

## АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

Канд. техн. наук, доц. ЧЕПЕЛЕВА Т. И.

Белорусский национальный технический университет

В качестве критерия экономической эффективности производственных процессов транспортных машин принято отношение суммарной целевой отдачи транспортных машин определенной марки к затратам на их производственные процессы

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{\sum_{j=1}^m M_j}.$$

При этом рассматривается целевая отдача транспортной машины с ее совокупностью множества компонентов. Для транспортных машин целевая отдача может быть выражена количеством пассажиро-километров или тонно-километров. Целевая отдача транспортных машин – это прибыль, которую может обеспечить применение той или иной транспортной машины. Расчет показателей рентабельности отдельных видов транспортных машин способствует решению вопросов их целесообразного использования и выгоды их производственных процессов, а также смысла их производства, т. е. затрат на производственные процессы.

*Определение.* Если  $I_1$  – показатель годовой рентабельности производственных фондов;  $\xi_{1i}$  – тариф 1 т·км в  $i$ -м году;  $\xi_{2i}$  – себестоимость 1 т·км в  $i$ -м году;  $\xi_{3i}$  – количество транспортных машин, эксплуатируемых в  $i$ -м году;  $\xi_{4i}$  – средняя часовая производительность одной транспортной машины в  $i$ -м году;  $\xi_{5i}$  – средний годовой пробег в  $i$ -м году;  $\xi_{6i}$  – среднегодовая величина производственных фондов в  $i$ -м году, то

$$I_1 = \frac{1}{\xi_{6i}} (\xi_{1i} - \xi_{2i}) \xi_{4i} \xi_{5i} \xi_{3i} = \frac{\zeta_i}{\xi_{6i}} (\xi_{1i} - \xi_{2i}) \times \left( \frac{\text{Прибыль, у. е.}}{\text{Производственные фонды, у. е.}} \right),$$

где  $\zeta_i = \xi_{4i} \xi_{5i} \xi_{3i}$ .

*Определение.* Показателем полной эффективности производственных фондов  $I_2$  называется отношение прибыли, полученной в результате эксплуатации транспортной машины, к затратам на ее изготовление с учетом затрат на создание новой серии транспортных машин

$$I_2 = \frac{\sum_{i=1}^m (\xi_{pi} - \xi_{2i}) \zeta_i}{\sum_{i=1}^p (\xi_{7i} + \xi_{8i} + \xi_{9i})} \left( \frac{\text{Прибыль, у. е.}}{\text{Затраты, у. е.}} \right),$$

где  $\xi_{7i}$  – затраты на создание новых серий, видов машин;  $\xi_{8i}$  – то же на серийное производство (изготовление) данного вида транспортной машины в  $i$ -м году;  $\xi_{9i}$  – то же на эксплуатацию транспортных машин определенного вида в  $i$ -м году;  $m$  – число лет эксплуатации транспортной машины;  $p$  – количество лет создания и эксплуатации данного вида транспортных машин.

*Определение.* Отношение результатов транспортной работы в натуральной форме ко всем затратам на производственные процессы называется показателем удельной производительности  $I_3$

$$I_3 = \frac{\sum_{i=1}^m \zeta_i}{\sum_{i=1}^p (\xi_{7i} + \xi_{8i} + \xi_{9i})} \left( \frac{mkm \text{ (пас. /км)}}{\text{Затраты, у. е.}} \right).$$

Здесь  $I_1, I_2, I_3$  – целевые функции при исследовании эффективности транспортных машин. При этом заведомо выполняется требование, предъявляемое к целевым функциям: большему значению показателей экономической эффективности соответствует более эффективный вариант работы транспортной машины.

Целевая отдача  $I_4$  транспортных машин будет выражаться объемом транспортной работы в пассажиро-километрах за весь период эксплуатации, грузо-километрах, выполняемых всеми транспортными машинами определенного типа, или будет определяться суммарной прибылью, получаемой от работы транспортного средства. Однако следует установить величины параметров эксплуатации. Это довольно трудоемкая работа, поскольку она связана с прогнозированием данных параметров, а также с учетом формирования парка транспортных машин и ввода их в эксплуатацию.

