

Горяинов А.Н., к.т.н., доц.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В СИСТЕМАХ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ

Выделены группы создания диагностических показателей. Предложены диагностические показатели для систем грузовых перевозок

Введение. Развитие информационных технологий способствует более точному и гибкому анализу систем транспорта. Появляются предпосылки использованию диагностического подхода при рассмотрении работы транспорта в технологических системах [1].

Актуальность исследования. Диагностика широко используется в различных сферах деятельности человека. Это касается и транспортной сферы. Однако остается слабо изученным вопрос диагностики работы транспорта в технологическом аспекте [1]. Поэтому актуальным является создание базы знаний по этому вопросу.

Постановка задачи. Целью является формирование группы диагностических показателей, которые могут использоваться при изучении систем транспорта при грузовых перевозках.

Результаты исследований. В качестве отправной точки принимаем, что диагностические показатели формируются на основании групп симптомов в разрезе элементов системы – рис. 1.

Создание диагностических показателей можно сгруппировать в такие направления:

- в рамках отдельных элементов системы (например, показатели для элемента системы «объекты транспорта» (ОТ));
- в рамках нескольких элементов системы (например, показатели для элементов системы «объекты транспорта» (ОТ) и «предметы производства» (ПП)).

В каждом направлении показатели могут определяться в границах одной группы симптомов (например, в рамках группы «изменение времени работы транспортных средств (ТС)») или в границах нескольких групп симптомов (например, в рамках группы «изменение времени работы транспортных средств (ТС)» и группы «изменение пробега транспортных средств (ТС)»).

Далее рассмотрим примеры возможных диагностических показателей. Начнем с показателей, которые уже используются на транспорте в рамках оценки его работы – коэффициент использования грузоподъемности (γ) и коэффициент использования пробега (β). Оба этих показателя определяются в рамках отдельных групп симптомов. Коэффициент использования грузоподъемности определяется в рамках группы симптомов «изменение грузоподъемности транспортных средств», коэффициент использования пробега определяется в рамках группы симптомов «изменение пробега транспортных средств».

Ввиду того, что параметры в группах симптомов подразумевают изменение (отклонение) от нормативных значений, предлагается учитывать такое отклонение при расчете диагностических показателей. Приведем пример в табл. 1. Отметим, что диагностические показатели могут иметь ограничения по использованию (система ограничений, условия использования).

Далее сравним указанные показатели на конкретных цифрах.

Пример 1.

Ситуация 1) $q_N = 3,2$ т, $q_A = 2,1$ т, $q_A^S = 2,8$ т;

