

Лекция 6. Экономическая эффективность инвестиций в строительстве.

1.6.1. Понятие и общие принципы определения экономической эффективности инвестиций.

1.6.2. Общая экономическая эффективность.

1.6.3. Сравнительная экономическая эффективность.

1.6.4. Фактор времени и определение нормы дисконтирования.

1.6.5. Срок возмещения инвестиций и определение экономического эффекта от сокращения продолжительности строительства.

1.6.6. Экономическая эффективность реконструкции, расширения и технического перевооружения строительных объектов.

1.6.1. Понятие и общие принципы определения экономической эффективности инвестиций.

Под экономической эффективностью инвестиций понимается выгода от осуществления инвестиций или инвестиционной деятельности.

Показатели эффективности инвестиций могут быть получены путем сопоставления результата и затрат между собой различными способами. Среди возможных показателей различают показатели эффекта и эффективности.

Эффект инвестиций представляет собой разность результатов и затрат, т.е. это положительная разность между положительным потоком денежных средств субъекта хозяйствования (притоком) и оттоком средств.

Эффективность – это отношение результата и затрат. Эффективность инвестиций может выражаться при учете затрат и результата как в натурально-вещественной, так и стоимостной форме.

Примерами показателей эффективности инвестиций при выражении результата и затрат в натуральной форме могут служить отношение величины площади жилого здания к трудозатратам (в чел.-днях), необходимым для возведения данного здания.

Эффективность инвестиций может также устанавливаться при выражении результата в стоимостной, а затрат – в натуральной форме и наоборот, когда затраты рассчитываются в рублях, а результат – в натуральных измерителях. Например, отношение прироста прибыли к увеличению производственных площадей предприятия. Во втором – отношение повышения уровня надежности к увеличению сметной стоимости.

Главное отличие экономической эффективности от ее других видов заключается в том, что полезные результаты и затраты выражены в стоимостной форме. При стоимостной форме результата и затрат в качестве показателей эффективности могут выступать срок окупаемости инвестиций за счет снижения себестоимости продукции, отношение прироста прибыли к капитальным вложениям, обусловившим этот прирост и др.

Стоимостные показатели экономической эффективности инвестиций, несмотря на их недостатки, являются в настоящее время главнейшими

показателями обоснования различных программ и проектов. Эти показатели выступают в виде комплексного показателя, учитывающего в денежной форме затраты овеществленного труда.

При проведении оценки экономической эффективности инвестиций необходимо получить ответы на следующие вопросы:

- превысят ли результаты, полученные за установленный отрезок времени, те затраты, которые связаны с реализацией проекта?
- будет ли полученная прибыль или доход от реализации проекта сравнимы с доходами в случае размещения предполагаемых вложений в альтернативный проект?
- соответствует ли полученная прибыль или доход риску, связанному с вложением средств в проект?

Для ответа на поставленные вопросы используются различные системы показателей.

В стоимостной форме показатели эффективности инвестиционных вложений могут отражать как общую (абсолютную), так и сравнительную экономическую эффективность. Метод общей эффективности используется прежде всего при прогнозировании, планировании, анализе выполнения планов капитальных вложений, для характеристики экономической отдачи затрат на техническое развитие производства.

Метод сравнительной эффективности необходим для сопоставления вариантов технических и производственно-хозяйственных решений, выбора взаимозаменяемых материалов, машин, технологических процессов. Этот метод используется на стадии научно-исследовательских работ, проектирования и на этапе конструкторских разработок.

Если для расчета сравнительной экономической эффективности достаточно учесть только изменяющиеся по вариантам части затрат и результата, то при определении общей экономической эффективности учитываются полностью все затраты и в полном объеме результат, обуславливаемый этими затратами.

При анализе вариантов инвестиций показатели сравнительной эффективности должны дополняться показателями общей эффективности затрат, так как выбранное решение должно соответствовать требуемой инвестором норме дохода на вкладываемый капитал.

При оценке экономической эффективности принято использовать набор показателей, характеризующих ценность проекта в стоимостном и относительном выражении, а также рассчитывать период возврата и срока окупаемости инвестиций.

Ценность инвестиционного проекта в стоимостном выражении определяется как превышение результатов (фактических поступлений) над затратами (минимальными поступлениями). В зависимости от характера расчетов показатель ценности инвестиционного проекта имеет также названия: среднегодовой экономической эффект, экономический эффект за расчетный период, чистая дисконтированная стоимость.

Относительная ценность инвестиционного проекта определяется как рост или прирост капитала (имущества) субъекта хозяйствования. Она выражается набором коэффициентов экономической эффективности. Коэффициенты экономической эффективности являются безразмерными показателями или могут иметь размерность руб / руб.

В зависимости от характера расчетов относительную ценность проекта характеризует рентабельность инвестиций, внутренняя норма рентабельности, индекс доходности и расчетная норма рентабельности инвестиций.

Коэффициенты прямо не свидетельствуют об экономической эффективности инвестиций. Для оценки экономической эффективности необходимо: рассчитать коэффициент, найти соответствующий коэффициенту критерий, сравнить рассчитанный коэффициент и найденный критерий. Осуществление инвестиций будет эффективным, если рассчитанный коэффициент по абсолютной величине больше критерия (нормативного коэффициента).

Показатели эффективности инвестиционных проектов подразделяются также в зависимости от цели их использования на показатели общей (абсолютной) и сравнительной (относительной) эффективности. Показатели общей эффективности позволяют оценить экономическую целесообразность инвестиционных вложений, показатели сравнительной эффективности помогают произвести сравнения различных вариантов инвестиционных проектов и выбрать наиболее экономически рациональный. Показатели общей экономической эффективности определяются с учетом полного объема инвестиционных затрат. Показатели сравнительной экономической эффективности целесообразно рассчитывать с учетом только изменяющихся по вариантам частей расходов и затрат, что обеспечивает снижение трудозатрат при выборе инвестиционных решений. Показатели общей и сравнительной экономической эффективности дополняют друг друга, ибо вариант инвестиционных вложений, установленный с помощью показателей сравнительной эффективности, должен обладать необходимой абсолютной эффективностью.