Целевая отдача транспортных машин выражается формулой

$$I_4 = \sum_{i=1}^m (\xi_{pi} - \xi_{2i}) \zeta_i.$$

Средняя часовая производительность  $\xi_{4i}$  определяется

$$\xi_{4i} = \xi_{10i} v_p \xi_{11i},$$

где  $\xi_{10i}$  – коммерческая нагрузка транспортной машины;  $\xi_{11i}$  – коэффициент загрузки транспортной машины в  $i$ -м году ее эксплуатации;  $v_p$  – рейсовая скорость транспортной машины;

$$v_p = \frac{s}{t + \Delta t},$$

$s$  – дальность безостановочных перевозок;  $t$  – время проезда между пунктами маршрута;  $\Delta t$  – потеря времени на объезды, связанные с ремонтами дорог, с задержками на остановках, с перегрузками дорог, с задержками аварийных ситуаций.

Затраты на создание новых моделей машин связаны с затратами на проектирование, создание новых марок транспортных машин, заводские испытания, государственные испытания, распределенные по годам их создания в соответствии с цикловым графиком выполнения отдельных стадий производства.

Затраты на серийный выпуск транспортных машин включают расходы по подготовке про-

изводства данной модели машин и непосредственно затраты на производство необходимого количества транспортных машин, в том числе их отдельных деталей, узлов.

Все эти затраты на создание новых моделей и серийный выпуск машин в определенном году исчисляются по формуле

$$\xi_{8i} = \xi_{12i} + (\xi_{13i} + \xi_{14i} r) e_i,$$

где  $\xi_{12i}$  – затраты на подготовку серийного производства транспортных машин в  $i$ -м году;  $\xi_{13i}$  – отпускная цена транспортной машины в  $i$ -м году;  $\xi_{14i}$  – вид двигателя и его отпускная цена;  $r$  – количество двигателей;  $e_i$  – то же транспортных машин, изготовленных в  $i$ -м году.

Затраты на производственные фонды рассчитываются следующим образом:

$$\xi_{15i} = k_1 \sum_{i=1}^p \xi_{8i},$$

где  $k_1$  – коэффициент пропорциональности, равный величине вложений в производственные фонды, приходящийся на денежную единицу вложений в автомобильный парк,  $k_1 = k_2 k_3$ ; где  $k_2$  – то же вложений в основные производственные фонды, приходящийся на денежную единицу вложений в автомобильный парк,

$k_2 = \frac{\xi_{16}}{\xi_{17}}$ ;  $\xi_{16i}$  – процент затрат в структуре ос-

новных фондов, приходящийся на средства обслуживания и обеспечения эксплуатации автомобильного парка;  $\xi_{17i}$  – то же на автомобиль-

ный парк;  $k_3 = \frac{\xi_{18}}{\xi_{19}} + 1$ ;  $\xi_{18}$  – процент затрат

в структуре производственных фондов, приходящийся на нормируемые оборотные фонды;  $\xi_{19}$  – то же в структуре производственных фондов, приходящийся на основные фонды.

Годовые затраты по эксплуатации парка автомобилей вычислим по формуле

$$\xi_{20i} = \xi_{15i} + \xi_{21i} \xi_{22i} \xi_{26i} m_i + \xi_{23i} n_i + \xi_{24i} d_i + \xi_{25i} p_i,$$

где  $\xi_{15i}$  – затраты на подготовку эксплуатации автомобилей в  $i$ -м году;  $\xi_{21i}$  – текущая себестоимость одного тонно-километра в  $i$ -м году;  $\xi_{22i}$  – средняя часовая производительность одной транспортной машины в  $i$ -м году;  $\xi_{23i}$  – затраты на один капитальный ремонт транспортной машины в  $i$ -м году;  $\xi_{24i}$  – то же двигателя в  $i$ -м

году;  $\xi_{25i}$  – то же на приобретение одного двигателя в  $i$ -м году вместо отработавшего ресурс;  $\xi_{26i}$  – средний годовой пробег машины в  $i$ -м году;  $m_i$  – среднее количество транспортных машин, эксплуатируемых в  $i$ -м году;  $n_i$  – то же капитальных ремонтов машин в  $i$ -м году;  $d_i$  – то же капитальных ремонтов двигателя в  $i$ -м году;  $p_i$  – то же двигателей, заменяемых среднее количество капитальных ремонтов двигателя в  $i$ -м году эксплуатации.

