

Пример проведения факторного анализа

Определение влияния изменения основных качественных показателей использования подвижного состава на связанные с ними показатели

Определим влияние динамики основных качественных показателей использования подвижного состава на связанные с ними пробеги, парки и производительность по схеме: а) F_6 на $n_{раб}$; б) P_{cp} на $\sum nS_{cp}$; в) S_6 на $\sum nS_0$; г) $F_л$ на M_3 ; д) $Q_{бр}$ на $\sum NI$; е) $S_л$ на $\sum MS_{лин}$; а также среднесуточную производительность по схеме: ж) α_{cp} на F_6 ; з) $\beta_{лин}$ на $F_л$.

С этой целью по пунктам а-е используются расчётные формулы, а по пунктам ж-з – проверочные, из которых и определяются пробеги, парки и производительность.

1) Определение влияния изменения среднесуточной производительности рабочего грузового вагона на рабочий парк грузовых вагонов

По схеме а) F_6 на $n_{раб}$ следует из формулы $F_6 = \frac{\sum pl_n}{n_{раб} \cdot 30}$, что $n_{раб} = \frac{\sum pl_n}{F_6 \cdot 30}$

Если принять, что объём перевозок, будет неизменным на уровне отчётного месяца $\sum Pl_n^1$, а производительность изменится в отчётном периоде F_6^1 по сравнению с базисным F_6^0 , то влияние изменения среднесуточной производительности вагона на величину рабочего парка определяем

$$\pm \Delta n_{раб} = \frac{\sum Pl_n^1}{F_6^1 \cdot 30} - \frac{\sum Pl_n^0}{F_6^0 \cdot 30}$$

$$\pm \Delta n_{раб} = \frac{15342000 \cdot 10^3}{10228 \cdot 30} - \frac{15342000 \cdot 10^3}{7591,304 \cdot 30} = 50000 - 67367 = -17367 \text{ ваг.}$$

Увеличение среднесуточной производительности рабочего грузового вагона на 2636,696 тонно-километра привело к сокращению рабочего парка

вагонов на 17367 единиц. Это экономия рабочего парка вагонов, в результате улучшения их использования

2) Определение влияния среднего веса нетто рабочего вагона на вагоно-километры гружёные

По схеме б) P_{cp} на $\sum nS_{cp}$; из формулы $P_{cp} = \frac{\sum Pl_n}{\sum nS_{cp}}$ следует, что

$$\sum nS_{cp} = \frac{\sum Pl_n}{P_{cp}}$$

Если принять, что объём перевозок будет неизменным на уровне отчётного месяца $\sum Pl_n^1$, а средний вес нетто груженого вагона изменится в отчётном периоде P_{cp}^1 по сравнению с базисным P_{cp}^0 , то влияние изменения среднего веса нетто груженого вагона на величину рабочего парка определим

$$\begin{aligned} \pm \sum nS_{cp} &= \frac{\sum Pl_n^1}{P_{cp}^1} - \frac{\sum Pl_n^1}{P_{cp}^0} \\ \pm \sum nS_{cp} &= \frac{15342000 \cdot 10^3}{52,00678} - \frac{15342000 \cdot 10^3}{40,60465} = 295000 - 377838 = -82838 \text{ тыс.ваг-км} \end{aligned}$$

Увеличение среднего веса нетто грузового вагона на 11,40213 т/ваг привело к уменьшению на 82838 тыс. вагоно-километров, т.е. для выполнения работы требуется меньшее количество рабочих грузовых вагонов. Таким образом, уменьшение пробегов является положительным фактором в работе железной дороги, так как это снижение достигнуто благодаря улучшению использования вагонов.

3) Определение влияния изменения среднесуточного пробега рабочего грузового вагона на вагоно-километры общие

По схеме в) S_e на $\sum nS_o$; Из формулы $S_e = \frac{\sum nS_o}{n_{раб} \cdot 30}$ следует, что

$$\sum nS_o = S_e \cdot n_{раб} \cdot 30$$

Если принять, что величина рабочего парка будет неизменной на уровне отчётного месяца $n_{раб}^1$, а среднесуточный пробег рабочего грузового вагона

изменится в отчётном периоде S_e^1 ; по сравнению с базисным S_e^0 , то влияние изменения пробега грузового вагона на общие вагоно-километры определим

$$\pm \sum nS_0 = S_e^1 \cdot n_{\text{раб}}^1 \cdot 30 - S_e^0 \cdot n_{\text{раб}}^0 \cdot 30$$

$$\pm \sum nS_0 = 298,16667 \cdot 50000 \cdot 30 - 274,05797 \cdot 50000 \cdot 30 = 447250 - 411087 = 36163$$

тыс. ваг-км

При увеличении среднего пробега рабочего грузового вагона на 29,81 км/сутки произошло увеличение общих вагоно-километров на 36163 тыс. вагоно-километров, что является положительным фактором, так как это дополнительный пробег, вызванный вагонами, в результате их улучшения.

