

МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ

Ибраев Ж., Давлятов У.

Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова,

Бишкек, Кыргызская Республика

E-mail: zh-ibraev@mail.ru

Макалада айыл чарба жукторунун ташылышынын озгочолуктору, ташууда болгон кыйынчылыктар жана аларды чечуунун жолдору каралган.

В статье рассмотрены особенности перевозок сельскохозяйственной продукции, а также основные проблемы, возникающие во время транспортировки и возможные пути их решения.

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.

Автотранспортные перевозки в аграрном секторе предполагают как грузоперевозки сельскохозяйственной техники, так и транспортировку и обеспечение сохранности агропродукции. Сейчас можно говорить о новом направлении в грузоперевозках, которое иногда называю агрологистикой. Оно направлено на доставку сельхозпродукции с учетом требований к перевозке и хранению продукции различных отраслей сельского хозяйства. Для каждой отрасли сельского хозяйства разрабатываются свои подходы к выбору тары, транспортировке и хранению, условия оформления сопровождающих документов [1].

Автомобильный транспорт в сельскохозяйственном производстве играет важнейшую, а в период уборки урожая — решающую роль. Перевозки сельскохозяйственных грузов подразделяются на две основ-

ные группы: нехозяйственные и внутрихозяйственные. Нехозяйственные перевозки осуществляются на большие расстояния и заключаются в доставке продуктов животноводства и полеводства на приемные и перерабатывающие пункты, в места реализации; завозе в хозяйства минеральных удобрений, кормов, строительных материалов, топлива, сельскохозяйственных машин, запасных частей и т. п.

Внутрихозяйственные перевозки бывают полевые (вывоз урожая с полей на специализированные тока и хранилища, завоз на поля из централизованных хранилищ и складов удобрений и семенных материалов, торфа, нефтепродуктов и т.п., переброска груза из отделений на участки, в бригады и т. д.) и усадебные (перевозки в пределах усадеб хозяйства, животноводческих ферм, кормов, стройматериалов, топлива, воды и т. д.).

Перевозки сельскохозяйственных грузов по сравнению с перевозками грузов для других отраслей народного хозяйства имеют особенности, к числу которых можно отнести сезонность уборки урожая, приводящая к значительным колебаниям в грузообороте и объеме перевозок. Коэффициент неравномерности грузооборота нехозяйственных перевозок колеблется в среднем от 2,5 до 3,5 [2].

В общем комплексе сельскохозяйственных работ транспортные и погрузочно-разгрузочные работы составляют 30—35% от общих затрат труда на возделывание сельскохозяйственных культур и около 17% в животноводстве. В себестоимости сельскохозяйственных продуктов транспортные расходы составляют от 15 до 40%. Всю продукцию сельского хозяйства перевозят от места производства до пунктов хранения, переработки, потребления [3].

Частично решить данную проблему призвана организационная составляющая: высокие требования к эффективности использования данного транспорта, оперативные погрузка-разгрузка, следование без задержек и простоев и т.д. [4].

С целью уменьшения себестоимости агро продукции, за счет уменьшения транспортных расходов, рассмотрим следующее:

- общая стоимость продукции приобретенных от производителей в каждом заготовительно-приемном пункте (ЗПП) считаем равным $\sum C_{зак}$, с доставкой на перерабатывающий завод, она будет равна

$$C_{np} = \sum C_{зак} + \sum C_{тр}, \quad (1)$$

где: $\sum C_{тр}$ - затраты на транспортировку продукции с места ЗПП до базы, тг.

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

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

$C_{акдт}$ - амортизационное отчисление, тг.;

$C_{зн}$ - заработная плата водителя, тг.;

$C_{и}$ - амортизационный износ шины, тг.;

$C_{н}$ - накладные расходы автотранспортного предприятия, тг.;

C_{np} - прочие непредусмотренные затраты эксплуатации автомобиля, тг.;

$C_{шт}$ - штрафы, предусмотренные за срыв поставки, тг.;

$C_{к}$ - неустойки за ухудшение и порчи качества продукции, тг.;

Общая сумма транспортных затрат считается допустимой при условии

$$\sum C_{тр} \leq 0,1 \sum C_{зак}, \quad (2)$$

транспортные затраты не превышает 10 процентов, стоимости перевозимой продукций. В США затраты при транспортировке овощи составляет 9 %.

Следующий шаг - определение маршрута движения и выбор транспортных средств. Главная задача, при решении транспортной задачи в данной структуре, это - своевременный вывоз сельхозпродукции и обеспечение ритмичности и непрерывности технологической линий завода. Поэтому основным или исходным показателем является постоянное обеспечение продукцией сортировочной и производственной линии перерабатывающего комплекса базы. Для расчета принимаем производительность сортировочной линии

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

$$T_n = \frac{Q_{обк}}{W_c}; \quad (3)$$

Чтобы обеспечить непрерывность производственной линии комплекса центральной базы, необходимо иметь определенный запас продукции. При определенном интервале доставки продукции, резервный объем продукции должен быть

$$Q_{резерв} = t_d \cdot W_c. \quad (4)$$

причем $W_c = W_{мз} + W_n$.

