

Жанбиров Ж.Г., Тусупов Д.М., Таскымбаев О.

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ, ОРГАНИЗАЦИИ ПУНКТА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Zh.G. Zhanbirov, D.M. Tusupov, O.Taskymbaev

MODELS AND METHODS OF DECISION-MAKING ORGANIZATION AND THE TECHNICAL SERVICE AND REPAIR OF TRUCKS

УДК: 656.071.8

Статья содержит анализ применения существующих моделей и методов для определения места размещения пунктов технического обслуживания и ремонта грузовых автомобилей в зависимости от уровня развития регионов Республики Казахстан.

The article provides analysis of applying existing models and methods for determining the location of the items of maintenance and repair of trucks, depending on the level of development of the regions of the Republic of Kazakhstan.

На современном этапе в производстве возникло требование оптимального планирования и управления всеми видами и отраслями производства. Указанное требование обусловило бурное развитие и совершенствование различных разделов прикладной математики. Поэтому в статье представлены основные методы и модели, которые необходимо при организации и управлении специализированных пунктов или центров по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств.

Для организации пункта по техническому обслуживанию и ремонта грузовых автомобилей в регионах Республики Казахстана необходимо выбрать место с достаточным обеспечением рабочей силой, экономически подходящее с точки зрения приемки необходимых запасных частей из-за рубежа и материалов для импортных автомобилей. Поэтому моделирование – единственный к настоящему времени систематизированный способ увидеть варианты будущего и определить потенциальные последствия альтернативных решений, что позволяет их объективно сравнивать, тем самым помогает руководству выбирать вариант предпочтительного будущего и те или иные цели. Другая проблема – время. Поэтому критерий эффективности или целевая функция в рассматриваемой проблеме представляет собой производительность пункта ТО и ремонта и есть интегральная функция многих случайных аргументов, т.е. аналитический вид функции:

$$W = g_z(t_{i0}, t_{i1}, \dots, t_{in}, x_i, n, s, f, z, T_0, T_{кон}) dz \quad (1)$$

где $T_0, T_{ей}$ – начало и окончание работы пункта; t_{i0}, t_{i1}, t_{in} – время между двумя очередными автомобилями, прибывающими на станцию, распределено по закону Вейбулла с параметрами n и Z ; время обслуживания t_{i1} распределено по закону Релея с параметром s ; время ожидания автомобилей в очереди

t_{in} распределено по показательному закону с параметром f , x_i – число обслуживающих линии.

На основании производительности труда и объема производства, обеспечивающие безубыточность, можно рассчитать по каждому виду ремонтных работ и технического обслуживания соответствующие издержки или провести экономический анализ. Экономический анализ вбирает в себя почти все методы оценки издержек и экономических выгод, а также относительной рентабельности деятельности предприятия. Типичная «экономическая» модель основана на анализе безубыточности, методе принятия решений с определением точки, в которой общий доход уравнивается с суммарными издержками, т.е. точки, в которой предприятие становится прибыльным.

Точка безубыточности ($\partial \Delta \partial$) обозначает ситуацию, при которой общий доход (Δ) становится равным суммарным издержкам (∂). Для определения ТБУ необходимо учесть три основных фактора: стоимость работы технического обслуживания, переменные издержки на единицу оказываемых услуг и общие постоянные издержки. Цена (C) показывает, какой доход специализированный пункт или предприятие получит от обслуживания списочного состава автотранспортных предприятий и частных предпринимателей.

Переменные издержки на единицу продукции ($\partial_{н\partial}$) – это фактические расходы, прямо относимые на оказываемые виды услуг. Применительно к проведению очередного технического обслуживания грузовых автомобилей это будут расходы на соответствующие виды масел, фильтры, проверка креплений и смазки и т.п. в зависимости от вида ТО, а также заработная плата ремонтников. Естественно, совокупные переменные издержки растут с объемом производства. Постоянные издержки – это те издержки, которые по меньшей мере в ближайшей перспективе остаются неизменными независимо от объема производства. Основные составляющие совокупных постоянных издержек (ПИ) специализированного пункта – расходы на диагностику, оформление и приемку. Кроме того, часть расходов управленческих, на страхование и налоги, аренду помещения и амортизационных отчислений переводится в постоянные издержки в соответствии с формулой, установленной руководством.

