

Применение метода экспертных оценок.

Необходимо оценить уровень качества исследуемой транспортной машины (базовой модели) в сравнении с конкурирующим вариантом подобной техники (изделием-аналогом). Произведен отбор показателей качества.

Отобранные показатели соответствуют следующим номерам показателей: управляемость - №1, надежность - №2, проходимость - №3, запас хода по топливу - №4, эргономичность - №5.

Шесть экспертов провели экспертное ранжирование показателей качества (по пятибалльной шкале, наиболее существенный показатель – 1 балл, и т.д.) (таблица 1.1). Необходимо оценить степень согласованности мнений экспертов и сделать вывод о возможности использования результатов экспертизы.

Таблица 1.1

Ранжирование показателей качества, влияющих на уровень конкурентоспособности
данного вида техники

Номер эксперта	Показатели качества				
	№1	№2	№3	№4	№5
1	3	1	2	4	5
2	2	1	3	4	5
3	2	3	1	5	4
4	3	1	2	5	4
5	2	3	1	4	5
6	2	1	3	4	5
Суммарный ранг R_i	14	10	12	26	28

Степень согласованности мнений можно оценить методом ранговой корреляции с использованием коэффициент конкордации W . Сначала рассчитывается среднее значение суммарного ранга [10]

$$\bar{R}_i = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n} = \frac{m \cdot (n+1)}{2}, \quad (1.5)$$

где R_i – суммарный ранг i – го показателя качества;

n – количество показателей качества;

m – количество экспертов.

$$\bar{R}_i = \frac{6 \cdot (5+1)}{2} = 18,$$

По формуле Кендалла определяется коэффициент конкордации и определяется согласованность мнений экспертов (таблица 1.2)

$$W = \frac{\sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R}_i)^2}{m^2 \cdot (n^3 - n)}, \quad (1.6)$$

Для рассматриваемого примера

$$W = \frac{12 \cdot 280}{6^2 \cdot (5^3 - 5)} = 0,78,$$

Таблица 1.2

Согласованность мнений экспертов, соответствующая значениям коэффициента конкордации W

W	Согласованность мнений экспертов
0,1 – 0,3	Слабая
0,3 – 0,5	Умеренная
0,5 – 0,7	Заметная
0,7 – 0,9	Высокая
Свыше 0,9	Очень высокая

Полученное значение коэффициента конкордации позволяет считать согласованность экспертов высокой.

Этим же составом экспертов произведена оценка значимости каждого из показателей качества в долях от единицы (m_i) и найдена средняя оценка значимости для каждого показателя качества (таблица 1.3).

Таблица 1.3

Экспертная оценка значимости показателей качества

Показатели качества	Значимость (баллы по пятибалльной системе)
Управляемость	0,22
Надежность	0,24
Проходимость	0,23
Запас хода по топливу	0,16
Эргономичность	0,15

Из рассматриваемых показателей качества показатели управляемости, проходимости и эргономичности не могут быть выражены количественно. Степень их проявления по сравниваемым конкурирующим вариантам оценивается балльным методом с помощью экспертной оценки – максимальное проявление любого из показателей качества оценивается в 5 баллов (таблица 1.4).

Таблица 1.4

Результаты экспертных оценок показателей качества:

Показатели качества	Сравниваемые варианты			
	Базовый		Аналог	
	Оценка экспертов	Среднее значение	Оценка экспертов	Среднее значение
1	2	3	4	5
Управляемость	4,5	3,8	3,8	4,0
	4,0		3,5	
	3,6		4,5	
	3,5		4,3	
	3,7		4,0	
	3,4		3,7	
Проходимость	4,1		4,2	

	4,0	3,8	3,8	3,9
	4,1		4,0	
	3,6		3,7	
	3,5		3,7	
	3,5		4,1	

Окончание табл. 1.4

1	2	3	4	5
Эргономичность	4,5	4,3	4,1	4,1
	4,2		3,9	
	4,4		4,1	
	4,5		4,5	
	4,2		4,0	
	4,0		4,2	

Надежность как показатель качества отражается в рассматриваемом примере вероятностью безотказной работы в пределах наработки.