1.6.2. Общая экономическая эффективность.

Оценка инвестиций базируется на сопоставлении ожидаемой части прибыли от реализации проекта с инвестированным в проект капиталом. В основе метода лежит вычисление чистого потока наличности, определяемого как разность между притоком денежных средств от производственной и инвестиционной деятельности и их оттоком, а также за минусом издержек финансирования (процентов по долгосрочным кредитам).

На основании чистого потока наличности рассчитываются основные показатели оценки инвестиций: чистый дисконтированный доход (ЧДД); индекс доходности (ИД); внутренняя норма доходности (ВНД); срок окупаемости.

Для расчета этих показателей применяется коэффициент дисконтирования, который используется для приведения будущих потоков и оттоков денежных средств на шаг t к начальному периоду.

Коэффициент дисконтирования

$$k_t = \frac{1}{(1+D)^t}, \quad (3.7)$$

где D – ставка дисконтирования (норма дисконта);

t – год реализации проекта.

Ставка дисконтирования принимается на уровне ставки рефинансирования Национального банка или фактической ставки процента по долгосрочным кредитам банка. В необходимых случаях может учитываться надбавка за риск, которая добавляется к ставке дисконтирования для безрисковых вложений.

Выбор средневзвешенной нормы дисконта для собственного и заемного капитала может определяться по формуле

$$D_{\text{ср}} = (P_{\text{с.к}} \cdot \text{СК} + P_{\text{з.к}} \cdot \text{ЗК}) / 100, \quad (3.8)$$

где $P_{\text{с.к}}$ – процентная ставка на собственные средства;

СК – доля собственных средств в общем объеме инвестиционных затрат;

$P_{\text{з.к}}$ – процентная ставка по кредиту;

ЗК – доля кредита в общем объеме инвестиционных затрат.

Процентная ставка для собственных средств определяется по формуле

$$P_{\text{с.к}} = \frac{\text{Номинальная ставка} - \text{Темп инфляции}}{\text{Индекс цен}} \cdot 100, \quad (3.9)$$

где номинальная процентная ставка (в долях единицы) – ставка, устанавливаемая Национальным банком Республики Беларусь;

индекс цен (в долях единицы) – годовой индекс роста потребительских цен (произведение индексов цен по месяцам);

темпы инфляции – показатель прироста, определяемый как разность между индексом цен и единицей.

Темпы инфляции учитываются при расчетах финансово-экономических показателей бизнес-плана в прогнозируемых ценах. Если в условиях высокого уровня инфляции реальная ставка принимает отрицательное значение, в качестве процентной ставки используется ставка дохода по ценным бумагам (депозитам).

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) характеризует интегральный эффект от реализации проекта и определяется как величина, полученная дисконтированием (при постоянной ставке процента отдельно от каждого года) разницы между всеми годовыми оттоками и притоками реальных денег, накапливаемых в течение периода расчета проекта:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=1}^T \frac{\Pi_{t-1}}{(1+D)^{t-1}}, \quad (3.10)$$

где Π_t – чистые потоки наличности в год t ; $t = 1, 2, 3, \dots, T$;

T – период расчета, лет;

D – ставка дисконтирования.

Формулу по расчету ЧДД можно представить в следующем виде:

$$\text{ЧДД} = \Pi(0) + \Pi(1) \cdot K_1 + \Pi(2) \cdot K_2 + \dots + \Pi(T) \cdot K_t, \quad (3.11)$$

где K_t – коэффициент дисконтирования.

Чистый дисконтированный доход показывает абсолютную величину прибыли, приведенной к началу реализации проекта, и он должен иметь положительное значение, иначе инвестиционный проект нельзя рассматривать как эффективный.

Внутренняя норма доходности (ВНД) – интегральный показатель, рассчитываемый нахождением ставки дисконтирования, при которой стоимость будущих поступлений равна стоимости инвестиций ($\text{ЧДД} = 0$).

Если проект выполняется за счет заемных средств, то ВНД характеризует максимальный процент, под который возможно взять кредит, чтобы рассчитаться из доходов от реализации.

При заданной инвестором норме дохода на вложенные средства инвестиции оправданы, если ВНД равна или превышает установленный показатель. Этот показатель также характеризует «запас прочности» проекта, выражающийся в разнице между ВНД и ставкой дисконтирования (в процентном исчислении).

Индекс рентабельности (доходности)

$$\text{ИР} = \frac{\text{ЧДД} + \text{ДИ}}{\text{ДИ}}, \quad (3.12)$$

где ДИ – дисконтированная стоимость инвестиций за расчетный период.

Инвестиционные проекты эффективны при ИР больше 1.

1.6.3. Сравнительная экономическая эффективность.

Для выбора вариантов инвестиций используются показатели сравнительной экономической эффективности, которые учитывают лишь изменяющиеся по сравниваемым вариантам стоимостные части. В качестве таких показателей выступают: сравнительная величина интегрального экономического эффекта вложений, суммы приведенных строительно-эксплуатационных расходов, срок окупаемости и коэффициент эффективности дополнительных инвестиций. Сравнительная величина интегрального эффекта отличается от общей его величины тем, что не учитывает неизменяющиеся по вариантам составляющие. Критерием выбора

варианта служит максимум интегрального эффекта. Если сравниваемые варианты отличаются друг от друга только размерами необходимых инвестиционных вложений и эксплуатационными расходами (текущими затратами), то наиболее эффективное решение будет отвечать минимуму модифицированной суммы приведенных строительно-эксплуатационных затрат. Модифицированные приведенные затраты (Z_p) являются частным случаем интегрального эффекта инвестиций.

