

УДК 624.011;725.4

В. Н. ЛЕВЧЕНКО, Д. В. ЛЕВЧЕНКО, В. Ф. КИРИЧЕНКО, Э. П. БРЫЖАТЫЙ, А. Ю. ИВАНОВ

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Важнейшей задачей при проектировании различных строительных объектов является выбор оптимального метода технико-экономической оценки и обоснования областей и форм эффективного применения строительных конструкций из различных материалов. При этом необходимо выбрать основной критерий и модель для установления приведенных затрат с учетом влияния основных критериев. В статье рассмотрены экономические основы определения эффективности строительных конструкций.

эффективность, приведенные капитальные вложения, рентабельность, себестоимость

Известно, что в практике проектирования и строительства вид конструкций или конструктивных решений выбирают на основании результатов сопоставления таких показателей, как расход материалов в конструкции, масса конструкций, трудоемкость и продолжительность возведения, степень сборности, число типоразмеров конструкций, показатель рентабельности строительной организации. Минимум или максимум этих показателей не может в общем служить критерием, характеризующим эффективность применения тех или иных конструкций.

В качестве решающего показателя, характеризующего экономическую эффективность конструкций, должен приниматься показатель приведенных затрат. Вариант, для которого приведенные затраты минимальны, является и экономически наиболее эффективным.

Ниже приведены методы определения приведенных затрат для нескольких характерных случаев.

Первый случай. Оцениваются варианты конструктивных решений или отдельных конструкций. Предстоит выбрать наиболее эффективные из них для строительства конкретного объекта. Продолжительность строительства зданий и сооружений по вариантам отличается несущественно. Стоимость конструкций в деле определяется на основе преysкуранных цен на конструкции, изделия, полуфабрикаты и материалы с учетом плановых накоплений в строительстве.

Для этого случая приведенные затраты (в грн.) могут быть представлены в виде:

$$П = C + ПЭ, \quad (1)$$

где C – стоимость конструкций в деле, грн.,

$ПЭ$ – составляющая приведенных затрат, зависящая от эксплуатационных расходов, грн.

Второй случай. Оцениваются варианты конструктивных решений с существенно отличающейся продолжительностью строительства объектов. При этом себестоимость конструкций в деле по вариантам определяется на основе преysкуранных цен на конструкции, полуфабрикаты и материалы.

Приведенные затраты могут быть представлены в виде:

а) при равных сроках ввода объектов в действие, т. е. когда при заданных сроках ввода объектов в действие возможно осуществить вариант с большей продолжительностью возведения зданий и сооружений

$$П = AC^1 + П_K + ПЭ; \quad (2)$$

б) при одинаковых сроках начала строительства зданий или сооружений и разных сроках ввода объектов в действие

$$П = AC^1 + П_K + ПЭ - П_{II} \quad (3)$$

В этих формулах:

C^1 – себестоимость конструкций в деле;

A – коэффициент приведения затрат на строительство здания или сооружения к моменту начала эксплуатации объекта;

$П_K$ – составляющая приведенных затрат, зависящая от капитальных вложений в основные фонды и оборотные средства строительной организации, осуществляющей возведение конструкций зданий или сооружений;

$П_{II}$ – экономический эффект от выпуска дополнительного количества продукции на досрочно введенном в строй предприятии; при определении этого эффекта за эталон принимается вариант с наибольшей продолжительностью строительства.

Третий случай. Допустим, что фактическая рентабельность производства данного вида конструкций, изделий, полуфабрикатов и материалов в данном районе строительства существенно отличается от той, которая заложена в оптовых ценах. В этом случае рекомендуется стоимость конструкций в деле рассчитывать на основе данных о фактической себестоимости производства конструкций, изделий, полуфабрикатов и материалов.

В используемые для определения приведенных затрат формулы (2) и (3) рекомендуется в этом случае добавлять слагаемое $П_K$.

С учетом слагаемого $П_K$ получим следующие формулы для определения приведенных затрат:

а) при равных сроках ввода объектов в действие

$$П = AC^II + П_K^1 + П_K + ПЭ; \quad (2a)$$

б) при одинаковых сроках начала строительства объектов и разных сроках ввода их в действие

$$П = AC^II + П_K^1 + П_K + ПЭ - П_{II}. \quad (3a)$$

В этих формулах:

C^II – себестоимость конструкций в деле, рассчитанная на основе данных о себестоимости производства конструкций, изделий, полуфабрикатов и материалов и себестоимости возведения конструкций (плановые накопления в строительстве не учитываются).