Запас хода по топливу выражается в километрах пробега.

В таблице 1.5 приведены количественные значения показателей надежности и запаса хода по топливу для сравниваемых вариантов.

Таблица 1.5

Значения показателей надежности и запаса хода по топливу для сравниваемых вариантов.

Показатели качества	Сравниваемые варианты	
	базовый	аналог
Надежность (Р,%)	0,90	0,95
Запас хода по топливу (L _т , км)	350	325

Характер зависимостей и пределы изменения показателей установлены экспертно: надежность – 80-99%; запас хода по топливу – 300 – 500 км.

Балльная оценка показателей надежности и запаса хода отражена графиками на рисунках 1.1 и 1.2.

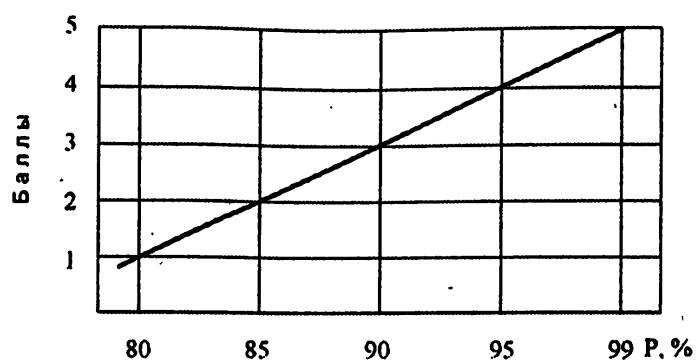


Рис. 1.1. Балльная оценка показателя надежности

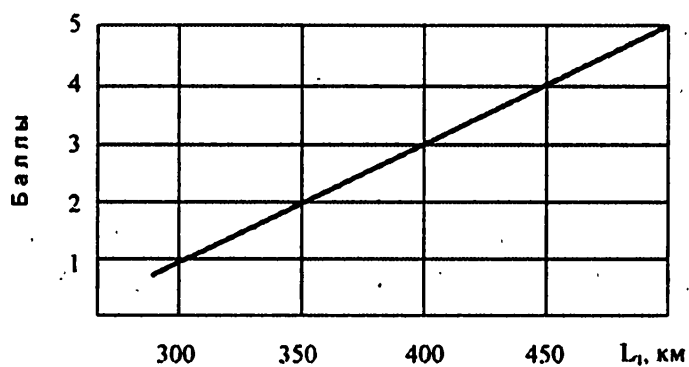


Рис.1.2. Балльная оценка показателя запаса хода по топливу

В таблице 1.6 приведены результаты балльной оценки надежности и запаса хода по топливу, полученные для каждого варианта из графиков рисунков 1.1 и 1.2.

Таблица 1.6

Балльная оценка надежности и запаса хода по топливу сравниваемых вариантов

Показатели качества	Сравниваемые варианты	
	базовый	аналог
Надежность, %	3	4
Запас хода по топливу, км	2	1,5

Для каждого варианта обобщающий показатель качества определяется по формуле (1.3) в баллах. Для исследуемой модели:

$$U = 0,22 \cdot 3,8 + 0,24 \cdot 3 + 0,23 \cdot 3,8 + 0,16 \cdot 2 + 0,15 \cdot 4,3 = 3,4$$

Для аналога:

$$U = 0,22 \cdot 4 + 0,24 \cdot 4 + 0,23 \cdot 3,9 + 0,16 \cdot 1,5 + 0,15 \cdot 4,1 = 3,6$$

Уровень качества базовой модели по сравнению с качеством аналога определяется по формуле (1.4):

$$y_k = \frac{3,4}{3,6} = 0,95$$

Таким образом уровень качества базовой машины на 5% ниже, чем уровень качества аналога.