УДК 330: 001.89

***В.В. Плашенков***

# СПОСОБ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТА ПЕРЕОСНАЩЕНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НОВЫМ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Предложено соответствующее современному рынку содержание способа экономии средств разработчика (изготовителя) и заказчика (потребителя) в динамике перевооружения металлургических предприятий новым оборудованием.

Годовой объем продукции, относительный экономический эффект, эффект изготовителя, эффект потребителя.

The content of the way to save money of the developer (manufacturer) and the customer (consumer) in the process of modernization of metallurgical enterprises with new equipment is suggested in the article.

Annual production, relative economic effect, producer effect, consumer effect.

Существующая методика определения экономического эффекта использования новой техники, изобретений и рационализаторских предложений [1] нацелена на расчет эффекта, учитывающего успешность всей производственной работы предприятия, т.е. в основном учитывает мотивацию заказчика (потребителя). В условиях рыночных отношений возникают научный и практический вопросы: возможно ли и, если возможно, то как, не изменяя известного общего принципа расчета экономического эффекта, учесть мотивацию разработчика (изготовителя)? Ответу на эти вопросы и посвящена данная статья.

**Вербальная постановка задачи 1**

Пусть в производстве металлургической продукции применяется существующее оборудование. Для производства этой же продукции можно применить новое оборудование с большим сроком эксплуатации. Поскольку существует производственно-технологическое оборудование, то возникает потребность в оценке экономического эффекта от внедрения нового оборудования (по отношению к старому).

*Формализация задачи*.

В соответствии с методикой [1] выберем в качестве обобщенного показателя эффекта $W$ – годовой объем продукции, который производится с помощью производственно-технологического оборудования.

В качестве частных показателей выберем:

$B_1$, $B_2$ – производительность существующего и предлагаемого оборудования в год;

$T_1$, $T_2$ – срок службы существующего и предлагаемого оборудования;

$P_1$, $P_2$ – соответствующие агрегатам размеры отчислений на реновацию;

$N_1$, $N_2$ – годовой объем выпуска существующего и предлагаемого производственно-технологического оборудования.

С учетом введенных обозначений объем продукции, производимой на существующем оборудовании за время его эксплуатации $T_1$, можно определить по формуле [2], [3]:

$$W_{\Sigma_1}^0 = N_1 B_1 \sum_{i=1}^{T_1} \frac{1}{(1+E_{\text{н}})^i} = N_1 B_1 \frac{1}{(P_1 + E_{\text{н}})},$$

где $E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент эффективности, который отражает средний эффект применения средств в различных отраслях.

Объем продукции, производимой с учетом использования новых агрегатов, соответственно определяется как

$$W_{\Sigma_2}^0 = N_2 B_2 \frac{1}{{}_2 (P_2 + E_{\text{н}})}.$$

Отсюда получим, что отношение количества существующих и новых агрегатов должно определяться следующей формулой:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{B_1}{B_2}\left(\frac{P_1 + E_{\text{н}}}{P_2 + E_{\text{н}}}\right). \qquad (1)$$

Таким образом, уравняв варианты по эффекту, между количеством существующих и новых агрегатов установлено вполне определенное соотношение, определяемое формулой (1).

***Замечание***: затраты, связанные с существующими и предлагаемыми агрегатами, будут иметь место как у их изготовителя (разработчика), так и их потребителя (заказчика). Тогда общий экономический эффект будем определять как

$$Э = (З_{\text{и}1} - З_{\text{и}2}) + (З_{\text{п}1} - З_{\text{п}2}),$$

где $З_{\text{и}i}$, $З_{\text{п}i}$ – соответственно затраты изготовителя и потребителя при использовании старого ($i$ = 1) и нового ($i$ = 2) оборудования.

В компактной форме записи

$$Э = Э_{\text{и}} + Э_{\text{п}}, \qquad (2)$$

где $Э_и$, $Э_п$ – экономический эффект (относительный) изготовителя и потребителя.

**Допущение** – это эффект потребителя, который равномерно распределен во времени и будет накапливаться в течение всего срока эксплуатации нового оборудования $T_2$. Эффект изготовителя носит разовый характер, т.е. он единовременно реализуется после продажи новых агрегатов.

С учетом допущения формулу (2) можно уточнить, записав ее в виде:

$$Э = Э_и + \frac{Э_{г.э.п}}{P_2 + E_н},$$

где $Э_{г.э.п.}$ – годовой экономический эффект у потребителя, вызванный применением нового производственно-технологического оборудования.

***Методика расчета затрат по вариантам инноваций***

Представим методику оценки затрат в виде следующих операций. Первая – расчет экономического эффекта изготовителя – производится по формуле:

$$Э_и = (N_1 З_1 - N_2 З_2),$$

где $З_1$, $З_2$ – приведенные годовые затраты на один агрегат существующего и предлагаемого оборудования.

