

перепускной клапан. Пропускная способность обоих вариантов турбин обеспечивалась одинаковой как при открытом, так и при закрытом положении клапанов.

Из полученных результатов следует:

1) при перепуске газа мимо турбины значения эффективного КПД турбины ниже (клапан открыт), чем

в случае с перепуском газа в направлении, обратном направлению вращения рабочего колеса и частичным созданием отрицательной закрутки газа на входе в колесо;

2) повышение КПД при частичном создании отрицательной закрутки можно объяснить меньшими потерями энергии, чем при перепуске газа через перепускной клапан;

3) в комбинированном двигателе с газотурбинным наддувом снижение потерь энергии на выпуск газа приведет к снижению затрат энергии на реализацию насосных ходов (газообмен), как следствие – возможность повышения индикаторного КПД самого двигателя и снижение удельного эффективного расхода воздуха.

### Библиографический список

1. Румянцев В.В., Тиунов С.В., Биктимиров Р.Л. Регулирование турбокомпрессоров автомобильных двигателей. Набережные Челны: Изд-во Камск. гос. инж.-экон. акад., 2010. 212 с.
2. Гатауллин Н.А. Разработка, исследовательские испытания и доводка малоразмерных турбокомпрессоров: дис. ... канд. техн. наук. Казань, 1998. 22 с.
3. Решение о выдаче патента № 20009142905/06(061111). Дата подачи заявки 19.11.2009 (автор Магзумьянов А.Р.).

УДК 338

*В.С. Макаров, С.В. Макарова*

*Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,  
г. Нижний Новгород*

## КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ОЦЕНОК, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Группы, по которым можно рассматривать методы сравнения и оценок различных альтернатив, по качественным и количественным критериям следующие.

1. Сравнение нескольких альтернатив, в оценках имеющих абсолютные значения. Так, для множества альтернатив  $A = (A_1, A_2, \dots, A_n)$ , для каждого из элементов которого характерна оценка  $X_1$ , равная некоторой величине.

Причем в рамках предлагаемой классификации элементы множества  $X$  могут быть как просто набором случайных чисел (в том числе определяться экспертами), так и зависеть от прочих параметров, т.е.  $X_i = f(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_j, \dots, \lambda_n)$ .

В результате имеем, что для каждого элемента множества ставится в соответствие критерий, имеющий размерность в абсолютных величинах (может обозначать единицы массы, длины, стоимости, относительных показателей и пр.)

2. Сравнение нескольких альтернатив относительно какого-либо эталона.

Так, для множества альтернатив  $B = (B_1, B_2, \dots, B_n)$ , для каждого из элементов которого характерна оценка  $y_1 = Y_i/Y_n$ . Выражение для может быть представлено, как в пункте 1, как просто числом, так и некой функциональной зависимостью.

В результате имеем, что для каждого элемента множества  $B$  ставится в соответствие критерий  $u$ , имеющий безразмерную величину или, как правило, имеющий значение, одинаковое с единицей измерения (может обозначать единицы массы/единицы массы, единицы длины/единицы длины, единицы стоимости/единицы стоимости и пр.).

3. Сравнение нескольких альтернатив, в оценках носящих двойственный характер, с двумя возможными вариантами существования.

Так, для множества альтернатив  $C = (C_1, C_2, \dots, C_n)$ , для которых характерно наличие или отсутствие каких-либо свойств, множество оценок будет выглядеть следующим образом:  $Z = (Z_1, Z_2, \dots, Z_n)$ , где  $Z_1 = 0, 1$ .

В результате имеем, что для каждого элемента множества  $C$  ставится в соответствие критерий  $Z$ ,

имеющий размерность либо 0, либо 1 (может означать наличие или отсутствие какого-либо свойства у объекта).

4. Сравнение нескольких альтернатив, в оценках имеющих значение в относительных единицах, с использованием методов, основанных на предпочтении экспертов. Причем в рамках предлагаемого метода не имеет значение сравнение носит множественный либо попарный характер.

Так, для множества альтернатив  $D = (D_1, D_2, \dots, D_n)$  имеется экспертная оценка  $U = (U_1, U_2, \dots, U_n)$ .

Применение методов данной группы может быть использовано для сравнения элементов множества  $D$ , для которых целесообразно выразить значение элементов не в абсолютных оценках (иногда это невозможно), а, используя предпочтения экспертов, в относительных.

Также методы данной группы могут быть использованы (это удобно) при определении степени влияния разнородных оценок элемента  $D_i$  на обобщенную оценку по ряду разнородных критериев.