При плановой экономике годовые приведенные строительно-эксплуатационные затраты (Z_r) определялись по формуле

$$Z_r = E \cdot K + C, \quad (3.13)$$

где E – постоянная норма дисконта, принималась равной 0,12;

K – капитальные вложения (размер инвестиций);

C – годовые текущие затраты.

Если сравнивались два варианта, то принимался тот вариант, который имел минимальное значение приведенных затрат. При сравнении нескольких вариантов расчеты проводятся методом приближения попарно с выявлением в каждой паре лучшего варианта.

Пример. Требуется выбрать наиболее эффективный вариант строительства завода сборного железобетона при следующих данных:

Показатели	Варианты		
	1	2	3
Себестоимость железобетонных изделий C , руб / м ³	350	400	300
Капитальные вложения на единицу мощности $K_{уд}$, руб.	1000	700	2000

Сравнение вариантов производится поэтапно

1. Сравним вариант 1 с вариантом 2:

$$E_{1-2} = (400 - 350) : (1000 - 700) = 50 : 300 = 0,167 > 0,12.$$

Следовательно, вариант 1 экономичнее варианта 2.

2. Сравниваем вариант 1 с вариантом 3:

$$E_{1-3} = (350 - 300) : (2000 - 1000) = 50 : 1000 = 0,05 < 0,12.$$

Расчеты показали, что наиболее экономичным является вариант 1.

Разность приведенных строительно-эксплуатационных расходов может быть представлена в следующем виде:

$$Z_r = E (K_1 - K_2) + (C_1 - C_2), \quad (3.14)$$

где K_1 и K_2 – размеры инвестиций по первому и второму вариантам.

Величина экономии текущих затрат $C = C_1 - C_2$ (при $C_1 > C_2$) обуславливает прирост прибыли. Учитывая налог на прибыль, не всю величину экономии текущих затрат в общем случае следует относить на прирост чистой прибыли предприятия. Поэтому приведенные затраты (Z_n) при сравнении вариантов инвестиционных вложений целесообразно рассчитывать по зависимости

$$Z_n = \sum_{t=0}^{T_p} K_t \cdot k_t + (1-\alpha) \sum_{t=0}^{T_p} C_t \cdot k_t, \quad (3.15)$$

где C_t – эксплуатационные расходы (текущие затраты) в t -м году;

α – доля налоговых отчислений от прибыли.

При госбюджетных инвестициях, а также при расчете народнохозяйственной эффективности $\alpha = 0$. В этом случае модифицированные приведенные затраты принимают вид просто приведенных затрат, определяемых по ранее известной формуле

$$Z_n = \sum_{t=0}^{T_p} K_t \cdot k_t + \sum_{t=0}^{T_p} C_t \cdot k_t. \quad (3.16)$$

При постоянных эксплуатационных расходах (C) и одноэтапных инвестициях модифицированные приведенные затраты, согласно формуле (3.15), имеют вид

$$Z_n = K + (1 - \alpha) C / E, \quad (3.17)$$

а годовые модифицированные приведенные затраты вычисляются по формуле

$$Z_T = EK + (1 - \alpha) C. \quad (3.18)$$

Срок окупаемости дополнительных инвестиций (Т) показывает временной период, за который дополнительные инвестиционные затраты окупаются в более дорогостоящий вариант за счет прироста экономических результатов, обусловленного реализацией инвестиций. Расчетный срок окупаемости (Т) определяется по формуле

$$T = \frac{K_1 - K_2}{(1 - \alpha) \cdot (C_2 - C_1)}, \quad (3.19)$$

где K_1 и K_2 – капитальные вложения (инвестиции) по сравнительным вариантам, руб.;

C_1 и C_2 – эксплуатационные расходы по этим вариантам.

Обратная величина срока окупаемости представляет собой **коэффициент эффективности дополнительных инвестиционных вложений** (коэффициент сравнительной эффективности) \mathcal{E}_p , показывающий, какой эффект в виде превышения годовых результатов над затратами вызывает увеличение на единицу инвестиций:

$$\mathcal{E}_p = \frac{(1 - \alpha) \cdot (C_2 - C_1)}{K_1 - K_2}. \quad (3.20)$$

Расчетное значение коэффициента эффективности (\mathcal{E}_p) сравнивается с его нормативным значением (E_n), соответствующим удовлетворяющей инвестора норме дохода на капитал. При $\mathcal{E}_p > E_n$ принимается вариант с большей величиной инвестиций.

1.6.4. Фактор времени и определение нормы дисконтирования.

2. Потери от «замораживания» капитальных вложений. Под «замороженными» капиталовложениями подразумеваются средства, переданные подрядной организации для осуществления строительства. Будучи изъятыми из оборота, они перестают приносить прибыль их владельцу (заказчику) вплоть до момента ввода готового объекта и, таким образом, представляют собой для инвестора потери от «замораживания».

В наиболее распространенном случае оплата строительных работ производится долями в соответствии с условиями, определенными

подрядным договором. В этом случае потери инвестора от «замораживания» капитала определяются либо по каждому отдельному периоду (этапу) отдельно, либо вводятся усредненные характеристики движения финансовых ресурсов.

Величину потерь в случае, если строительство продолжается относительно небольшое время (например, несколько месяцев), можно определить по формуле

$$П_{\text{зам}} = E'' \left(K_1 + K_2 + \dots + K_{n-1} + \frac{K_n}{2} \right), \quad (3.22)$$

где E'' – коэффициент эффективности капитальных вложений, руб / руб. период;

K_1, K_2, \dots, K_{n-1} – капитальные вложения, освоенные к концу периода строительства (месяца, квартала);

n – число этих периодов.