Напомним, что $З = E_н K + C$, где $C$ – себестоимость агрегата, а $K$ – удельные капитальные вложения на один агрегат, рассчитываемые по формуле:

$$K = \frac{C_{о.ф.}}{C_{проф}} C,$$

где $C_{о.ф.}$ – стоимость основных фондов производственного предприятия; $C_{проф}$ – годовой объем выпускаемой продукции.

С учетом этого экономический эффект изготовителя в окончательном виде может быть представлен следующей формулой [2], [3]:

$$Э_и = \left[ \left( \frac{N_1}{N_2} \right) З_1 - З_2 \right] = N_2 \left[ \frac{B_2 (P_1 + E_н) З_1}{B_1 (P_2 + E_н) - З_2} \right]. \quad (3)$$

Вторая методика – расчет экономического эффекта потребителя. У потребителя при применении нового производственно-технологического оборудования эффект может иметь место за счет экономии затрат на эксплуатацию, а также за счет экономии капитальных вложений при вводе в эксплуатацию. Для расчета $Э_{г.э.п.}$ этот эффект необходимо рассчитывать на годовой выпуск новых агрегатов [2], [3]:

$$Э_{э.г.п.} = \left[ (U_1 - U_2) + E_н (K_1^п - K_2^п) \right] N_2, \quad (4)$$

где $U_1$, $U_2$ – текущие затраты на эксплуатацию существующего и предлагаемого оборудования в расчете на объем продукции, производимой в год одним новым агрегатом; $K_1$, $K_2$ – сопутствующие капитальные вложения на старые и новые агрегаты в расчете на объем продукции, производимой одним новым агрегатом в год.

Из введенных обозначений следует, что величины $U_1$ и $K_1^п$ уже содержат эквивалентное количество старых агрегатов одному новому.

Третья – определение аналитического выражения экономического эффекта от внедрения нового агрегата. Объединяя формулы (3), (4), получим следующее аналитическое выражение экономического эффекта от годового выпуска новых агрегатов вместо старых [2], [3]:

$$Э = \left[ З_1 \frac{B_2 (P_1 + E_н)}{B_1 (P_2 + E_н)} + \frac{(N_1 - N_2) + E_н (K_1^п - K_2^п)}{P_2 + E_н} - З_2 \right] N_2. \quad (5)$$

Полученное соотношение (5) по существу выражает экономию средств изготовителя и потребителя от замены выпуска старых агрегатов новыми. Данный эффект делится между потребителем и изготовителем, делая обе стороны заинтересованными в выпуске новых, экономически более эффективных средств производства.

Практика металлургического производства показывает, что, как правило, замена старого оборудования на новое требует и внедрения новых технологий. Здесь возникает необходимость оценки экономического эффекта такой замены.

**Вербальная постановка задачи 2**

Пусть в производстве некоторой металлургической продукции можно применить новый материал. Для производства этой же продукции можно применить новый материал, более технологичный, с меньшими отходами, но, возможно, более дорогой. Таким образом, вопрос о целесообразности замены не является очевидным. Требуется оценить экономический эффект такой замены.

*Формализация задачи*.

Для решения данной задачи применение формулы (5) невозможно, однако идея рассмотренного выше расчета в основных чертах сохраняется. Эффект, видимо, будет иметь место у изготовителя и потребителя, т.е.

$$Э = Э_и + Э_п.$$

Только эффект как у потребителя, так и у изготовителя, видимо, уже будет разовым. Уравнивать варианты будем по показателю годового объема продукции, выпускаемой с помощью старого и нового материалов, т.е.

$$W_{Σ1} = W_{Σ2}.$$

Отсюда следует, что годовой объем старого и нового материала для производства одного и того же объема продукции будет обратно пропорционален нормам его расхода на одно изделие, т.е.

$$\frac{A_1}{Y_1} = \frac{A_2}{Y_2},$$

где $Y_1$, $Y_2$ – нормы расхода на одно изделие; $A_1$, $A_2$ – необходимое количество материалов в год.

Следовательно, старого материала потребляется в $Y_1/ Y_2$ раза больше, чем нового.

Если обозначить приведенные годовые затраты на единицу старого и нового материала $З_1$, $З_2$, то методика расчета сводится к следующему. Экономию затрат изготовителя материала для обеспечения потребностей в этом материале при переходе от старого к новому можно определить по формуле [2], [3]:

$$Э_и = \left[\frac{З_1 Y_1}{Y_2 - З_2}\right] A_2 .$$

Эффект у потребителя материала будет иметь место за счет снижения себестоимости изготовления продукции с использованием нового материала, сокращения капитальных вложений в производство, связанных с использованием материала. Его можно определить по формуле [2], [3]:

$$Э_п = \left[(U_1 - U_2) + E_н(K_1^п - K_2^п)\right]\frac{A_2}{Y_2},$$

где $U_1$, $U_2$ – затраты на изготовление единицы продукции потребителем при использовании старого и нового материала; $K_1^п, K_2^п$ – сопутствующие капитальные вложения на единицу продукции при использовании старого и нового материала; $A_2/Y_2$ – объем продукции, выпускаемой в год.