В результате имеем, что для каждого элемента множества  $D$  ставится в соответствие критерий  $U$ , имеющий безразмерную величину и, как правило,  $\sum_{i=1}^n U_i = 1$  (данное свойство удобно для вычислений и преобразований).

Рассматривать различные методы оценок не имеет смысла, так как существует достаточное количество научно-технической литературы, в которой подробным образом описаны закономерности и методики.

В литературе рассмотрены всевозможные структуры и методы, по которым целесообразно производить оценку тех или иных альтернатив. В рамках данной работы рассмотрим некоторую модель, объединяющую все методы оценок, но, в свою очередь, отличающуюся простотой и понятностью.

Сформулируем требования, которым должна отвечать разрабатываемая модель.

- Учитывать возможность включения-выключения разнородных факторов, по которым необходимо произвести сравнение или оценку.
- Учет влияния того или иного фактора в зависимости от целевой задачи. То есть, используя одну и ту же структуру, возможно получить разные результаты по одному и тому же критерию в зависимости от решаемых задач.
- Приведение множества оценок (критериев) к одному числовому показателю.
- Так как заявленное решение задачи носит универсальный характер для всех методов, то путем упрощения предложенный метод

должен трансформироваться в уже известные методы оценок.

Множество альтернатив можно охарактеризовать достаточно большим числом оценок (характеристик и показателей), которые определяются в основном из области применимости данных альтернатив. Но представление просто множества альтернатив, характеризуемых рядом показателей, на практике получается запутанным, да и просто неудобно. Поэтому все множество оценок (оценок нижнего уровня) объединяются в подмножества, которые, в свою очередь, также разделяют на подмножества, и т.д.

В результате некое множество альтернатив будет характеризоваться в виде дерева оценочных показателей, имеющего иерархическую структуру. В качестве элементов данной структуры представлены множества, так как именно мно-

жества могут объединить элементы, разные по природе и имеющие связь логического характера.

Поэтому оценку каждой из альтернатив можно представить в виде иерархически множественной структуры (ИМС) дерева оценочных показателей (рис. 1).

На практике сочетание и приведение ЕПО к ОПО может происходить и не по «дереву», могут появляться замкнутые области. То есть один и тот же ЕПО может входить в разные ОПО. Поэтому при составлении ИМС этот факт необходимо учитывать (рис. 2).

Использовать данную методику построения дерева оценочных показателей по ряду разнородных критериев можно для оценки экономических, технических, технологических и эксплуатационных показателей, в том числе для автотранспортных предприятий.

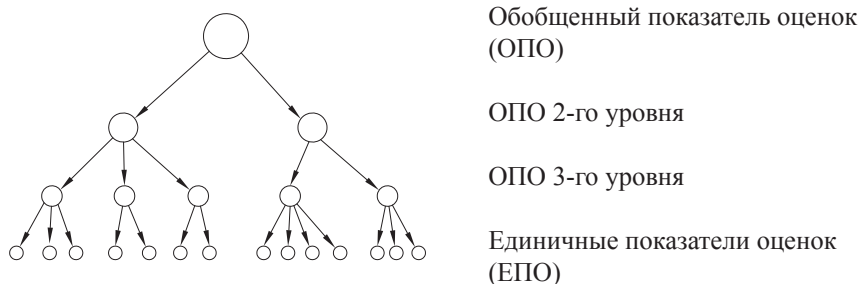


Рис. 1. Структура ИМС дерева оценочных показателей

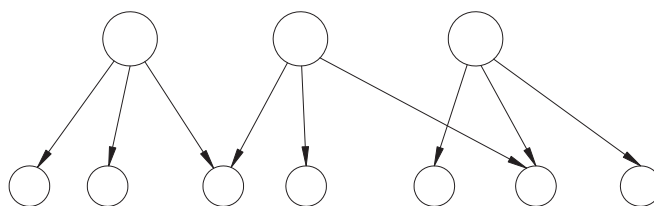


Рис. 2. Структура ИМС при наличии ЕПО, входящих в несколько ОПО

УДК 338

*С.В. Макарова, В.С. Макаров  
Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,  
г. Нижний Новгород*

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ  
АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО РЯДУ РАЗНОРОДНЫХ КРИТЕРИЕВ**

Существующие показатели экономической устойчивости могут быть определены различным образом, т.е. одни иметь большое зна-

чение и некоторую размерность, другие быть безразмерными и дробными величинами или целыми числами. Таким образом, необходимо

свести все оценки к одному обобщенному показателю.

На наш взгляд, описание критерия нижнего уровня необходимо