При определении отдельных составляющих приведенных затрат все виды затрат в процессе возведения и эксплуатации конструкций или эффектов (потерь) приводятся с помощью коэффициента $B = 1/(1 + E_{n-n})^t$ к моменту ввода объекта в эксплуатацию.

Отдельные составляющие, входящие в формулы приведенных затрат, следует определять по приведенным ниже формулам.

1. Коэффициент приведения затрат на строительство зданий и сооружений:

$$A = \sum_{i=1}^n C_i (1 + E_{n-n})^{t_i}, \quad (4)$$

где C_i – доля в общей стоимости работ по возведению зданий и сооружений, выполненных в i -й период строительства;

t_i – время в годах от середины i -го периода до момента начала эксплуатации объекта, год;

E_{n-n} – норматив для приведения равномерных затрат;

n – число периодов, на которые разбивается продолжительность строительства здания или сооружения.

2. Составляющая приведенных затрат, зависящая от эксплуатационных расходов:

$$П_Э = \frac{C_D - C_V}{(1 + E_{n-n})^{T_M}} + \sum_{i=1}^n \frac{C'_{3i} + C_D - C_V + C_{O_i}}{(1 + E_{n-n})^{t_{3i}}} + \sum_{j=1}^m \frac{C_{P_j} + C_{O_j}}{(1 + E_{n-n})^{t_{P_j}}} + \overline{C_T} \varphi, \quad (5)$$

где $C_D, C_V, C'_{3i}, C_{P_j}$ – стоимость (в грн.) соответственно разборки конструкций и вызова нереализуемых материалов от разборки; реализации утилизируемых материалов от разборки; возведения новой конструкции вместо старой, отслужившей свой срок T_Φ ; одного капитального ремонта;

$\overline{C_T}$ – стоимость текущего ремонта и прочие виды эксплуатационных расходов, равномерно распределенных во времени, грн. / год;
 C_o – возможные потери от остановки или сокращения объема производства в период проведения замены конструкции или в период проведения j капитального ремонта;
 T_m – продолжительность функционирования объекта (или срок морального износа здания, сооружения или отдельных конструкций), год;
 t_{z_i} и t_{p_j} – время в годах, от начала эксплуатации объекта соответственно до срока замены конструкции и срока проведения j капитального ремонта;
 m и n – число соответственно замен конструкций и капитальных ремонтов за весь период функционирования объекта T_m ;
 φ – условное время, за которое учитываются полностью текущие эксплуатационные расходы C_T , год.

Величина φ , как и суммарная величина Π_3 , в значительной степени зависит от продолжительности функционирования объекта T_m и величины коэффициента приведения разновременных затрат. Так

$$\varphi = \int_0^{T_m} \frac{dt}{(1+E_{n-n})^t} = \frac{1}{1n(1+E_{n-n})} - \frac{1}{(1+E_{n-n})^{T_m} 1n(1+E_{n-n})}. \quad (6)$$

Если $E_{n-n} = 0,08$, то при $T_m = 30$ лет без больших погрешностей можно записать:

$$\varphi = \frac{1}{1n(1+E_{n-n})} \cong \frac{1}{E_{n-n}} \quad (7)$$

Формула (5) может быть значительно упрощена, если сделать допущения, что затраты по замене конструкций в условиях действующего цеха или предприятия равны затратам по возведению конструкций при новом строительстве.

Тогда получим

$$\Pi_3 = \mu_1(C_D - C_V) + \mu_2(C + C_D - C_V) + \mu_3 C_P + \overline{C_T} \varphi, \quad (8)$$

где μ_1, μ_2, μ_3 – коэффициенты приведения к моменту начала эксплуатации объекта отдельных видов эксплуатационных затрат (на замену конструкций, капитальные ремонты и т. д.) за период функционирования объекта.

В тех случаях, когда известна периодичность проведения капитальных ремонтов, а затраты на их проведение даны в процентах к стоимости конструкций в деле, Π_3 можно определять по формуле

$$\Pi_3 = \mu_1(C_D - C_V) + C_3 \varphi', \quad (9)$$

где C_3 – среднегодовые затраты на капитальный и текущий ремонты и прочие виды эксплуатационных расходов, грн./год;

3. Составляющая приведенных затрат, зависящая от капитальных вложений в базу по производству конструкций, изделий, полуфабрикатов и материалов:

$$\Pi'_K = E_H(\overline{K_K} + \overline{K_M}) = E_H(\sum \overline{AK_K} + \sum \overline{AK_M}), \quad (10)$$

где $\overline{K_K}$ и $\overline{K_M}$ – приведенные капитальные вложения, соответственно: в производство конструкций, изделий, полуфабрикатов и материалов;

\overline{A} – коэффициент, учитывающий приведение затрат на строительство предприятий по производству конструкций, изделий, полуфабрикатов и материалов к моменту ввода их в действие;

K_K и K_M – капитальные вложения в производство соответствующих конструкций, изделий, полуфабрикатов и материалов, грн. / год.