В форме уравнения безубыточность выражается [2]:

$$\dot{I}\dot{E} = \dot{O}\dot{A}\dot{O} \cdot x \cdot (\dot{O} - \dot{I}_n \dot{E}) \quad (2)$$

Вычисление точки безубыточности, будучи сравнительно простой операцией, дает значительный объем полезной информации. Соотнося величину ТБУ и оценку объема оказанных услуг, в идеале получаемую методами анализа рынка, руководитель в состоянии сразу увидеть – будет ли проект прибыльным, как запланировано, и каков примерный уровень риска. Легко можно также установить – как влияет на прибыль изменение одной или большего числа переменных. Таким образом, анализ безубыточности помогает выявить альтернативные подходы, которые были бы более привлекательными для проекта.

Безубыточность пункта зависит от объема оказываемых услуг, поэтому место расположения пункта выбирается в зависимости от количества грузовых автомобилей и грузооборота. Статистические данные показывают, что в Республике в целом использования грузовых автомобилей, т.е. обеспеченность необходимым объемом перевозок очень слабы. Например, из имеющихся в Республике Казахстан 397 598 единиц грузовых автомобилей общий объем грузооборота 80 260,6 млн. т·км и перевезенного груза 1 971,8 млн. тонн, при перерасчете на одну машину средний годовой пробег, в зависимости от коэффициента использования пробега (0,5-0,7) составляет 60,0-80,0 км. На рис. 1 представлены, количество грузовых автомобилей, грузооборот и объем перевезенных грузов автомобильным транспортом [3].

Как видно из представленных рисунков, объем перевезенных грузов автомобильным транспортом и соответственно количество грузовых автомобилей и грузооборот на автомобильном транспорте в последние годы, особенно с 2008 года резко пошли вверх. Таким образом, по Республике в течение года количество проводимого планового технического обслуживания, в среднем через 7,5 тыс. км пробега составляет около 4 000 или 15-16 ТО в смену. Выше представленные расчеты по безубыточности показывают, хорошую окупаемость пункта технического обслуживания для грузовых автомобилей, однако необходимо учитывать годовую загрузку пункта, так как пункт может простаивать без объема работы.

Второй вариант при организации таких пунктов предусмотреть оказание других видов технических услуг и ремонтных работ, т.е. при проектировании предусмотреть проведение текущих и капитальных ремонтов или капитальный ремонт агрегатов грузовых автомобилей. Для того, чтобы обеспечить работоспособность автомобиля в течение всего периода эксплуатации, необходимо периодически поддерживать его техническое состояние комплексом технических воздействий, которые в зависимости от назначения и характера можно разделить на две группы: воздействия, направленные на поддержание агрегатов, механизмов и узлов автомобиля в работоспособном состоянии в течение наибольшего периода эксплуатации; воздействия, направленные на восстановление утраченной работоспособности агрегатов, механизмов и узлов автомобиля.

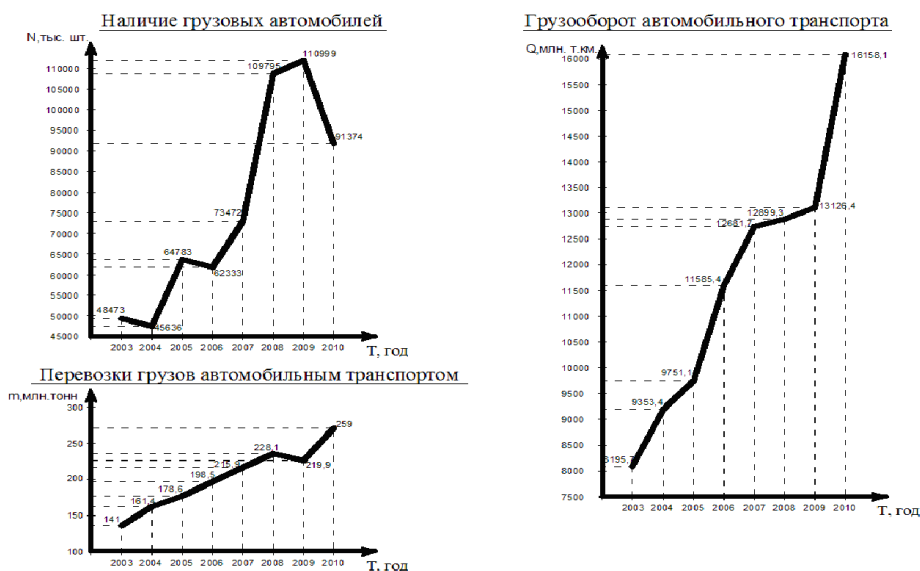


Рис. 1. Изменение количество грузовых автомобилей, грузооборота и объема перевезенных грузов в Алматинской области и г. Алматы

Комплекс мероприятий первой группы составляет система технического обслуживания и носит профилактический характер, а второй по потребности – система восстановления и ремонта. В целом, трудовые и материальные затраты на поддержание

подвижного состава автомобильного транспорта в технически исправном состоянии значительны и в несколько раз превышают затраты на его изготовление.

За нормативный срок службы грузового автомобиля средней грузоподъемности доля трудовых затрат от общих затрат составляют: на ТО и ТР – 85%, капитальный ремонт автомобиля и агрегатов – 4-11%, изготовление автомобиля – 4%, стоимостных затрат на ТО и ТР – 62%. [4]

Поэтому, при планировании и организации специализированного пункта можно использовать «метод дерева решений», который обеспечивает принятие более качественных решений, чем традиционные подходы, представлен на рис. 2.

Дерево решений дает руководителю возможность «учесть различные направления действий, соотносить с ними финансовые результаты, скорректировать их в соответствии с приписанной им вероятностью, а затем сравнить альтернативы». Концепция

ожидаемого значения является неотъемлемой частью метода дерева решений.

Используя дерево решений, руководитель находит путем возврата от второй точки к началу наиболее предпочтительное решение — наращивание производственных мощностей под оказание различных ремонтных и технических видов услуг. Руководитель продолжает двигаться назад к текущему моменту (первой точке принятия решений) и рассчитывает ожидаемые значения в случаях увеличения заказов на конкретные виды работ. Таким образом, наращивание производственных мощностей в зависимости от изменений потребности потребителей является наиболее желательным решением, поскольку ожидаемый выигрыш здесь наибольший, если события пойдут, как предполагается.

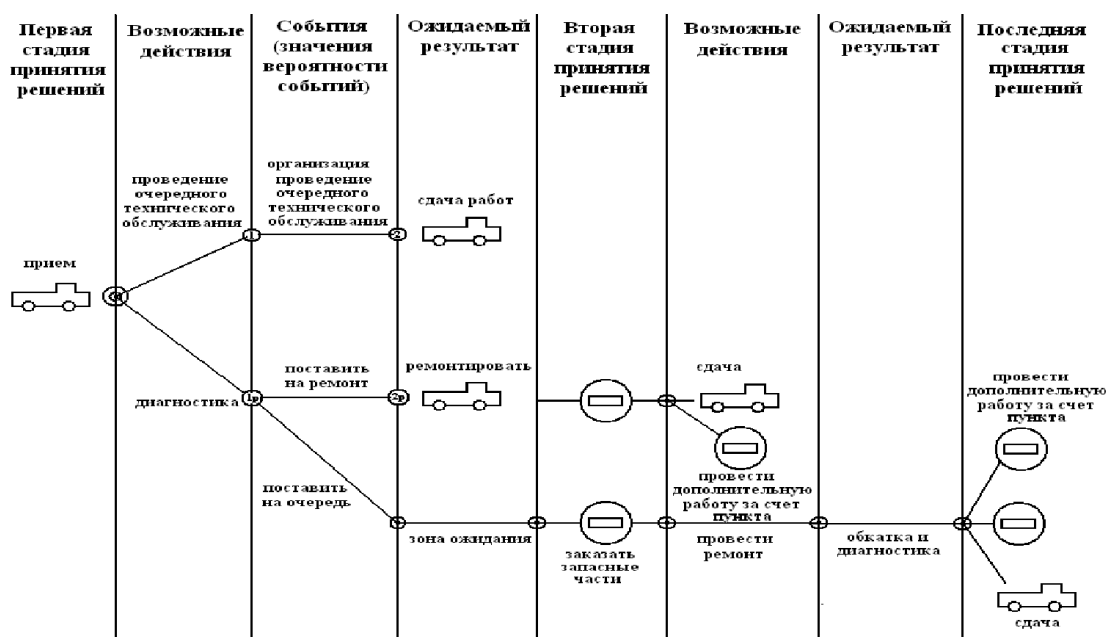


Рис. 2. Схематическое (дерево решений) представление проблемы принятия решений для организаций специализированного пункта технического обслуживания и ремонта грузовых автомобилей.

Использование «дерево решений» позволяет представить проблему схематично и сравнить возможные альтернативы визуально. Этот метод можно использовать в применении к сложным ситуациям, когда результат принимаемого решения влияет на последующие. Так как при проведении технического обслуживания и ремонтных работ на конкретном участке или линии необходимо точное соблюдение утвержденного графика работы пункта. В противном случае может оказаться таким образом, что прибывшие на плановое техническое обслуживание грузовые автомобили будут простаивать в очередях, тем самым отрицательно влияют на имидж и финансовое положение конкретного участка специализированного пункта. Поэтому при планировании организаций различных участков и линий необходимо определить оптимальное количество число каналов обслуживания в зависимости от количества обслу-

живаемых грузовых автомобилей региона или города.