Объединяя связанные с переходом от старого к новому материалу составляющие эффекта, получим следующее выражение

$$Э = \left\{З_1\frac{Y_1}{Y_2} + \frac{\left[(U_1 - U_2) + E_н(K_1^п - K_2^п)\right]}{Y_2}\right\} A_2 .$$

Данное выражение служит показателем экономического эффекта использования новых материалов по отношению к старым.

Пусть в результате внедрения нового производственно-технологического оборудования и материалов изменяются затраты на производство листопроката. В этом случае уравнивание по эффекту приводит к тому, что объем производства продукции остается постоянным. Для потребителя эффект отсутствует, так как он не связан с потребительскими свойствами продукции. Следовательно, будет иметь место только эффект у изготовителя и его можно рассчитать по формуле:

$$Э_и = (З_1 - З_2) A_2 ,$$

где $З_1$, $З_2$ – приведенные годовые затраты на единицу продукции до и после принятия решения; $A_2$ – годовой объем производства продукции.

Подставив выражение для приведенных годовых затрат, получим:

$$Э_и = \left[(C_1 - C_2) + E_н(K_1 - K_2)\right] A_2 .$$

Величина ($K_1$ – $K_2$) отражает дополнительные единовременные затраты на реализацию решения и, как правило, имеет знак минус. Величина ($C_1$ – $C_2$) отражает экономию текущих затрат в результате реализации решения и, как правило, имеет знак плюс. Причем в $C_2$ необходимо учитывать амортизацию дополнительных капитальных вложений ($K_2$ –$K_1$).

Из рассмотренных положений можно сделать следующие выводы:

1. Предлагаемый способ, хотя и отражает относительную[1] экономическую эффективность, нецелесообразен. Все время появляется ощущение, что это абсолютная[2] эффективность. Такое ощущение порождается выполнением формальных признаков оценивания экономической эффективности (производственная сфера и стоимостная форма эффекта). Однако это не так.

Дело в том, что во всех примерах объемы производства $N_2$, $A_2$ считались заданными. Именно при этом условии все расчеты отражали реальную действительность. При оценивании же абсолютной экономической эффективности объемы производства должны определяться реальными потребностями общества. При этом они будут зависеть от многих факторов, которые в рамках предложенных методик не рассматриваются. Именно поэтому полученные результаты следует трактовать как оценки относительной экономической эффективности.

2. В предлагаемой методике цены не фигурируют. Однако суть показателя экономического эффекта отражает эффективность для всего общества. В этом случае при совершенно произвольно установленной цене его величина не должна изменяться. Действительно, с увеличением его цены, повышается эффект у изготовителя и ровно настолько же он уменьшается у потребителя. Сумма же остается постоянной.

Однако для каждого из них эффективность имеет различное значение, и не просто имеет, а вынуждает их к соответствующим действиям. Иногда до самых неожиданных и, как нам кажется, противоестественных. Так, например, низкая цена на новые эффективные изделия и материалы приводит к консерватизму и застою в производстве. И, наоборот, высокие цены препятствуют внедрению новшеств в практику потребителями, а в конечном итоге – к застою. Поэтому для реализации данного решения недостаточно высокого значения показателя экономической эф-

[1] Под относительной эффективностью понимается наиболее предпочтительный, экономически целесообразный вариант действий.

[2] Абсолютная эффективность – это определение того, что следует ли вообще производить затраты на реализацию решения. Является ли это экономически выгодным?

фективности. Необходимо создание условий, которые обеспечили бы взаимный интерес двух сторон любого производства (изготовителя и потребителя) в реализации этого решения.

3. Рассмотренный метод оценки экономического эффекта различных производственных решений основывается на едином методологическом подходе, учитывающем мотивацию между заказчиком (потребителем) и разработчиком (изготовителем) производственно-технологического оборудования. Это позволяет обеспечить единство, точность и достоверность расчетов и обоснований.

Литература

1. *Безсонов, Н.В.* Пособие для расчета экономического эффекта от использования изобретений и рационализаторских предложений / Н.В. Безсонов. – М., 1983.

2. *Краснощекий, П.С.* Математическое обоснование приложения методов декомпозиции для задач проектирования управленческих решений / П.С. Краснощекий. – М., 1999.

3. *Плашенков, В.В.* Системные исследования: основы, методы, проблемы и пути их решения. Ч. 1. Теоретические и методические основы технико-экономических исследований / В.В. Плашенков. – Череповец, 2006.