4) Определение влияния среднесуточной производительности поездного грузового локомотива на эксплуатируемый парк локомотивов

По схеме г) $F_{\text{л}}$ на $M_{\text{э}}$ из формулы $F_{\text{л}} = \frac{\sum Pl_{\text{оп}}}{M_{\text{э}} \cdot 30}$ следует, что $M_{\text{э}} = \frac{\sum Pl_{\text{оп}}}{F_{\text{л}} \cdot 30}$

Если принять, что пробег брутто будет неизменным на уровне отчётного периода $\sum Pl_{\text{оп}}^1$, а среднесуточная производительность изменится в отчётном месяце $F_{\text{л}}^1$ по сравнению с базисным $F_{\text{л}}^0$ то влияние изменения среднесуточной производительности локомотивов на величину эксплуатируемого парка локомотивов определим

$$\pm M_{\text{э}} = \frac{\sum Pl_{\text{оп}}^1}{F_{\text{л}}^1 \cdot 30} - \frac{\sum Pl_{\text{оп}}^0}{F_{\text{л}}^0 \cdot 30}$$

$$\pm M_{\text{э}} = \frac{28765000 \cdot 10^3}{1618995 \cdot 30} - \frac{28765000 \cdot 10^3}{1440603 \cdot 30} = 592 - 666 = -74 \text{ локомотива}$$

Увеличение среднесуточной производительности локомотива на 178392 т-км брутто привело к сокращению эксплуатируемого парка локомотивов на 74 локомотивов. Это является положительным фактором в работе дороги, экономится парк локомотивов. Снижение происходит за счёт улучшения использования локомотивов. Рост производительности локомотивов позволяет сократить потребность в локомотивах и локомотивных бригадах, уменьшить

затраты на содержание локомотивных бригад, топливо и электроэнергию для тяги поездов, содержание, ремонт и амортизацию локомотивов.

5) Определение влияния веса брутто грузового поезда на пробег поездов

По схеме д) $Q_{\text{бр}}$ на $\sum NI$; из формулы $Q_{\text{бр}} = \frac{\sum Pl_{\text{бр}}}{\sum NI_{\text{раб}}}$ следует, что

$$\sum NI = \frac{\sum Pl_{\text{бр}}}{Q_{\text{бр}}}$$

Пусть объём перевозок будет неизменным на уровне отчётного периода $\sum Pl_{\text{бр}}^1$, а вес поезда брутто в отчётном периоде $Q_{\text{бр}}^1$ изменится по сравнению с базисным $Q_{\text{бр}}^0$. Тогда влияние изменения веса поезда брутто на величину пробега поездов определится следующим образом

$$\pm \sum NI = \frac{\sum Pl_{\text{бр}}^1}{Q_{\text{бр}}^1} - \frac{\sum Pl_{\text{бр}}^1}{Q_{\text{бр}}^0}$$

$$\pm \sum NI = \frac{28765000 \cdot 10^3}{3174,945} - \frac{28765000 \cdot 10^3}{2773,523} = 9060 - 10371 = -1311 \text{ тыс. поездо-км}$$

Увеличение среднего веса брутто грузового поезда на 401,422 тонны привело к сокращению среднего пробега поездов на 1311 тыс. поездо-км. Сокращение пробега поездов под влиянием роста среднего веса грузового поезда брутто есть экономия пробега и является положительным т.к. снижение достигнуто благодаря улучшению использования поездов.

