

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

В статье приводятся методологические основы повышения эффективности и качества функционирования автотранспортных систем, основанных на рациональном использовании имеющихся ресурсов. Последние представляют собой структуру и парк автотранспортных средств отдельно взятого типового автотранспортного предприятия. В рамках данной работы реализован комплексный подход, объединяющий как целевые и организационные, так и экономические системы оценок. Разработанная методология оптимизации параметров транспортной специализированной системы основана на оптимизации свойств и вида бизнес-функций, удовлетворяющих оптимальной размерности и структуре парка автотранспортных предприятий.

В настоящее время сложилась посткризисная экономическая ситуация в нашей стране, характеризующаяся динамическим развитием транспортных систем. Именно транспорт объединяет промышленность, топливно-энергетический комплекс, химическую промышленность, АПК, перерабатывающие и другие отрасли экономики, являясь ее стержнем. Транспортные системы, основанные на разных видах транспортных средств (автомобильный, воздушный, трубопроводный и др.), имеют ряд общих проблем развития, к числу которых относятся:

- отсутствие стратегической государственной программы по развитию комплексной транспортной инфраструктуры, без которой невозможно гармоничное развитие транспортных систем;
- недостаточное количество финансовых ресурсов для инвестирования в модернизацию структуры и обновления парка транспортных средств;
- нечеткое государственное регулирование и еще окончательно не сформированный рыночный механизм ведения эффективной хозяйственной деятельности не обеспечивает для автотранспортных предприятий необходимый уровень капиталовложений для развития инфраструктуры автомобильного транспорта;
- отсутствует стратегия развития автомобильного транспорта в системе смежных организационно-хозяйственных структур и с использованием вертикальной интеграции с включением в него государства.

Одним из направлений, снижающих негативное влияние складывающихся условий, является повышение эффективности и качества

функционирования транспортных систем, основанных на рациональном использовании имеющихся ресурсов (транспортной инфраструктуры и парка транспортных средств).

Современный автомобильный транспорт – одна из многоцелевых и многомерных подсистем общей транспортной системы страны. И повышение эффективности подсистемы автомобильного транспорта требует комплексного подхода, объединяющего как целевые и организационные, так и экономические системы оценок.

Решение задачи оптимизации означает поиск и достижение оптимального соотношения параметров транспортной специализированной системы (ТСС) или обеспечение свойств и вида некоторых бизнес-функций системы, которые влияют на качество и результат функционирования ТСС. Оптимальность – обозначает наличие в системе наилучшего сочетания приемлемых свойств в соответствии с принятым критерием эффективности.

В нашей постановке – это структура и размерность парка транспортных средств (ТС) и структура управления автопредприятием. Обоснование и выбор критерия заключаются в том, что вне зависимости от состава и структуры критерия смысл оптимальности должен состоять в обеспечении максимальной прибыли.

При этом должны быть определены и иметь смысл следующие характеристики или условия задач оптимизации:

- критерии оптимизации в виде показателей качества, объединенных в общий критериальный показатель экономической эффективности;

– алгоритмы и расчетные схемы (методики) для оценки общего критериального показателя и проверки оптимальности;

– определение общего критериального показателя экономической эффективности при изменении аргументов, влияющих на изменение значения показателя эффективности (расчетные модели).

Устаревший парк транспортных средств, изменение требований к характеристикам эксплуатируемой техники, отсутствие оборотных средств – таково состояние автомобильного транспорта на сегодняшний день. В этих условиях возрастает цена возможных ошибок при оценке эффективности применения транспортных средств. Одним из эффективных средств повышения качества оценки является использование методов системного анализа и исследования операций. Структурные и концептуальные модели автопредприятия как ТСС приводились в ранее опубликованных работах [1, 2, 3] с разбиением на модели структуры и размерности подсистемы. Приведена постановка задачи получения оптимального парка. Для связи технико-экономического критерия с главными характеризующими параметрами подсистем на базе созданных моделей необходимы методики технико-экономической оценки. Применительно к автотранспортным системам (АТС) можно сформулировать следующие положения:

- технико-экономическая оценка должна рассматриваться в неразрывной связи с выполняемыми ими задачами;
- оценку эффективности отдельного типа ТС следует вести, исходя из всей совокупности транспортных задач.

Оптимизация парка ТС – поиск и достижение оптимального соотношения параметров системы или обеспечение свойств и вида некоторых функций системы, которые влияют на качество и результат функционирования системы.