Для определения интервала времени доставки рассмотрим исходные данные. Допустим, что в одном районе организовано N количество заготовительно приемных пунктов. Общее количество сельхозпроизводителей составляет Π с посевной площадью F .

При этом каждый заготовительно-приемный пункт N_i обслуживает определенное количество $\sum_{i=1}^K \Pi$ сельхозпроизводителей с посевной площадью F_i . Таким образом, нам необходимо определить естественный объем вывозимого груза или продукции с каждого ЗПП. Для чего применяем формулу

$$W = F \cdot h / D, \quad (5)$$

где F - общий площадь, га;
 h - урожайность т/га
 D - продолжительность уборочных времени, сут.

В разрезе каждого ЗПП можно определить

$$Q_{зпп} = \sum_{i=1}^K F_i h_i / D \text{ или } Q = \sum_{i=1}^N Q_{зппi} = \sum_{i=1}^N F_i \cdot h_i / D; \quad (6)$$

После определения общего объема продукции собираемой и отправляемой на базу устанавливается стоимость продукции

$$C_{сн} = Q_{сн} \cdot C_{сн}; \quad (7)$$

$$C_{пер} = Q_{пер} \cdot C_{пер} \quad (8)$$

и общая стоимость

$$C_{общ} = S_{сн} + S_{пер}. \quad (9)$$

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

$$C_{тр} = 0,1C_{общ}. \quad (10)$$

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

$$Q_{рез} = t_g \cdot W_c \quad (11)$$

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

$$C_{тр} \leq 0,1C_{тр}.$$

На основании этих данных подбираем марки грузовых автомобилей и маршрут их движения между заготовительно-приемными пунктами и центральной базой. Перевозки грузов осуществляются по раз-

личным маршрутам, выбираемым в зависимости от размещения пунктов производства и потребления, размеров партии грузов, условий и требований на поставки, грузоподъемности подвижного состава. Различают маятниковые, кольцевые, развозочные, сборные и развозочно-сборные маршруты. Рассмотрим наиболее широко применяемый маятниковый маршрут, на котором движение автомобиля происходит между двумя пунктами. Допустим, автомобиль отправляется из пункта погрузки, после погрузки движется к пункту разгрузки, где разгружается и отправляется в обратном направлении без груза 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 ездки;

t_{pi} - время разгрузки i -й ездки;

t_{zpi} - время движения автомобиля с грузом для i -й ездки;

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

Общее время перевозки за одну ездку можно определить по формуле

$$T_{ci} = t_{ni} + t_{zpi} + t_{pi} + t_{xi}, \quad (12)$$

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 (числа перерывов на заправку, 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 сутки. Тогда, в первом приближении время начала перевозок грузов T можно определить по формуле

$$TM = T_{me} - \sum_i T_{ei} \quad (13)$$

где T_{me} - время доставки суточного (договорного) объема грузов «точно-во время», ч.

$T_c = \sum_i T_{ci}$ - время на перевозку суточного объема грузов, ч.

Все составляющие формулы являются случайными величинами. Верхняя граница доверительного интервала «точно - во время» T_{me}^e может быть определена по формуле

$$T_{me}^e = T_u + \bar{T}_c + \alpha_p \cdot \delta_{mc}, \quad (14)$$

где \bar{T}_c - среднее значение времени доставки суточного объема грузов, ч.

δ_{mc} - среднеквадратическое отклонение времени доставки суточного объема грузов, ч.

α_p - квантиль нормального распределения, соответствующий вероятности P .

Величина \bar{T}_c и δ_{mc}^2 определяются по формуле:

$$\bar{T}_c = \sum_i \bar{T}_{ci} \quad (15)$$

$$\delta_T^2 = \sum_{j=1}^N \delta_j^2 + 2 \sum_{isj} r_{ij} \delta_i \delta_j, \quad (16)$$

где \bar{T}_{ei} - среднее значение времени на выполнение i -й ездки;

δ_{ei} - среднеквадратическое отклонение времени на выполнение i -й ездки;

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

Среднее время на выполнение i -й ездки равно

$$\bar{T}_{ei} = \frac{T_{eij}}{N} \quad (17)$$

где T_{eij} - время на выполнение i -й ездки при j -й ездки 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 ЗПП, а другой - ограничения режима труда и отдыха водителя. Поэтому формула для определения продолжительности времени ездки \bar{T}_{ei} должна быть откорректирована и представлена в виде

$$T_{ei} = t_{ni} + t_{epi} + t_{pi} + t_{xi} * \eta_i + \psi_i, \quad (18)$$

где η_i - случайная составляющая, учитывающая технологические перерывы ЗПП или не успели собрать соответствующий объем продукции;

ψ_i - случайная составляющая, учитывающая обеденные, технологические перерывы у приемщиков центральной базы или 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 объема продукции, если на момент прибытия оставшееся время до уборки урожая

$$\eta_i = (Q_{nocm}^n - T_o - T_{ei}) \text{ меньше самого времени погрузки, т.е.} \\ (Q_{nocm}^n - T_o - T_{ei}) * t_{ni}, \quad (19)$$

где Q_{nocm}^n - начала 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 $(\Pi_i + T_{ob})$. Время доставки груза в пункт разгрузки составит:

$$T_{li} = (t_{ni} + \Pi_i + T_{ob}^1) + t_{epi} \quad (20)$$

где T_{ob}^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: $T_{ob} - |\Pi_i|$) Так как в этом случае величина Π_i - отрицательна, мы принимаем формулу для расчета T_{li} .