б) Определение влияния среднесуточного пробега поездного грузового локомотива на линейный пробег грузовых локомотивов

По схеме е) $S_{\text{л}}$ на $\sum MS_{\text{лин}}$ из формулы $S_{\text{л}} = \frac{\sum MS_{\text{лин}}}{\sum M_{\text{э}} \cdot 30}$ следует, что

$$\sum MS_{\text{лин}} = S_{\text{л}} \cdot \sum M_{\text{э}} \cdot 30$$

Учитывая, что количество эксплуатируемых локомотивов останется на уровне отчётного периода M^1 , а среднесуточный пробег поездного грузового локомотива изменится в отчёте $S_{\text{э}}^1$; по сравнению с базисным $S_{\text{э}}^0$. Влияние

изменения среднесуточного пробега поездного локомотива на линейный пробег грузовых локомотивов определим

$$\pm \sum MS_{лин} = S_n^1 \cdot \sum M_s^1 \cdot 30 - S_n^0 \cdot \sum M_s^1 \cdot 30$$

$$\pm \sum MS_{лин} = 583,2658 \cdot 592,2 \cdot 30 - 592,5509 \cdot 592,2 \cdot 30 = 10362 - 10527 = -165 \text{ тыс. лок-км}$$

Уменьшение среднесуточного пробега поездного грузового локомотива на 9,2851 км/сут привело к сокращению линейного пробега поездных грузовых локомотивов на 165 тыс. лок-км, является отрицательным, так как это уменьшение пробега, который смогли бы выполнить локомотивы при прежней, более высокой величине пробега за сутки.

7) Определение влияния коэффициента порожнего пробега вагонов к гружённому на среднесуточную производительность рабочего грузового вагона

По схеме ж) α_{zp} на F_6 из формулы $\alpha_{zp} = \frac{P_{zp} \cdot S_6}{F_6} - 1$ следует, что $F_6 = \frac{P_{zp} \cdot S_6}{\alpha_{zp} + 1}$

Принимаем во внимание, что на уровне отчётного периода останутся величины среднего веса нетто грузового вагона P_{zp}^1 и среднесуточного пробега рабочего грузового вагона S_6^1 , а коэффициент порожнего пробега вагонов к гружённому изменится в отчётном периоде α_{zp}^1 по отношению с базисным α_{zp}^0 , то влияние изменения этого коэффициента на среднесуточную производительность грузового рабочего вагона определим следующим образом

$$F_6 = \frac{P_{zp}^1 \cdot S_6^1}{\alpha_{zp}^1 + 1} - \frac{P_{zp}^1 \cdot S_6^1}{\alpha_{zp}^0 + 1}$$

$$F_6 = \frac{52,00678 \cdot 298,1667}{0,5161017 + 1} - \frac{52,00678 \cdot 298,1667}{0,4658915 + 1} = 10228 - 10578 = -350 \text{ т-км}$$

Увеличение коэффициента порожнего пробега на 0,05 доли привело к уменьшению среднесуточной производительности рабочего грузового вагона на 350 т-км. Рост коэффициента порожнего пробега вагонов к гружённому, а также снижение среднесуточной производительности рабочего гружёного вагона, является отрицательным фактором для работы дороги в целом.

8) Определение влияния коэффициента вспомогательного линейного пробега локомотивов к пробегу во главе поездов на среднесуточную производительность поездного грузового локомотива

По схеме з) $\beta_{лин}$ на $F_{л}$ з формулы $\beta_{лин} = \frac{Q_{бр} \cdot S_{л}}{F_{л}} - 1$ следует, что $F_{л} = \frac{Q_{бр} \cdot S_{л}}{\beta_{лин} + 1}$

Принимая, что на уровне отчётного месяца остаются величины пробега брутто грузового поезда $Q_{бр}^1$ и среднесуточного пробега поездного грузового локомотива $S_{л}^1$, а коэффициент вспомогательного линейного пробега локомотивов к пробегу во главе поездов изменится в отчётном периоде $\beta_{лин}^1$ по отношению к базисному $\beta_{лин}^0$. Тогда влияние изменения этого коэффициента на среднесуточную производительность поездного грузового рабочего локомотива найдём

$$\pm F_{л} = \frac{Q_{бр}^1 \cdot S_{л}^1}{\beta_{лин}^1 + 1} - \frac{Q_{бр}^1 \cdot S_{л}^1}{\beta_{лин}^0 + 1}$$

$$\pm F_{л} = \frac{3174,945 \cdot 583,2658}{0,143819 + 1} - \frac{3174,945 \cdot 583,2658}{0,1408096 + 1} = 4270 \text{ т-км брутто}$$

$$\pm F_{л} = (2746 \cdot 581,9813) / 1,1447 - (2746 \cdot 581,9813) / 1,1438 = 1098,5359 \text{ (т-км брутто)}$$

Увеличение коэффициента вспомогательного линейного пробега на 0,003 доли привело к сокращению среднесуточной производительности грузового поезда на 4270 тонно-километров. Данное увеличение коэффициента, а также снижение производительности, отрицательно сказывается на работе дороги.