Затраты на подготовку эксплуатации новых марок машин можно рассчитать

$$\xi_{15i} = k_4 \xi_{26i},$$

где  $\xi_{26i}$  – затраты на изготовление автомобильного парка в  $i$ -м году;  $k_4$  – коэффициент пропорциональности, равный соотношению между затратами на автомобильный парк и затратами на подготовку эксплуатации,  $k_4 = \frac{1}{100} \sum_{i=1}^n \varphi_i \alpha_i$ ,

где  $\varphi_i$  – процент основных фондов данной марки машин;  $\varphi_i = \frac{\psi}{t_i}$ ,  $\alpha_i$  – доля основных

фондов данной марки машин в общей структуре основных фондов;  $\psi$  – срок службы автомобильного парка;  $t_i$  – амортизационный срок службы основных фондов данной серии машин.

Среднегодовое количество капитальных ремонтов машин в период эксплуатации определим по формуле

$$\xi_{27i} = \frac{n_i \xi_{26i}}{\xi_{28i}},$$

где  $\xi_{28i}$  – межремонтный ресурс работы транспортной машины в  $i$ -м году.

Среднегодовое количество капитальных ремонтов двигателей в период эксплуатации составит

$$\xi_{29i} = \frac{n_i \xi_{26i}}{\xi_{30i}},$$

где  $\xi_{30i}$  – межремонтный ресурс двигателя в  $i$ -м году.

Среднегодовое количество двигателей, необходимых для замен, вышедших из строя, отработавших определенный ресурс, можно рассчитать по формуле

$$\xi_{31i} = \frac{n_i \xi_{26i}}{\xi_{32i}},$$

где  $\xi_{32i}$  – полный ресурс двигателей в  $i$ -м году.

Алгоритм расчета показателя годовой рентабельности производственных фондов будет иметь вид

$$I_5 = \frac{(\xi_{1i} - \xi_{21i}) \xi_{10} V_p \xi_{11i} \xi_{5i} \xi_{31i}}{k_1 \sum_{i=1}^n (l_i (\xi_{13i} + \xi_{14i} r))} \times \left( \frac{\text{Прибыль, у. е.}}{\text{Производст. фонды, у. е.}} \right).$$

Показатель полной рентабельности производственных процессов можно найти следующим образом:

$$I_6 = \left( I_4 / \sum_{i=1}^p \left( \xi_{7i} + \xi_{8i} + k_4 \xi_{8i} - k_4 \xi_{12i} + \xi_{21i} \xi_{22i} \xi_{26i} m_i + \xi_{23i} \xi_{27i} + \xi_{24i} \xi_{29i} + \frac{n!}{r!(n-r)!} + \xi_{14i} \xi_{31i} \right) \right) \left( \frac{\text{Прибыль, у. е.}}{\text{Затраты, у. е.}} \right).$$

Алгоритм расчета показателя удельной производительности будет иметь вид

$$I_7 = \left( \sum_{i=1}^m \zeta_i / \sum_{i=1}^p (\xi_{7i} + \xi_{8i} + k_4 \xi_{8i} - k_4 \xi_{12i} + \xi_{21i} \xi_{22i} \xi_{26i} m_i + (\xi_{23i} \xi_{3i} \xi_{5i} / \xi_{28i}) + \xi_{29i} (\xi_{24i} + \xi_{13i})) \right) \left( \frac{mkm \text{ (пас. / км)}}{\text{Затраты, у. е.}} \right).$$

Выпуск ненадежных машин приводит к увеличению общего количества необходимых деталей, росту ремонтного фонда, повышению эксплуатационных расходов, уменьшению выработки или объема создаваемых потребительных стоимостей.

## ВЫВОД

Главным из показателей уровня рентабельности является отношение общей суммы прибыли к производственным фондам. Общая рентабельность предприятия рассматривается как функция ряда количественных показателей: структуры и фондоотдачи основных производственных фондов, оборачиваемости нормируе-

мых оборотных средств, рентабельности реализованной продукции (транспортных машин). Показатели рентабельности представлены инструментом инвестиционной политики и ценообразования. Проведена формализация показа-

телей экономической эффективности производства транспортных машин.

Поступила 23.07.2010