Для этого используется модель теории очередей для определения оптимального числа каналов обслуживания по отношению к потребности в них. К ситуациям, в которых модели теории очередей могут быть полезны, можно отнести утвержденный график проведения ТО и звонки автотранспортных компаний, частных людей в центр на техническое обслуживание и ремонту грузовых автомобилей для резервирования места и получения информации, ожидание в очереди на получение необходимую техническую помощь мастеров по ремонту оборудования или очередь на текущий ремонт и т.п. Если грузовикам приходится слишком долго дожидаться технического обслуживание, они не смогут выполнить столько поездок за день, сколько запланировано. Таким образом, принципиальная проблема заключается

в уравнивании расходов на дополнительные каналы обслуживания и потерь от обслуживания на уровне ниже оптимального.

Таким образом, модели очередей снабжают руководство пункта инструментом определения оптимального числа каналов обслуживания, которые необходимо иметь, чтобы сбалансировать издержки в случаях чрезмерно малого и чрезмерно большого их количества. Следующая модель управления запасами используется для определения времени размещения заказов на материалы и запасных частей, ресурсы и их количества на складах. Так как любая организация должна поддерживать некоторый уровень запасов во избежание задержек на производстве и в сбыте. Этот момент особенно важно в условиях Казахстана, где не имеют свои производственные мощности по изготовлению агрегатов, запасных частей для грузовых автомобилей. Все необходимые запасные части и агрегаты доставляются только по заказу из-за рубежа.

Поэтому цель данной модели – сведение к минимуму отрицательных последствий накопления запасов, что выражается в определенных издержках. Эти издержки бывают трех основных видов: на размещение заказов, на хранение, а также потери, связанные с недостаточным уровнем запасов. Последние имеют место при исчерпании запасов. В этом случае проведение технического обслуживания и ремонтных работ становятся невозможными, а также возникают потери от простоя технологических линий, в частности, в связи с необходимостью оплаты труда работников, хотя они не работают в данный момент.

Все описанные выше модели подразумевают применение имитации в широком смысле, поскольку все являются заменителями реальности. Имитация используется в ситуациях, слишком сложных для математических методов типа линейного программирования. Это может быть связано с чрезмерно большим числом переменных, трудностью математического анализа определенных зависимостей между переменными или высоким уровнем неопределенности. Поэтому при имитационном моделировании оптимальный вариант определяется не чисто математически строгими методами, как при аналитическом подходе, а путем последовательных приближений, перебирая те или иные структуры и численные значения факторов.

Обеспечить прибыльность и безубыточность пункта. Минимизация издержек при организации и

маршрутизации технологических процессов, движения средств и материалов между отделениями пункта, своевременность проведения взаиморасчетов с клиентами и поставщиками, а также постоянность мониторинга с разными технико-экономическими характеристиками.

Выводы. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

Как показывают статистические данные численность и выполняемый объем автоперевозочных работ в разрезе областей Республики Казахстан резко отличаются, поэтому для обеспечения безубыточности организованных пунктов технического обслуживания ремонта грузовых автомобилей предлагается организации:

- для г. Алматы и Алматинской области - авторизованные станции технического обслуживания, которым дано официальное разрешение на осуществление сервисной деятельности на соответствующих рынках и по установленным нормам и правилам, инструкциям, созданным торговой маркой конкретного автомобильного бренда. В частности, в г. Алматы имеются АСТО «МиГ» (ВОЛЬВО), СВС (МАН) и АСТО «СКАНИЯ» и АСТО «КАМАЗ».
- для западного региона – универсальные СТО, которые могут обслуживать автомобили как грузовые, так и легковые, как российского, так и зарубежного производства.
- для южного региона – комплексные СТО, которые обслуживают автомобили зарубежного производства, независимо от марки и типы грузового автомобиля.
- для северного региона – специализированные СТО, которые специализируются по видам работ, кроме проведения всех видов ТО – кузовные работы, ремонт двигателей, КПП, ремонт других крупных агрегатов и узлов автомобилей.

Литература:

1. Диксон П. Управление маркетингом / П. Диксон. -М.: БИНОМ, 1998. -С. 290.
2. Волгин В.А. Контрольные параметры рентабельности автосервисов / В.А. Волгин // Генеральный журнал. Автосервис. -М., 2009. -№1. – С. 14-17.
3. Сборник статистических данных РК за 2010. -Астана, 2011. -245 с.
4. Ременцов А.Н. Автомобили и автомобильное хозяйство. Введение в специальность: учебник для студ. ВУЗ / Ременцов А.Н. -М.: Издательский центр «Академия», 2010. –С.192.

Рецензент, д.т.н., и.о. профессора Шаршембиев Ж.С.