Целевая надежность – степень выполнения транспортной системой своего назначения.

Оценка эффективности применения ТС математически определяется только числами, сопоставление которых и позволяет выбрать предпочтительный вариант использования ТС. Поэтому вводим критерий, по кото-

рому оценивается эффективность. Таким критерием является функция, которая имеет определенное значение для данного типа ТС и задания на числовой оси с размерностью принятой оценки эффективности.

На показатель эффективного использования влияние оказывают:

- целевое планирование работ по месяцам года;
- структура и размерность парка ТС.

Оценка эффективности заключается в вычислении приведенных затрат на единицу выполняемого объема транспортных работ. По приведенным затратам оцениваются не только функциональные, но и производственные и эксплуатационные качества ТС.

Выбор варианта представляет собой оптимизацию размерности и структуры парка ТС в зависимости от вида перевозок. Определенное время в календарном году специализированные для конкретного вида транспортных работ ТС простаивают, но при определенной степени переоборудования ТС можно существенным образом повысить степень использования парка за счет его количественного сокращения.

Таким образом, оценка эффективности в нашей постановке – оптимизация параметров выполнения определенного задания, предусматривающая построение и реализацию математической модели.

Управление структурой и размерностью парка ТС, задействованных на транспортных работах, осуществляется с применением теории оптимального управления сложными системами, что предполагает решение ряда задач:

- оптимизация процесса выбора типа и типоразмеров ТС;
- выбор оптимальных режимов эксплуатации;
- выявление внутренних параметров транспортных работ и связей между ними;
- определение условий функционирования сложной системы;
- исследование устойчивости объемов транспортных работ.

Анализ в работах [1, 2] показал, что существуют по крайней мере два подхода к решению аналогичных задач.

Первый подход заключается в использовании общей теории автоматизации управления сложными объектами (в рамках данной работы – это специализированная система для выполнения транспортных работ) в разработке специальной методики решения задач управления. Большое разнообразие объектов исследования сложной системы может привести к тому, что общая теория распадется на отдельные теории и методики решения задач для определенных процессов. Это приведет либо к разработке методов отдельно для различных вариантов перевозок, слабо связанных друг с другом, либо потребует создания новой специальной теории применительно к определенному процессу.

Другой подход заключается в оптимальной организации и исследовании имеющихся методов, которые позволяют решить практически любую задачу управления небольшим числом достаточно универсальных методов, учитывающих специфику различных объектов управления. Решение этой задачи наиболее эффективно может быть достигнуто на основе системного подхода, в соответствии с которым для определенного множества задач имеется множество методов. Решение комплекса задач, поставленных в работе, суть которых в оптимальном регулировании параметров функционирования системы, которая, в свою очередь, является одной из типовых задач оптимального управления сложными системами, таким образом, в нашей постановке можно вести дело с использованием методики решения задач оптимального управления сложными системами.

Данная классификация четко выделяет пять основных групп задач. Решение каждой группы связано с построением математической модели ТСС. В целом модель устанавливает качественное или количественное взаимоотношение между комплексом причинно-следственных связей, присущих исследуемой системе. Модели сложных объектов можно классифицировать по полноте, точности, способу реализации, назначению, области применения. Поскольку в данной работе рассматривается сложная система (специализированная система для выполнения транспортных работ), возникает ряд проблем, связанных с

построением ее математической модели. Сложность построения определяется рядом особенностей, присущих самой системе: большая размерность системы, разнородность элементов и ее подсистем. В то же время для решения проблем управления сложными системами можно предположить, что все перечисленные задачи можно решить в рамках одной модели. Для этого необходимо найти единую формулировку задач управления, для которой все рассматриваемые задачи являются лишь частными случаями. Анализ практических задач управления позволяет выделить из всего набора типовых задач наиболее важные и сложные из них, объединить в классы. Так, задачи оптимального регулирования параметров функционирования системы объединяют в класс задач оптимизации; оценка эффективности функционирования входит в класс задач распознавания образа; задачи планирования и прогнозирования определяют класс задач прогнозирования; задача нормирования решается также в рамках вышеперечисленных данных задач.