$$\gamma = 2,1 / 3,2 = 0,66;$$

$$d_q = (2,8 - 2,1) / 3,2 = 0,22.$$

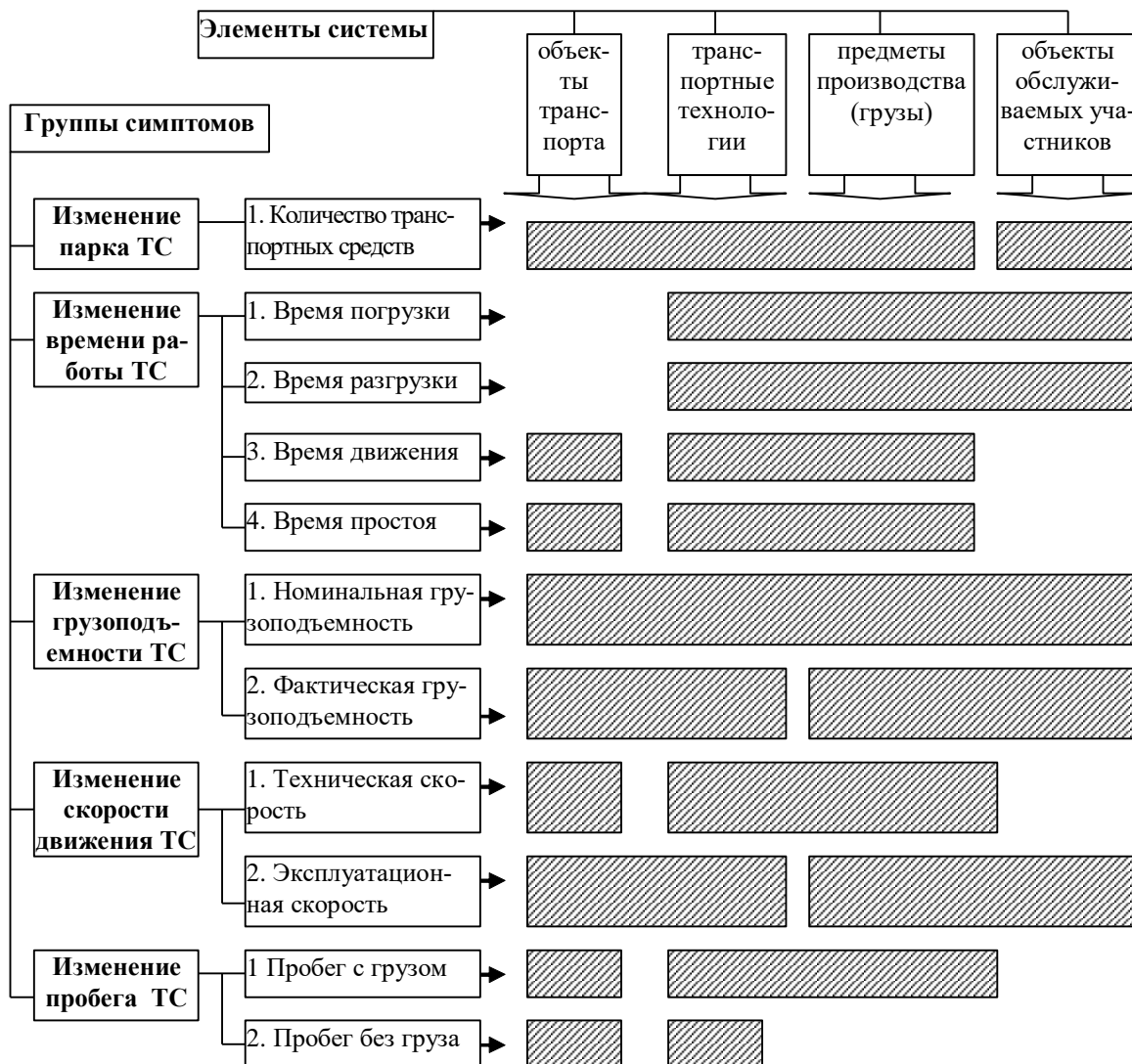


Рисунок 1 – Распределение симптомов по основным элементам системы грузовых перевозок (базовый вариант)

Ситуация 2) $q_N = 3,2$ т, $q_A = 2,7$ т, $q_A^S = 1,9$ т;

$$\gamma = 2,7 / 3,2 = 0,84;$$

$$d_q = (1,9 - 2,7) / 3,2 = - 0,25.$$

Ситуация 3) $q_N = 3,2$ т, $q_A = 3,0$ т, $q_A^S = 3,0$ т;

$$\gamma = 3,0 / 3,2 = 0,94;$$

$$d_q = (3,0 - 3,0) / 3,2 = 0.$$

Ситуация 4) $q_N = 3,2$ т, $q_A = 2,0$ т, $q_A^S = 2,0$ т;

$$\gamma = 2,0 / 3,2 = 0,63;$$

$$d_q = (2,0 - 2,0) / 3,2 = 0.$$

В ситуации 1 $d_q > 0$, в ситуации 2 $d_q < 0$, в ситуации 3 и 4 $d_q = 0$. Показатель d_q может иметь нулевое значение при любом значении γ (см. ситуации 3 и 4).

Таблица 1 – Примеры трансформации показателей работы транспорта в диагностические показатели

Показатель	Обозначения
Показатель работы транспорта $\gamma = q_A / q_N$ Диагностический показатель $d_q = (q_A^S - q_A) / q_N$	γ - коэффициент использования грузоподъемности; q_A, q_N - грузоподъемность транспортного средства соответственно фактическая и номинальная, т; d_q - коэффициент отклонения грузоподъемности; q_A^S - грузоподъемность транспортного средства по нормативу (стандарту), т
Показатель работы транспорта $\beta = l_{L.H.} / (l_{L.H.} + l_{E.R.})$ Диагностический показатель $d_L = (l_{L.H.}^S - l_{L.H.}) / (l_{L.H.} + l_{E.R.})$	β - коэффициент использования пробега; $l_{L.H.}$ - длина груженого пробега (фактическая), км; $l_{E.R.}$ - длина порожнего пробега (фактическая); d_L - коэффициент отклонения груженого пробега; $l_{L.H.}^S$ - длина груженого пробега по нормативу, км

В определенной степени показатель d_q отражает разницу между плановым и фактическим значением γ . Однако плановое и фактическое значение показателя γ (как и большинства других показателей на транспорте) используются для расчетов, в основном, экономических результатов. Такие расчеты производятся за определенные плановые (отчетные) периоды (месяц, квартал, год и др.). В то же время показатель d_q в системе диагностирования может применяться для различных ситуаций и различных промежутков времени (в зависимости от целей диагностирования).