Пример. Предприятие осуществляет строительство объекта стоимостью 1,8 млрд. руб. за счет кредита, полученного из расчета 60% годовых (15% в квартал). В соответствии с подрядным договором оплата осуществлялась в конце каждого из 3 кварталов года строительства суммами: 0,1; 0,4 и 0,3 млрд. руб., после чего объект был сдан в эксплуатацию. Определить потери инвестора от замораживания ($П_{\text{зам}}$) капитальных вложений.

В данном случае при коэффициенте эффективности капитальных вложений 0,15 потери инвестора будут равны сумме платежей банку за кредит:

$$П_{\text{зам}} = 0,15 \cdot \left(0,1 + 0,4 + \frac{0,3}{2} \right) = 0,0975 \text{ млрд. руб.}$$

Снижение потерь от уменьшения «замораживания» средств может выступать в виде снижения платы банку за кредит, увеличения собственной прибыли в связи со снижением отвлечения средств в строительство и т.д.

3. Учет разновременности затрат. При рассмотрении вариантов инвестирования часто приходится оценивать затраты, осуществляемые в разное время. Например, могут возникнуть варианты, предусматривающие немедленные затраты либо затраты, отложенные на несколько лет. Принимать равными издержки, разделенные временным интервалом, будет неверно, так как денежные средства, находясь несколько дополнительных лет в предпринимательской сфере, значительно изменяют свою величину.

В экономической практике принято затраты, осуществляемые в различные годы (разновременные затраты), приводить к единой временной дате расчетов с помощью коэффициента дисконтирования (приведения к сопоставимому по времени виду), который, в частности, описан в данной

главе. Величина этого показателя оказывает большое влияние на результат расчетов.

Пример. Следует выбрать наиболее экономичный вариант инвестиций.

Вариант 1. Построить насосную станцию стоимостью 50 млн. руб. в текущем году.

Вариант 2. Ограничиться в текущем году капитальным ремонтом насосной станции, отложив строительство новой на 4 года. Стоимость ремонта составляет 10 млн. руб.

Банковский процент (за вычетом инфляции) равен 8% в год. Потребности в инвестициях по вариантам составляют:

вариант 1: $K_1 = 50$ млн. руб.;

вариант 2: $K_2 = 10 \text{ млн. руб.} + \frac{50 \text{ млн. руб.}}{(1 + 0,08)^4} = 46,7$ млн. руб.

Очевидно, второй вариант экономически эффективен. В качестве расчетного при вычислениях принимался текущий год.

Следует иметь в виду, что более низкие дисконтные ставки благоприятствуют вариантам с более высокими капиталовложениями, и наоборот.

Фактор времени в деятельности строительных предприятий отражается в получении экономического эффекта за счет сокращения срока замораживания денежных средств в незавершенном производстве. Величина незавершенного производства является одним из неизбежных условий осуществления любого строительного процесса. Отрицательной стороной незавершенного производства является "замораживание" значительных денежных сумм, которые на период строительства исключены из оборота.

Экономическая основа расчета потерь от наличия незавершенного производства у подрядчика та же, что и при определении потерь инвестора (заказчика) от замораживания капитальных вложений.

Фактор времени в деятельности строительных предприятий может быть выражен в получении экономического эффекта за счет сокращения накладных расходов. Заметным резервом снижения себестоимости СМР при сокращении продолжительности строительства является экономия средств (затрат), расходуемых пропорционально времени осуществления работ. Такого рода издержки сосредоточены главным образом в накладных расходах предприятия (оплата труда административно-хозяйственного персонала, отчисления на социальные нужды, содержание зданий и сооружений, охраны и т.д.). Подобные затраты принято называть условно-постоянными. При сокращении продолжительности строительства их **экономия** составит:

$$\mathcal{E}_{\text{н.р}} = K_{\text{п}} \cdot N_{\text{р}} \left(1 - \frac{t_{\text{ф}}}{t_{\text{пл}}} \right), \quad (3.23)$$

где $\mathcal{E}_{\text{н.р}}$ – экономия (перерасход) условно-постоянной части накладных расходов при сокращении (затягивании) продолжительности строительства;

$K_{\text{п}}$ – коэффициент, учитывающий удельный вес условно-постоянной части накладных расходов ($N_{\text{р}}$) по смете строящегося комплекса (объекта);

$t_{\text{пл}}$, $t_{\text{ф}}$ – плановая и фактическая продолжительность строительства комплекса (объекта).

Пример. Предприятие сумело сократить продолжительность строительства объекта с 12 до 10 месяцев. Накладные расходы по смете строящегося объекта составляют 40 млн. руб. Доля условно-постоянных расходов равна 0,6.

Получаем

$$\mathcal{E}_{\text{н.р}} = 0,6 \cdot 40 \cdot 10^6 \left(1 - \frac{10}{12} \right) \approx 4 \text{ млн.руб.}$$

Огромные потери в последние годы подрядные организации несут в связи с затягиванием (запаздыванием) платежей и инфляцией ($\mathcal{E}_{\text{з.и}}$). Эти два канала финансовых потерь связываются воедино, так как потери от инфляции пропорциональны времени задержки платежей:

$$\mathcal{E}_{\text{з.и}} = K \cdot \Delta T (E_{\text{с}} + \eta_{\text{год}}), \quad (3.24)$$

где K – сумма средств, задерживаемая к выплате;

ΔT – величина задержки выплат, доли года;

$E_{\text{с}}$ – коэффициент экономической эффективности (рентабельности) строительной организации;

$\eta_{\text{год}}$ – уровень инфляции в годовом исчислении, равный, в свою очередь:

$$\eta_{\text{год}} = I_{\text{год}} - 1, \quad (3.25)$$

где $I_{\text{год}}$ – индекс изменения цен на строительную продукцию в течение года.

Пример. Заказчик задержал платежи в сумме 100 млн. руб. на 20 дней. Определить потери предприятия, если: а) достигнутая эффективность производства (коэффициент) составляет 0,20 руб / руб. год;

б) уровень инфляции в годовом исчислении равен 1,3 руб / руб. год.

Получаем

$$\mathcal{E}_{з.п} = 100 \text{ млн.руб.} \cdot \frac{20 \text{ дней}}{365 \text{ дней}} \cdot (0,20 + 1,3) \text{ руб / руб.год} = 8,34 \text{ млн.руб.}$$

Более точно эти потери могут быть рассчитаны при исчислении индекса изменения цен $I(t_1, t_2)$ непосредственно за период задержки платежей:

$$I(t_1, t_2) = \frac{Ц_1}{Ц_2}, \quad (3.26)$$

где $Ц_1, Ц_2$ – индексы цен на строительную продукцию в начале и в конце периода платежей.

Фактор времени необходимо учитывать также при установлении нормы дисконта разновременных результатов и затрат. В условиях рыночной экономики норма дисконта устанавливается в соответствии с приемлемой для инвестора нормой дохода на вложенный капитал. Инвестор не будет вкладывать средства в проект, реализация которого обеспечивает норму дохода меньшую, чем величина депозитного процента по вкладам. В этом случае инвестор предпочтет положить деньги в банк, а не вкладывать их непосредственно в производство. Банковский депозитный процент выступает в условиях рыночной экономики в качестве минимальной нормы дохода на капитал.

В условиях нестабильной экономики норма дохода, а следовательно, и норма дисконта должны приниматься выше депозитного процента на величину, учитывающую инвестиционный риск.

В случае, когда инвестиции представляют собой заемные средства, норма дохода должна быть не ниже процентной ставки, определяемой условиями погашения долгов по займам и процентным выплатам.

При смешанном капитале, когда инвестируются собственные, заемные и привлеченные средства, нижняя норма дохода на капитал определяется как средневзвешенная величина выплат за пользование авансированным капиталом.

1.6.5. Срок возмещения инвестиций и определение экономического эффекта от сокращения продолжительности строительства.

Наряду с материальными, трудовыми и финансовыми ресурсами время становится важнейшим фактором строительного производства.

Следует четко различать временные параметры, затрагивающие интересы инвестора (заказчика), и факторы, определяющие экономическую эффективность деятельности подрядчика (подрядной строительной организации).

Рассмотрим фактор времени и его учет применительно к инвестору.

1. Досрочный ввод построенного объекта (комплекса) в эксплуатацию. Досрочный ввод дает возможность заказчику (инвестору) получить дополнительную прибыль ($\mathcal{E}_{д.в}$), определяемую выражением

$$\mathcal{E}_{д.в} = E_n K (T_d - T_f), \quad (3.21)$$

где E_n – ожидаемая эффективность создаваемого производства, руб / руб. год;

K – величина капитала, инвестируемого в производство, руб.;

T_d – договорный срок ввода объекта;

T_f – фактический срок ввода объекта.

Разница между договорными сроками ввода объекта и физическим сроком ввода в данной формуле ($T_d - T_f$) должна выражаться в долях года.

Естественно, если $T_d < T_f$, т.е. срок ввода объекта задерживается, инвестор теряет ожидаемую прибыль, что проявляется в отрицательном значении расчетного эффекта.

Норму эффективности производства (E_n), рассматриваемую как отношение чистой прибыли к вложенному капиталу в среднем за год, для разных классов капитальных вложений можно принимать в следующих пределах:

– класс I (инвестиции с целью сохранения позиций на рынке, замены отдельных вышедших из строя машин и оборудования) – не менее 6%;

– класс II (инвестиции с целью обновления основных производственных фондов, повышения качества продукции, ввода дополнительных мощностей) – не менее 12%;

– класс III (инвестиции с целью внедрения новых технологий, получения прибыли путем создания новых предприятий, других крупных производственных единиц) – не менее 15%;

– класс IV (инвестиции с целью увеличения прибыли и накопления финансовых резервов) – не менее 18 – 20%;

– класс V (рисковые направления с целью реализации инновационных проектов, исход которых неясен) – не менее 23 – 25%.

На практике в расчетах эффекта чаще всего применяется средняя норма рентабельности, равная в большинстве зарубежных и отечественных методик 10 – 12%.

Следует отметить, что расчет экономического эффекта от досрочного ввода объекта теряет смысл в случаях, если объект не входит в промышленную сферу и от его функционирования получение прибыли не планируется (такими объектами могут быть школы, библиотеки, стадионы и т.п.) и если объект в момент досрочного ввода не может быть использован по своему назначению.

Период возврата инвестиций представляет временной отрезок, в течение которого поступления чистого дохода от использования экономического объекта возмещают привлеченные инвестиции.

Единица измерения периода возврата соответствует принятому шагу расчета (год, месяц). Период возврата прямо не свидетельствует об экономической эффективности инвестиций. Однако чем он меньше, тем больше вероятность, что в будущем поступление денежной наличности для возмещения инвестиций произойдет. Приемлемый период возврата инвестиций устанавливается банком или инвестором исходя из сложившейся экономической конъюнктуры.

Срок окупаемости инвестиций показывает период, в течение которого инвестиции возвращаются в форме чистой прибыли. В отличие от периода возврата инвестиций он не характеризует физические денежные потоки и может служить основой ошибочных оценок экономической эффективности.

Например, при величине рентабельности инвестиций по чистой прибыли, равной 0,15, и сроке службы объекта 5 лет инвестору в форме чистой прибыли возвращается только 75% капитала ($0,15 \cdot 5 \cdot 100\%$). Отсюда можно сделать ошибочный вывод, что инвестиции экономически неэффективны, поскольку часть капитала потеряна. На самом деле только за счет амортизационных отчислений весь капитал будет возвращен в течение пяти лет.

Срок окупаемости инвестиций измеряется в абсолютной величине (годах). Приемлемый срок окупаемости устанавливается инвестором.

На действующих предприятиях во многих случаях инвестиции используются для увеличения конкретного вида активов. Поэтому часто говорят о показателях экономической эффективности основного, нематериального и оборотного капитала.

В общем виде формулы расчета вышеуказанных показателей следующие.

Инвестиции

$$И = \Phi_0 + \Phi_n + O_c + K_n, \quad (3.1)$$

где Φ_0 – основные фонды;
 Φ_n – нематериальные активы;
 O_c – оборотные средства;
 K_n – потери капитала при продаже или утилизации досрочно выводимых основных фондов.

Чистый доход

$$\text{ЧД} = \Pi_{\text{ч}} + A, \quad (3.2)$$

где $\Pi_{\text{ч}}$ – чистая прибыль;

A – амортизационные отчисления.

Годовой экономический эффект

$$\text{Э}_Г = \Pi_{\text{ч}} - E_k \cdot I, \quad (3.3)$$

где E_k – ставка платы за кредит в десятичном виде.

Рентабельность инвестиций по чистой прибыли

$$P_n = \Pi_{\text{ч}} / I. \quad (3.4)$$

Период возврата инвестиций

$$T_v = I / \text{ЧД}. \quad (3.5)$$

Срок окупаемости инвестиций

$$T_o = I / \Pi_{\text{ч}}. \quad (3.6)$$

Срок окупаемости служит для определения степени рисков реализации проекта и ликвидности инвестиций. Различают простой срок окупаемости и динамический. Простой срок окупаемости проекта – это период времени, по окончании которого чистый объем поступлений (доходов) перекрывает объем инвестиций (расходов) в проект, и соответствует периоду, при котором накопительное значение чистого потока наличности меняется с отрицательного на положительное. Расчет динамического срока окупаемости проекта осуществляется по накопительному дисконтированному чистому потоку наличности. Динамический срок окупаемости в отличие от простого учитывает стоимость капитала и показывает реальный период окупаемости.

1.6.6. Экономическая эффективность реконструкции, расширения и технического перевооружения строительных объектов.

Архитектурно-строительная реконструкция промышленных объектов любого уровня в современных условиях является основным способом постоянного развития промышленного производства, определяющего экономический потенциал страны. Обновление основных производственных

фондов в процессе реконструкции представляется наиболее экономически целесообразным. При строительстве нового предприятия стоимость строительно-монтажных работ составляет 70 % всех капитальных вложений, при расширении – около 60%, при реконструкции – около 26%. Экономия материальных ресурсов при реконструкции промышленных зданий и сооружений позволяет эффективнее использовать капиталовложения для развития новой техники и технологии, освоения выпуска новых видов продукции. Ускорение окупаемости капитальных вложений при реконструкции и техническом перевооружении 14 происходит в 2 – 2,5 раза быстрее, а общие затраты на единицу производственной мощности в среднем примерно на 30 % ниже, чем при новом строительстве. Хотя работы по реконструкции отличаются повышенной трудоемкостью на 25 – 30 %, а иногда на 50 – 100 % по сравнению с новым строительством, общие затраты времени в 1,5 – 2 раза меньше. Практика промышленного строительства в различных странах показала, что тенденция размещения новых предприятий вне города "на зеленом лугу" ведет к дополнительным затратам на прокладку инженерных и транспортных коммуникаций. Удаление мест приложения труда, при котором работающие на промышленных предприятиях затрачивают на дорогу в одну сторону более 40 минут, негативно сказывается на их работоспособности, увеличивая транспортную усталость. На промышленных предприятиях, удаленных от селитебных территорий, требуется организация автономных объектов социально-бытового и общественного назначения, которые обычно малорентабельны из-за периодичности загрузки. В то же время при реконструкции существующих предприятий может быть использован не только имеющийся строительный и инженерный потенциал, но и экономические, социальные преимущества размещения промышленных объектов в сложившейся планировочной структуре города.

Другая существовавшая тенденция в архитектурной практике – проектирование и строительство цехов с завышением их объемно-планировочных параметров с расчетом на будущее развитие технологического процесса, также оказалась малоэффективной. Это связано с тем, что темпы и направления технического прогресса не всегда предсказуемы, а эксплуатационные расходы завышенных объемов и площадей сказываются на себестоимости продукции предприятий. Экономически целесообразнее осуществлять поэтапную реконструкцию с учетом требований развивающегося производства. Особый аспект целесообразности реконструкции промышленных объектов как способа развития производственных мощностей состоит в том, что создается возможность сдерживания территориального роста современных городов. Это важно в градостроительном аспекте, с экономических позиций, по социальным и экологическим требованиям.

Потребность в реконструкции существующих промышленных объектов обусловлена целым рядом причин. При всем разнообразии и взаимосвязи их можно определить как социально-экономические, технико-экономические,

градостроительные, экологические, архитектурно-строительные, эстетические, социальные.

Социально-экономические причины реконструкции промышленных объектов складываются в процессе политических и экономических преобразований, происходящих в государстве и обществе. Например, изменение политического статуса Республики Беларусь привело к необходимости изменений в структуре ее отраслей промышленности. Так как промышленность в республике была ориентирована на функционирование в рамках бывшего СССР, являясь в значительной степени "сборочным цехом" в структуре общей экономики, то в сложившихся условиях во многих отраслях возникли проблемы, приведшие к нерентабельности отдельных промышленных предприятий. Это проблемы сырья, объемов производимой продукции и возможностей ее реализации. В то же время выявилась необходимость в развитии новых производств, которые обеспечивали бы потребности республики в товарах, ранее в ней не производившихся. В результате назрела необходимость создания новой экономически эффективной структуры отраслей промышленного производства. Другая важная тенденция современной экономики – это переход к различным формам собственности, в том числе и в сфере производства. На базе государственных предприятий и внутри их структур создаются новые производственные подразделения с привлечением частных инвесторов. Появление инвесторов различных форм собственности требует пространственного выражения данного процесса, в том числе и через реконструкцию таких предприятий.

Технико-экономические причины реконструкции являются определяющими для промышленных объектов и связаны с необходимостью совершенствования техники и технологии, с физическим износом и моральным устареванием промышленного оборудования, зданий и сооружений. Под физическим или материальным износом промышленного здания или его конструктивных элементов подразумевается постепенная утрата ими первоначальных технических показателей. Степень сохранности эксплуатационных качеств зависит от физических свойств использованных строительных материалов, от типа и геометрических размеров конструкций, особенностей расположения здания на местности и т. д. Срок материального износа зданий регламентируется классом капитальности. Физическое долголетие промышленного здания в среднем составляет 60 лет. Однако на физическое состояние здания, на его несущие и ограждающие конструкции оказывают существенное воздействие особенности технологического процесса: вибрация, химически агрессивная среда, ударные нагрузки, высокие температуры. В результате этого воздействия срок службы промышленного здания без капитального ремонта может сокращаться. Под моральным износом промышленного здания подразумевается возникновение несоответствия его архитектурно-пространственных параметров, эксплуатационных качеств функциональному, технологическому назначению. В условиях ускорения развития науки и техники существенно

ускоряется и моральное устаревание технологического оборудования. Средний срок замены станков и механизмов, модернизации технологического процесса составляет 8 – 10 лет, а в современных наукоемких производствах – 3 года. В результате моральный износ промышленных зданий наступает гораздо раньше их физического старения. Срок морального износа промышленных зданий определяется ориентировочно на основе анализа развития данного производства с учетом общих темпов и потребностей развития соответствующей отрасли промышленности. Так как новое технологическое оборудование, как правило, отличается не только экономической эффективностью, но и другими геометрическими параметрами, массой или требованиями к качеству производственной среды: влажности, температуре и т.д., то возникает необходимость реконструкции промышленных зданий при модернизации производства. Главная цель – привести в соответствие новым требованиям архитектурно-строительную часть, инженерное, технологическое оборудование и коммуникации. Социальные причины, определяющие необходимость реконструкции, как для отдельных промышленных предприятий, так и всей промышленности города, основаны на развитии общего уровня культуры общества, а значит и на изменении требований к качеству производственной среды. В последнее время развитие производства в значительной степени обеспечивалось внедрением новых технологий, что повлекло за собой рост образовательного уровня трудящихся, а в месте с этим появилась необходимость развития сферы социально-бытового обслуживания работников с другими потребностями. Развитие новых форм собственности по отношению к промышленным предприятиям также отразилось на социальном составе рабочих и служащих. Изменения в социальной сфере определили необходимость создания более комфортных условий труда, развития новых форм обслуживания, расширения номенклатуры объектов культурно-бытового назначения для промышленных предприятий и города. Однако, здесь возникает проблема размещения новых обслуживающих функций при недостатке свободных от застройки участков на существующих предприятиях в сложившихся градостроительных условиях. Решение этой проблемы возможно при проведении комплексных реконструктивных мероприятий, как на производственной, так и на прилегающей городской территории. Особый прогнозируемый социальный результат обновления и реорганизации производства при реконструкции промышленных предприятий – это создание новых рабочих мест, что сегодня очень важно для обеспечения занятости населения. Дополнительные места работы дает и расширение сферы обслуживания производства. Это научные, учебные учреждения предприятий, объекты медицины, спорта, торговли и пр. 17

Градостроительные причины реконструкции промышленных объектов складываются с развитием и ростом городов. Изменения в планировочной, транспортной структуре города оказывают существенное влияние на перспективы планировочного и функционального использования и развития

существующих промышленных зон и отдельных предприятий. Комплекс градостроительных проблем возник в процессе развития планировочной структуры сложившихся городов. Изначальная структура размещения объектов промышленных и селитебных зон с течением времени претерпевает ряд изменений. Рис.2. Так практика, сложившаяся с 60-тых годов, строительства новых жилых районов на периферии годов привела к "чересполосице" промышленных и селитебных территорий и как следствие к целому ряду вопросов. В частности, образовались контактно-стыковые зоны, где соседствуют «тылы» предприятий, насыщенные коммунальными объектами, инженерными сооружениями и жилые, общественные здания селитебных районов. Включение в компактную планировочную структуру городов промышленных предприятий, которые строились на периферии для других градостроительных условий, также привело к несоответствию размещения их функциональных зон относительно зонирования окружающей застройки. В процессе развития промышленных и селитебных зон появились дублирующие друг друга объекты энергетического, складского и транспортного назначения, на размещение которых дополнительно тратятся городские земли. В крупных городах сформировались, так называемые, переходные зоны, представляющие в градостроительном отношении серьезную проблему. Они, с одной стороны, являются преградой развития центра из-за расположения здесь промышленных объектов низкоплотной застройки и санитарно-коммунальных коридоров железных дорог, а с другой – в них заложен потенциал развития различных функций, благодаря возможностям пассажирского и грузового транспорта, близости центра, расположению на путях транзита жителей периферийных жилых районов. Особое место в переходной зоне занимают проблемные территории вдоль железных дорог и водных артерий, которые пересекают городскую ткань и являются планировочными барьерами. На этих территориях размещаются в основном объекты транспортного, складского хозяйства, ремонтных служб, отдельные промышленные предприятия. Существующая нормативная зона отчуждения железной дороги не защищает городскую застройку от вибрации и шума, но приводит к нерациональному использованию ценных городских территорий. В настоящее время наиболее перспективной представляется трансформация данных территорий с развитием на них новых пространственных и функциональных структур. Главное место целесообразно отводить производственным образованиям, наряду с деловыми, общественно- 18 торговыми и культурными комплексами. Формирование таких пространственных многофункциональных объектов, их размещение в зоне железных дорог может обеспечить недостающую взаимосвязь между разобщенными районами города и решить в какой-то степени экологические задачи, пространственно закрепить новые композиционные узлы в структуре городской застройки. Последующее освобождение прирельсовых территорий от хаотичной застройки в результате сноса и реконструкции предполагает обеспечение визуального контакта между архитектурными образованиями, разделенными железной

дорогой, что может послужить толчком к их архитектурно-пространственному развитию. Из-за исторической практики размещения промышленных объектов вдоль рек во многих городах не обеспечены свободные выходы на прибрежные территории, в то же время застройка многих из них представляет определенную историческую и культурную ценность. Поэтому представляется целесообразной реорганизация территорий вдоль водных артерий городов Беларуси, реновация отдельных производственных предприятий с развитием на их базе объектов общественного характера. Реконструкция и реорганизация проблемных производственных территорий в переходной зоне города может дать возможность территориального развития, как самого производства, так и различных функций центра, послужить интенсификации использования городских земель, созданию непрерывной урбанизированной среды современного крупного города. Градостроительные причины реконструкции определяют особенности развития транспортной системы. Существующая практика размещения новых жилых районов относительно промышленных предприятий, а также не всегда оправданная концентрация последних, создает интенсивные пассажиропотоки между жильем и производством. За последнее время были созданы возможности для улучшения доставки работающих к местам приложения труда, благодаря рационализации транспортной сети и появлению новых видов пассажирского транспорта. Однако, не всегда транспорт, особенно метрополитен, достаточно эффективно используется из-за существующей структуры размещения в городе промышленных предприятий. Часто в зоне транспортных узлов и станций метро расположены производства с небольшим числом работников. Развитие транспортной сети: расширение магистралей и улиц, формирование транспортных колец, прокладка объездных дорог, путепроводов и пр. – обеспечило значительное улучшение транспортного обслуживания производства. Однако в городах сохраняется значительное количество железнодорожных вводов на предприятия, пересекающих селитебные территории, ликвидировать которые можно только при перепрофилировании или комплексной реконструкции производства. 19 Бурное развитие индивидуального транспорта создает необходимость предложения новых архитектурно-планировочных решений вопросов парковки автомобилей у промышленных предприятий. Разместить дополнительные стоянки достаточно сложно в условиях сложившейся застройки, поэтому требуются соответствующие реконструктивные мероприятия. Экологические причины реконструкции промышленных территорий и отдельных предприятий формируются в результате наложения негативных производственных и транспортных воздействий на окружающую среду, Такая ситуация связана с ростом мощностей предприятий, по сравнению с начальными показателями, и интенсивным развитием автомобилизации. Нерациональное размещение промышленных объектов, при котором сохраняется потребность в санитарно-защитных зонах, без учета существующей розы ветров, рельефа местности и конфигурации участка, низкая плотность застройки территории

промышленных предприятий также формирует комплекс экологических проблем: ведет к потерям городских земель, загрязнению воздушного бассейна, водоемов и почв производственными вредностями. В результате исторического развития планировочной структуры городов многие промышленные предприятия оказались в зоне экологических коридоров, вблизи водоемов и жилья. Такое размещение в окружении селитебных территорий промышленных объектов может создавать опасность загрязнений воздушного бассейна при любых направлениях ветров. Кроме негативного влияния на здоровье людей, такая ситуация ограничивает возможности роста производственных мощностей самих предприятий по экологическим требованиям, а потому требует разрешения через реконструкцию. Архитектурно-эстетические причины реконструкции промышленных объектов обусловлены современным состоянием зданий и сооружений, формирующих застройку предприятий, улиц, площадей, набережных городов. С течением времени потребности развития промышленных предприятий привели к определенной хаотичности застройки, пространственному наслоению архитектурных объемов и форм. Изменения планировочной структуры города создали условия, при которых в зону визуального контакта оказались включенными объекты промышленной архитектуры различного назначения и эстетического качества, которые ранее находились на периферии промышленных районов и проектировались без учета восприятия со стороны важных магистралей. Многие объекты были возведены в период массового промышленного строительства в условиях экономии средств, что сказалось на упрощенности композиционных решений, монотонности и невыразительности архитектуры производственных и вспомогательных корпусов предприятий. В связи с возросшими требованиями к архитектурным объектам, формирующим 20 производственную среду, их низкий эстетический уровень является существенной причиной для проведения реконструкции. Современные требования к качеству архитектуры, в том числе и промышленной, имеют не только градостроительный, но и социальный аспект. Социальные изменения, происходящие в обществе, проявляются в повышении требований к архитектурно-эстетическим характеристикам промышленных объектов как элементов городского пространства, в стремлении потребителей этого пространства иметь непрерывную по качеству архитектуры и благоустройства городскую среду, в том числе и с участием промышленной застройки. Предпосылки для реконструкции предприятий по архитектурно-эстетическим причинам прослеживаются и в определенном понимании в обществе необходимости сохранения и эффективного использования промышленных объектов памятников архитектуры и технической культуры. Изменение социального статуса и образовательного уровня, работающих на промышленных предприятиях в результате требований научно-технического прогресса, а особенно вхождение в сферу производства частного капитала определяют новые требования к эстетике производственной среды, создают потребности в формировании фирменного стиля реконструируемых

предприятий. На смену узко функциональному подходу к формированию архитектуры промышленных объектов приходит новый подход, учитывающий потребности эстетической организации производственной среды и определяющий необходимость их реконструкции.