вероятности P .

Величины T_c и $\delta_{мс}^2$ определяются по формуле:

$$\bar{T}_c = \sum_i T_{ci} \delta_T^2 + 2 \sum_{i,j} r_{ij} \delta_i \delta_j, \text{ где}$$

\bar{T}_{ei} — среднее значение времени на выполнение i -й поездки;
 δ_{ei} — среднеквадратическое отклонение времени на выполнение i -й поездки;

r_{ij} — коэффициент парной корреляции между временем на выполнение i -й и j -й поездки.

Среднее время на выполнение i -й поездки равно:

$$\bar{T}_{ei} = \frac{T_{eij}}{N}, \text{ где}$$

T_{eij} — время на выполнение i -й поездки при j -й поездке реализации;

N — число реализаций.

При определении T_{eij} необходимо учитывать, с одной стороны, организацию работы поставщика и потребителя, в частности, время начала и окончания технологических перерывов в работе заготовительно-приемного пункта, а другой — ограниченный режим труда и отдыха водителя [2].

Поэтому формула для определения продолжительности времени поездки T_{ei} должна быть откорректирована и представлена в виде:

$$T_{ei} = t_{ni} + t_{pi} + t_{xi} \cdot \eta_i + \psi_i, \text{ где}$$

η_i — случайная составляющая, учитывающая технологические перерывы ЗПП или невозможность собрать соответствующий объем продукции в срок;

ψ_i — случайная составляющая, учитывающая обеденные, технологические перерывы у приемщиков центральной базы, или вероятность того, что они принимают другую машину с грузом.

Включение составляющих η_i и ψ_i обусловлено возможными пересечениями, частичными накладками составляющих перевозочного процесса и времени обеденных, технологических перерывов поставщика или потребителя. Так, например, погрузка автомобиля у ЗПП не будет набирать объема продукции, если на момент прибытия оставшееся время до уборки урожая:

$$\eta_i = (Q_{\text{пост}}^H - T_o - T_{ei}) \text{ меньше самого времени погрузки, т.е.}$$

$$(Q_{\text{пост}}^H - T_o - T_{ei}) < t_{ni}, \text{ где}$$

$Q_{\text{пост}}^H$ — начало технологического перерыва поставщика, ч.

T_o — начало рабочего времени водителя, ч.

T_{ei} — использованное рабочее время водителя на перевозку груза, ч.

В этом случае время на выполнение перевозочного процесса возрастает на величину $(\Pi_1 - T_{об})$. Время доставки груза в пункт разгрузки составит:

$$T_{ii} = (t_{ni} + \Pi_1 + T_{об}^1) + t_{pi}, \text{ где}$$

$T_{об}^1$ — время технологического перерыва поставщика, ч.

Погрузка у поставщика также не будет выполняться, если автомобиль прибыл во время обеденного перерыва. Время на выполнение перевозочного процесса возрастает на величину $(T_{об} - \Pi_1)$. Так как в этом случае величина Π_1 — отрицательна, то справедлива формула для расчета T_{ii} [2].

Аналогично в пункте разгрузки у потребителя груза операция разгрузки не будет производиться, если на момент прибытия автомобиля оставшееся время до обеденного перерыва $R_i = (Q_{\text{пот}}^H - T_o - T_{ei} - T_{ii})$ меньше самого времени разгрузки, т.е.:

$$(Q_{\text{пот}}^H - T_o - T_{ei} - T_{ii}) < t_{pi}, \text{ где}$$

$Q_{\text{пот}}^H$ — начало обеденного (технологического) перерыва потребителя, ч.

В этом случае время на выполнение перевозочного процесса возрастает на величину $T_{об}$. Время цикла перевозки составит

$$T_{ei} = R_i + T_{об}^2 + t_{pi} + t_{xi} + T_{ii}, \text{ где}$$

$T_{об}^2$ — время обеденного перерыва потребителя, ч.

Разгрузка у потребителя также не будет выполняться, если автомобиль прибыл во время обеденного перерыва. В этом случае может быть использована формула для пересчета T_{ei} .

С учетом ежедневного обязательного времени отдыха водителя (11 часов), суммарное время на перевозку грузов одним водителем должно укладываться в следующие рамки:

$$\sum_i T_{ei} \leq 24 - T_{отд}$$

где $T_{отд}$ — время ежедневного отдыха водителя, ч.

Необходимо отметить случайный характер составляющих перевозочного процесса и наличие ряда ограничений. Для определения времени на перевозку грузов используется метод статистического моделирования.

После решения внутренних логистических процессов и повышения эффективности можно организовывать оптимальный вариант транспортных работ. Так как финансовая состоятельность компаний зависит от различных факторов, ее можно определить по формуле:

$$D_K = \sum C_{\text{пр}} - \sum C_{\text{зат}} \quad D_K = \sum C - (\sum C_{\text{зпп}} + C_{\text{тр}} + C_{\text{баз}} + C_{\text{тр}} C_{\text{реал}}), \text{ где}$$

D_K — ожидаемый доход компании, тг;

$\sum C_{\text{пр}}$ — сумма, полученная от реализации всей продукции, тг;

— затраты компании, тг;

$\sum C_{\text{зпп}}$ — затраты для организации приемных пунктов и работ, тг;

$\sum C_{\text{тр}}$ — затраты на транспортировку до базы компаний, тг;

$\sum C_{\text{тр}}$ — транспортные расходы на доставку от базы до потребителей готовой продукции, тг;

$\sum C$ — затраты на организацию всех производственных и логистических проектов на базе, тг;

$\sum C_{\text{реал}}$ — затраты на организацию розничной торговли продукцией, тг [3].

Сумма ожидаемого дохода компаний зависит от вырученной суммы от реализации готовой продукции, которая, в свою очередь, зависят от объема и стоимости. А стоимость продукции зависит от ее качества. На качество продукции влияют различные факторы, но одними из важнейших являются срок и условия транспортировки продукции. Транспортная система как связующая с четкой организацией поставок может влиять не только на качество продукции, но и на устойчивость и постоянство покупателей [2].

Таким образом, определив основные экономические и организационные принципы и особенности, можно разработать экономико-математическую модель всех транспортных работ.

Переход на работу по системе «точно вовремя» требует более глубокого анализа работы подвижного состава на маршруте, корректировки существующих нормативов и учета имеющихся сверхнормативных простоев, что позволит повысить достоверность и реальность плановых заданий и приведет к повышению надежности функционирования логистической цепи.

Библиографический список:

1. Тазетдинова В.Х. Учет различных составляющих трудовых издержек / Тазетдинова В.Х., Умитбаева Ж.А. Елубаева А.С. // Сб. мат. МНПК «Повышение эффективности АСУ перевозочным процессом в ТС», — Алматы, 2010. — С. 193—195.
2. Жанбирова Ж.Г. Принципы моделирования транспортных работ / Жанбирова Ж.Г., Джамбакиева З.Р. — Алматы, 2010. — С. 176—179.
3. Сборник статистических данных Агентство РК за 2010 год. — Астана, 2011. — 144 стр.