Пример 2.

Ситуация 1) $l_{L.H.} = 15$ км, $l_{E.R.} = 10$ км, $l_{L.H.}^S = 10$ км;

$$\beta = 15 / (15 + 10) = 0,6;$$

$$d_L = (10 - 15) / (10 + 10) = -0,25.$$

Ситуация 2) $l_{L.H.} = 15$ км, $l_{E.R.} = 10$ км, $l_{L.H.}^S = 20$ км;

$$\beta = 15 / (15 + 10) = 0,6;$$

$$d_L = (20 - 15) / (20 + 10) = 0,17.$$

Ситуация 3) $l_{L.H.} = 10$ км, $l_{E.R.} = 15$ км, $l_{L.H.}^S = 20$ км;

$$\beta = 10 / (10 + 15) = 0,4;$$

$$d_L = (20 - 10) / (20 + 15) = 0,29.$$

Ситуация 4) $l_{L.H.} = 15$ км, $l_{E.R.} = 15$ км, $l_{L.H.}^S = 20$ км;

$$\beta = 15 / (10 + 15) = 0,6;$$

$$d_L = (20 - 15) / (20 + 15) = 0,14.$$

В отличие от показателя d_q показатель d_L при расчетах может иметь изменяющийся знаменатель. Это связано с тем, что изменения груженого пробега могут приводить к изменению порожнего пробега.

Далее предложим ряд других диагностических показателей.

Для группы симптомов «изменение скорости движения ТС»:

$$d_v = (V_o^S - V_o) / V_T, \quad (1)$$

где d_v - коэффициент отклонения эксплуатационной скорости;

V_O^S , V_O - эксплуатационная скорость транспортного средства соответственно по нормативу и фактическая, км/ч; V_T - техническая скорость транспортного средства, км/ч.

Для группы симптомов «изменение времени движения ТС»:

$$d_{T_{mov}} = (t_{mov}^S - t_{mov}) / (t_{mov}^S + t_{id}), \quad (2)$$

где $d_{T_{mov}}$ - коэффициент отклонения времени движения; t_{mov}^S, t_{mov} - время движения транспортного средства соответственно по нормативу и фактическое, ч; t_{id} - время простоя, ч.

Для групп симптомов «изменение времени движения ТС», «изменение скорости движения ТС»:

$$d_{TV} = [(t_{mov}^S - t_{mov})(V_O^S - V_O)] / (l_{L.H.} + l_{E.R.}), \quad (3)$$

$$d_{TV} = [(t_{mov}^S - t_{mov})V_O^S + t_{mov}^S(V_O^S - V_O)] / (l_{L.H.} + l_{E.R.}), \quad (4)$$

где d_{TV} - коэффициент отклонения группы «времени движения – эксплуатационная скорость» (комплексный показатель).

Формулы (3) и (4) являются альтернативными вариантами расчета. При использовании формулы (3) целесообразно использовать условия $(t_{mov}^S - t_{mov}) \neq 0$ и $(V_O^S - V_O) \neq 0$.

Аналогично можно предлагать другие диагностические показатели для исследования систем грузовых перевозок.

Выводы.

1. Диагностические показатели целесообразно разрабатывать в рамках одного или нескольких элементов системы. При этом возможны комплексные показатели, учитывающие несколько групп симптомов.

2. Предложены диагностические показатели на основе существующих показателей работы транспорты и комплексный диагностический показатель.

Список литературных источников

1. Горяинов, А.Н. Транспортная диагностика. Книга 1. Научные основы транспортной диагностики (диагностический подход в системах транспорта) [Текст]: монография / А.Н. Горяинов. – Харьков: НТМТ, 2014. – 291 с. (http://www.logistics-gr.com/index.php?option=com_content&view=article&id=20294&catid=84&Itemid=197)

Горяинов Алексей Николаевич – к.т.н., доцент, профессор кафедры транспортных технологий и логистики, Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко.