

Лекция 4.2

Определение индексов качества и эффективности работы цеха

Исходными данными для расчетов индекса качества и эффективности работы цеха следует считать:

$$\alpha_i = \frac{x_i^{(n)}}{\sum_{i=1}^m x_i^{(n)}}, \quad (4.2.1)$$

W_i – показатель эффективности работы i -го участка;

P_i – показатель качества работы i -го участка;

Q_i – показатель количества продукции, изготовленной на i -м участке;

α_i – коэффициент весомости, характеризующий «значимости» i -го участка в масштабе цеха.

Коэффициент весомости α_i рассчитывается по формуле:

$$W_j = \prod_{i=1}^m (W_i)^{\alpha_i}. \quad (4.2.2)$$

где $x_i(n)$ – плановый объем выпуска годной продукции на i -м участке, тенге;

$$\sum_{i=1}^m x_i^{(n)} \quad \text{– плановый объем потоков продукции цеха, тенге;}$$

m – число участков в цеху.

$$W_j = P_j \cdot Q_j, \quad (4.2.3)$$

где P_j – средний взвешенный геометрический индекс качества работы цеха, рассчитываемый по формуле:

$$P_j = \prod_{i=1}^m (P_i)^{\alpha_i}, \quad (4.2.4)$$

где Q_j – средний взвешенный геометрический индекс количества изготовленной в цехе продукции, рассчитываемый по формуле:

$$Q_j = \prod_{i=1}^m (Q_i)^{\alpha_i}. \quad (4.2.5)$$

Для упрощения расчетов в случае, когда исходные показатели W_i сравнительно мало отличаются друг от друга, вместо средних взвешенных геометрических индексов эффективности работы цеха можно принять средние взвешенные арифметические индексы эффективности работы цеха F_j , вычисляемые по формуле:

$$F_j = \sum_{i=1}^m \alpha_i W_i. \quad (4.2.6)$$

Аналогично рассчитываются средние взвешенные арифметические индексы качества работы R_j и количество изготовленной продукции Z_j :

$$R_j = \sum_{i=1}^m \alpha_i P_i, \quad (4.2.7)$$

$$Z_j = \sum_{i=1}^m \alpha_i Q_i. \quad (4.2.8)$$

Для оценки возможности применения вместо среднего геометрического индекса эффективности работы цеха W_j среднего взвешенного арифметического индекса F_j необходимо рассчитать максимальную относительную погрешность ε_{\max} по формулам:

$$\varepsilon_{\max} = \frac{\Delta_{\max}^2}{2}, \quad (4.2.9)$$

$$\text{где } \Delta_{\max} = \max \{ \Delta_1, \Delta_2 \}, \quad (4.2.10)$$

$$\Delta_1 = \frac{W_{i\max}}{F_j} - 1, \quad (4.2.11)$$

$$\Delta_2 = 1 - \frac{W_{i\min}}{F_j}. \quad (4.2.12)$$

Пример 1. Определить W_j , P_j и Q_j для сборочного цеха за первую декаду месяца, и сравнить их с индексами, полученными для механического цеха.

Исходные данные для расчетов приведены в таблице 4.2.1.

Результаты расчетов индексов W_j , P_j и Q_j для сборочного цеха по формулам (1 – 5) приведены в таблице 4.2.2. В этой же таблице помещены для сравнения значения индексов W_j , P_j и Q_j для механического цеха.

Таблица 4.2.1 – Исходные данные

Номер участка	Плановый объем выпуска продукции $x_i^{(n)}$, тенге	Показатель качества работы P_i	Показатель качества изготовленной продукции Q_i	Показатель эффективности работы W_i
1	35850	1,76	1,35	1,02
2	7500	0,70	1,07	0,75
3	35000	0,89	1,16	1,03

Таблица 4.2.2 – Результаты расчетов индексов W_j , P_j и Q_j

Наименование цеха	Индекс качества работы P_j	Индекс количества изготовленной продукции Q_j	Индекс эффективности работы W_j
Сборочный	0,809	1,233	0,995
Механический	0,916	1,179	1,077

Пример 2. Определить индексы качества и эффективность работы дизельного цеха за год. Исходные данные для расчетов приведены в таблице 4.2.3.

Таблица 4.2.3 – Исходные данные

№ участка	Плановый объем выпуска продукции $x_i^{(n)}$, млн. тг.	Показатель качества работы P_i	Показатель количества изготовленной продукции Q_i	Показатель эффективности работы участка W_i
1	8605	0,97	1,01	0,98
2	5589	0,95	1,04	0,99
3	9205	0,98	1,03	1,01
4	6903	0,97	0,98	0,95
5	2553	0,96	1,08	1,08

Коэффициенты весомости α_i рассчитывают по формуле (4.2.1):

$$\alpha_1 = \frac{8605}{32855} = 0,26; \alpha_2 = \frac{5589}{32855} = 0,17; \alpha_3 = \frac{9205}{32855} = 0,28; \alpha_4 = \frac{6903}{32855} = 0,21; \alpha_5 = \frac{2553}{32855} = 0,08.$$

Средние взвешенные геометрические индексы W_j , P_j и Q_j , рассчитанные по формулам (4.2.3 – 4.2.5), будут иметь следующие значения:

$$W_j = 0,98^{0,26} \cdot 0,99^{0,17} \cdot 1,01^{0,28} \cdot 0,95^{0,21} \cdot 1,08^{0,08} = 0,99;$$

$$P_j = 0,97^{0,26} \cdot 0,95^{0,17} \cdot 0,98^{0,28} \cdot 0,97^{0,21} \cdot 0,96^{0,08} = 0,95;$$

$$Q_j = 1,01^{0,26} \cdot 1,04^{0,17} \cdot 1,03^{0,28} \cdot 0,98^{0,21} \cdot 1,08^{0,08} = 0,99.$$

Из анализа полученных данных следует, что все три показателя практически равны единице, что свидетельствует о наличии резерва повышения качества работы путем сокращения неустраняемого брака.

Аналогично можно рассмотреть возможность замены средних взвешенных геометрических индексов P_j и Q_j соответственно средними взвешенными арифметическими индексами R_j и Z_j , вычисляемыми по формулам (4.2.7) и (4.2.8).

$$R_j = 0,26 \cdot 0,97 + 0,17 \cdot 0,95 + 0,28 \cdot 0,98 + 0,21 \cdot 0,97 + 0,96 \cdot 0,08 = 0,97;$$

$$\Delta_1 = \frac{0,98}{0,97} - 1 = 0,01; \Delta_2 = 1 - \frac{0,95}{0,97} = 0,02;$$

$$\Delta_{\max} = 0,02; \varepsilon_{\max} = 0,0002;$$

$$Z_j = 0,26 \cdot 1,01 + 0,17 \cdot 1,04 + 0,28 \cdot 1,03 + 0,21 \cdot 0,98 + 1,08 \cdot 0,08 = 1,02;$$

$$\Delta_1 = \frac{1,04}{1,02} - 1 = 0,02; \Delta_2 = 1 - \frac{0,98}{1,02} = 0,04;$$

$$\Delta_{\max} = 0,04; \varepsilon_{\max} = 0,0008.$$

Результаты расчетов средних взвешенных арифметических индексов F_j , R_j и Z_j для дизельного цеха приведены в таблице 4.2.4.

Таблица 4.2.4 – Результаты расчетов индексов F_j , R_j и Z_j

Индекс качества работы R_j	Индекс количества изготовленной продукции Z_j	Индекс эффективности работы цеха F_j
0,97	1,02	1,01

Из анализа данных видно, что эффективность работы цеха, в целом за весь год, больше единицы: $F_j = 1,01$.

Таким образом, цеху удалось добиться эффективной работы за счет успешной работы в течение всего года.