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

$$(Q_{nom}^n - T_o - T_{ei} - T_{li}) * t_{pi} \quad (20)$$

где Q_{nom}^n - начало обеденного (технологического) перерыва потребителя, ч.

В этом случае время на выполнение перевозочного процесса возрастает на величину $(R_i + T_{ob}^2)$. Время цикла перевозки составит

$$T_{ei} = R_i + T_{ob}^2 + t_{pi} + t_{xi} + T_{li}, \quad (21)$$

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 (11 час.) водителя, суммарное время на перевозку грузов с одним водителем не должен превышать, т.е.

$$\sum_i T_{ei} \leq 24 - T_{отд}, \quad (22)$$

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.

Вывод. Переход на работу по системе «точно-вовремя» потребует более глубокого анализа работы подвижного состава на маршруте, корректировке существующих нормативов и учета имеющихся сверхнормативных простоев, что позволит повысить достоверность и реальность плановых заданий, а в итоге это приведет к повышению надежности функционирования логистической цепи.

Литература

1. Ильченко А.Н. Методология и инструментарий системы согласования экономических решений в агропромышленном комплексе региона. /Дисс. на соиск. уч. степени д.э.н.- Москва, 1993. - 279 с.
2. Каримова З., Реутов А. О развитии крестьянских (фермерских) хозяйств (1990-2000 годы) // Экономика и статистика. - 2001. - №2. - С.24-26
3. //Казахстан и его регионы Алматы, 2001.- №1
4. Сапарбаев А.Д., Ахметов К.А., Макулова А.Т. Моделирование агросистем. - Алматы. Лем, 2002 - 271 с.

УДК 677.022.54

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ БУЛЬДОЗЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ С ВЫДВИГАЕМЫМ ОТВАЛОМ

Башиков И.Т.

*Кыргызский Государственный технический университет им.И.Раззакова,
г.Бишкек, Кыргызская Республика, bashikov_inom@mail.ru*

AN EXPERIMENTAL EQUIPMENT AND THE METHODIC OF EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE BULLDOZERS WITH MOVE FORWARD BLADE

Bashikov I.T.

Kyrgyz State Technical University named after I.Razzakov, Bishkek. Kyrgyz Republic, bashikov_inom@mail.ru

В работе приводятся данные об экспериментальном оборудовании для исследования процесса копания снега с выдвигаемым отвалом бульдозера. Описана методика проведения экспериментальных исследований копания снега для различных положений отвала бульдозера. Указаны пределы изменения факторов, влияющих на процесс копания снега.

The dates about of the experimental equipment for investigation of the snow cutting process with the move forward blade bulldozer are given. The experimental investigation methodic of snow cutting process of bulldozer blade for its various positions is described. Limits variations of factors influencing to the snow cutting process are pointed.

Экспериментальные исследования бульдозерного оборудования в натуральных условиях связаны большими материальными и финансовыми затратами, организационными трудностями, и особенно осложняется в зимнее время. В это время происходит сильное понижение температуры окружающей среды с наличием ветра и метели, что существенно затрудняет проведение экспериментальных исследований.

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 (11 час.) водителя, суммарное время на перевозку грузов с одним водителем не должен превышать, т.е.

$$\sum_i T_{ei} \leq 24 - T_{отд}, \quad (22)$$

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.

Вывод. Переход на работу по системе «точно-вовремя» потребует более глубокого анализа работы подвижного состава на маршруте, корректировке существующих нормативов и учета имеющихся сверхнормативных простоев, что позволит повысить достоверность и реальность плановых заданий, а в итоге это приведет к повышению надежности функционирования логистической цепи.

Литература

1. Ильченко А.Н. Методология и инструментарий системы согласования экономических решений в агропромышленном комплексе региона. //Дисс. на соиск. уч. степени д.э.н. - Москва, 1993. - 279 с.
2. Каримова З., Реутов А. О развитии крестьянских (фермерских) хозяйств (1990-2000 годы) // Экономика и статистика. - 2001. - №2. - С.24-26
3. //Казахстан и его регионы Алматы, 2001.- №1
4. Сапарбаев А.Д., Ахметов К.А., Макулова А.Т. Моделирование агросистем. - Алматы. Лем, 2002 - 271 с.