4. Экономический эффект от досрочного ввода объекта в действие.

Величину Π_{II} , по-видимому, следует определять в зависимости от величины дополнительной прибыли (за вычетом налога с оборота), которая может быть получена за период досрочного ввода объекта в действие. Формулу для определения величины Π_{II} можно упрощенно записать в виде:

$$\Pi_{II} = \Pi_P(T_2 - T_1), \quad (11)$$

где Π_p – среднегодовая прибыль за период досрочного ввода объектов в действие;
 T_2 и T_1 – продолжительность строительства по сравниваемым вариантам, год.

Недопустимо принимать Π_p равной по величине годовой прибыли к моменту полного освоения проектной мощности. В начальный период освоения проектной мощности предприятия себестоимость производства продукции может быть меньше оптовой цены или превышать ее. Правильнее поэтому рассчитывать величину Π_{II} по формуле

$$\Pi_{II} = \int_0^{T_M} \frac{\Pi_{p_2} V_2 - \Pi_{p_1} V_1}{(1 + E_{нн})^t} dt, \quad (11a)$$

где $\Pi_{p_1} = f_1(t), \Pi_{p_2} = f_2(t), V_1 = f_3(t), V_2 = f_4(t)$.

В практике при оценке эффективности конструктивных решений зданий и сооружений, как правило, ввиду отсутствия необходимых данных формулы (11a) и (11) не используются.

В этом случае ориентировочно величину Π_{II} рекомендуется определять по известной формуле, но с введением понижающего коэффициента

$$\Pi_{II} = \frac{E'_n \Phi (T_2 - T_1)}{(1 + E_{нн})^{T_{ом}}}, \quad (11б)$$

где Φ – стоимость вводимых в действие основных фондов, включающая стоимость технологического оборудования, грн.,
 T_2 и T_1 – продолжительность строительства по сравниваемым вариантам, год;
 $T_{ом}$ – продолжительность освоения проектной мощности, год.

ВЫВОД

При оценке вариантов конструкций для выбора наиболее эффективных для типовых проектов возможный эффект от досрочного ввода объектов в действие можно учитывать только при условии введения коэффициента вероятности этого эффекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Левченко, В. Н. Удосконалення проектних рішень і оцінка ефективності проектів промислових будівель [Текст] : Навчальний посібник / В. Н. Левченко, Д. В. Левченко. – Макіївка : ДонНАБА, 2004. – 310 с.
2. Левченко, В. Н. Формування ціни і оцінка ефективності інвестицій при ринкових умовах [Текст] : навч. посібник для студ. вузів, які навчаються по екон. і буд. спец., а також для слухачів ф-тів підвищ. кваліфікації / В. М. Левченко, В. Д. Кантер ; Інститут змісту та методів навчання, Донбаська держ. академія будівництва і архітектури. – Макіївка : ДонНАБА, 1999. – 115 с. – ISBN 966-7477-05-3.
3. Методические рекомендации по технико-экономической оценке проектных решений промышленных зданий и сооружений [Текст] / НИИЭС, ЦНИИпромзданий. – М. : Стройиздат, 1967. – 29 с.
4. Руководство по определению экономической эффективности повышения качества и долговечности строительных конструкций [Текст] / НИИЖБ Госстроя СССР. – М. : Стройиздат, 1981. – 55 с.
5. Методы технико-экономического обоснования и оценка проектных решений промышленных зданий и сооружений [Текст] / НИИЭС. – М. : Стройиздат, 1972. – 110 с.

Получено 10.10.2013

В. М. ЛЕВЧЕНКО, Д. В. ЛЕВЧЕНКО, В. Ф. КИРИЧЕНКО, Е. П. БРИЖАТИЙ,
 О. Ю. ІВАНОВ
 ЕКОНОМІЧНІ ОСНОВИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ
 КОНСТРУКЦІЙ З РІЗНИХ МАТЕРІАЛІВ
 Донбаська національна академія будівництва і архітектури

Важливим завданням при проектуванні різних будівельних об'єктів є вибір оптимального методу техніко-економічної оцінки та обґрунтування галузей і форм ефективного застосування будівельних конструкцій з різних матеріалів. При цьому необхідно обрати основний критерій і модель для обрахунку приведених витрат з урахуванням впливу різних факторів. У статті розглянуто економічні основи визначення ефективних будівельних конструкцій.