Остановимся на задачах оптимизации размерности и структуры парка ТС более подробно. Содержание данной концепции опубликовано в работе [3]. Решение задачи оптимизации обозначает поиск и достижение оптимального соотношения параметров системы или обеспечение свойств и вида некоторых функций системы, которые влияют на качество и результат функционирования систем [4]. Оптимальность, таким образом, обозначает существование в системе подходящих приемлемых или наилучших свойств в некотором смысле в соответствии с принятым критерием оптимальности. За счет оптимизации необходимо преодолеть противоречивость действия или влияния некоторых факторов на выход системы при изменении одного и того же аргумента. При постановке задачи оптимизации должны быть определены или названы и иметь смысл следующие характеристики или условия задач:

- критерии оптимизации в виде показателя качества системы и свойств этого показателя;
- алгоритмы и расчетные схемы для оценки показателя качества и проверки оптимальности;

- определение показателя качества и свойств системы при изменении аргументов, влияющих на изменение значения показателя качества.

Посткризисный характер развития экономики не позволяет установить достаточный уровень корреляции параметров работ по месяцам года (фактор сезонности). А уровень состояния автомобильной промышленности не позволяет (нет стабильного заказа на ТС) производить ТС всего параметрического ряда.

Таким образом можно говорить только о взаимовлиянии структуры и размерности парка ТС и показателя эффективного использования.

Модели критериев эффективности при всей сложности их вычисления имеют достаточно простой функциональный вид:

$$F_0 = f_0(\text{НКх}, \text{ККу}), \quad (1)$$

где F_0 – показатель эффективности;

НКх – не контролируемые, но влияющие на значение критериев переменные и постоянные величины (параметры), характеризующие состояние подсистем;

ККу – контролируемые переменные;

f_0 – функция, определяющая взаимосвязь между НКх, ККу и F_0 .

К числу неконтролируемых факторов НКх в рассматриваемых задачах относятся:

НКх₁ – периодичность поступления заявок на транспортные перевозки определенного вида;

НКх₂ – своевременность доставки;

НКх₃ – изменение условий и т.д.

К числу контролируемых факторов ККу в рассматриваемых задачах относятся:

ККу₁ – задание;

ККу₂ – режимы эксплуатации;

ККу₃ – области специализации ТС.

Поэтому применительно к оценке экономической эффективности ТС показатель эффективности F_0 в нашей модели сопоставляет

потребность в определенных видах перевозок с затратами на их выполнение. Целью процесса оценки эффективности является выбор наилучшего варианта выполнения того или иного задания. Такой процесс можно описать в модели следующей последовательностью:

- выбор способа выполнения задания;
- формирование показателя эффективности;
- построение модели показателя эффективности;
- оценка эффективности использования ТС на работах;
- выбор наилучшего варианта.

В модели совокупность данных отражается в виде некоторых множеств НКх и ККу, а математическим эквивалентом является оптимизация показателя эффективности $F_0(\text{НКх}, \text{ККу})$.

Выбор способа выполнения задания – операция, представляющая собой принятие основных положений относительно выполняемого задания (тип ТС, маршрут и т. д.).

Формирование показателя эффективности на этом этапе определяет цель и характеристику эффективности выполнения задания.

Построение модели показателя эффективности представляет собой выбор вида функции $F_0(\text{НКх}, \text{ККу})$. Функция может быть не только элементарной алгебраической, но и набором вычислительных операций, позволяющих определить значение критерия эффективности при любом множестве контролируемых и неконтролируемых переменных.

Таким образом, разработанная методология оптимизации параметров транспортной специализированной системы, основанная на обеспечении свойств и вида бизнес-функций, удовлетворяющих оптимальной размерности и структуре парка транспортных средств, – суть повышения эффективности и качества функционирования автотранспортных систем.

Список использованной литературы:

1. Султанов, Н.З. К вопросу повышения эффективности функционирования АТП с использованием программно-целевого планирования и выбора рациональной структуры парка / Н.З. Султанов, Г.К. Ныров, И.И. Любимов // Вестник Оренбургского государственного университета, 2006. – №10. – Часть 2. – С. 422-428.
2. Султанов, Н.З. Теоретические и методологические основы выбора рациональной структуры парка АТП с использованием программно-целевого планирования / Н.З. Султанов, И.И. Любимов // Вестник Оренбургского государственного университета, 2006. – №12 (приложение) – С. 210-216.
3. Любимов, И.И. Методика формирования рациональной структуры подвижного состава автотранспортного предприятия / Автореферат диссертации на соискание уч. степени канд. техн. наук (специальность 05.22.10 – эксплуатация автомобильного транспорта). – Оренбург, 2007. – 17 с.

Статья рекомендована к публикации 7.12.06