ефективність, приведені капітальні вкладення, рентабельність, собівартість

VICTOR LEVCHENKO, DMITRY LEVCHENKO, VLADIMIR KIRICHENKO,
EDUARD BRYZHATY, ALEKSANDR IVANOV
ECONOMIC PRINCIPLES OF EFFICIENCY EVALUATING OF BUILDING
STRUCTURES

Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

The most important problem at designing work of various construction objects is solution of optimal method of technical and economic evaluation and feasibility study of fields and forms of application of building structures of various materials. It is necessary to select main criterion and model for adjusted expenditures determination considering different factors effect. The article deals with economic principles of building construction efficiency evaluation.

efficiency, adjusted investment, profitableness, cost

Левченко Віктор Миколайович – кандидат технічних наук, професор, проректор з науково-педагогічної і виховної роботи Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: проектування економічних будівельних конструкцій і розробка оптимальних конструктивних і об'ємно-планувальних рішень промислових будівель та інженерних споруд.

Левченко Дмитро Вікторович – кандидат технічних наук, доцент кафедри металевих конструкцій Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: проектування економічних будівельних конструкцій і розробка оптимальних конструктивних і об'ємно-планувальних рішень промислових будівель та інженерних споруд.

Кириченко Володимир Федорович – старший викладач кафедри технології і організації будівництва Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: проектування економічних будівельних конструкцій і розробка оптимальних конструктивних і об'ємно-планувальних рішень промислових будівель та інженерних споруд.

Брыжатый Едуард Парфірійович – кандидат технічних наук, доцент кафедри залізобетонних конструкцій Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: проектування економічних будівельних конструкцій і розробка оптимальних конструктивних і об'ємно-планувальних рішень промислових будівель та інженерних споруд.

Иванов Александр Юрійович – магістр Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: проектування економічних будівельних конструкцій і розробка оптимальних конструктивних і об'ємно-планувальних рішень промислових будівель та інженерних споруд.

Левченко Виктор Николаевич – кандидат технических наук, профессор, проректор по научно-педагогической и воспитательной работе Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: проектирование экономических строительных конструкций и разработка оптимальных конструктивных и объемно-планировочных решений промышленных зданий и инженерных сооружений.

Левченко Дмитрий Викторович – кандидат технических наук, доцент кафедры металлических конструкций Донбасской национальной академии строительства и архитектуры строительный институт, кафедра металлических конструкций. Научные интересы: проектирование экономических строительных конструкций и разработка оптимальных конструктивных и объемно-планировочных решений промышленных зданий и инженерных сооружений.

Кириченко Владимир Федорович – старший преподаватель кафедры технологии и организации строительства Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: проектирование экономических строительных конструкций и разработка оптимальных конструктивных и объемно-планировочных решений промышленных зданий и инженерных сооружений.

Брыжатый Эдуард Парфириевич – кандидат технических наук, доцент кафедры железобетонных конструкций Донбасской национальной академии строительства и архитектуры строительный институт, кафедра железобетонных конструкций. Научные интересы: проектирование экономических строительных конструкций и разработка оптимальных конструктивных и объемно-планировочных решений промышленных зданий и инженерных сооружений.

Иванов Александр Юрьевич – магистр Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: проектирование экономических строительных конструкций и разработка оптимальных конструктивных и объемно-планировочных решений промышленных зданий и инженерных сооружений.

Levchenko Victor – PhD (Eng.), Professor, Vice-rector in education and pedagogic activities, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture, chancellor's office. Scientific interests: economically attractive building structures design and developing the structural and spatial designs of industrial buildings and engineering structures.

Levchenko Dmitry – PhD (Eng.), Associate Professor, Metal Structures Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: economically attractive building structures design and developing the structural and spatial designs of industrial buildings and engineering structures.

Kirichenko Vladimir – senior lecturer, Technology and Management in Construction Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: economically attractive building structures design and developing the structural and spatial designs of industrial buildings and engineering structures.

Bryzhaty Eduard – PhD (Eng.), associate professor, The Ferroconcrete Structures Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: economically attractive building structures design and developing the structural and spatial designs of industrial buildings and engineering structures.

Ivanov Aleksandr – the magistrate, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: economically attractive building structures design and developing the structural and spatial designs of industrial buildings and engineering structures.