



ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Пархаев Ю.Г.
канд. техн. наук

ООО «Агростройсервис»,
г. Дзержинск

В настоящей статье предложен расчет окупаемости инвестиционных проектов по строительству биологических очистных сооружений, разработанный на основе многолетнего опыта работы в данном сегменте рынка ООО «Агростройсервис».

Данный расчет естественно, не охватывает все варианты инвестиционных проектов, встречающиеся на практике. Тем не менее, он может быть использован для решения конкретных задач, в том числе:

- для оценки эффективности (для фирмы и для государства) выделения бюджетных средств предприятию на условии закрепления за государством части его акций;
- для определения оптимальных сроков службы конкретных фондов на предприятиях различных отраслей, сравнения долгосрочных коммерческих

контрактов, не совпадающих по объемам, качеству, срокам и ценам поставляемой продукции или условиям предоставления коммерческого кредита;

- для решения различных инвестиционных задач, связанных с кредитами международных финансовых организаций и т.д.

Практическое решение всех перечисленных и многих других задач, возникающих в инвестиционной сфере, может опираться на предложенную последовательность расчета, но воплощаться в соответствующих алгоритмах, учитывающих уникальность каждого инвестиционного проекта.

Выбор инженерных решений основан на методе сравнительной экономической эффективности по показателям приведенных затрат [1].

«4.2. Показателем наилучшего варианта является минимум приведенных затрат. Приведенные затраты

Ориентировочная величина поправок на риск получения предусмотренных проектом доходов.

Таблица 1

Степень риска	Цель проекта	Величина поправок, %
Низкая	Развитие производства на базе освоенной техники	3÷5
Средняя	Увеличение объема продаж выпускаемой продукции	8÷10
Высокая	Производство и продвижение на рынок нового продукта	13÷15
Очень высокая	Исследования и инновации	18÷20

Z_i по каждому варианту представляют собой сумму текущих затрат (эксплуатационных расходов) и единовременных затрат (капитальных вложений), приведенных к одинаковой размерности в соответствии с нормативом эффективности или нормативным сроком окупаемости капитальных вложений.

$$Z_i = C_i + E_n K_i \rightarrow \text{минимум}$$

$$\text{или } Z_i = K_i + T_n C_i \rightarrow \text{минимум,}$$

где K_i – единовременные затраты (капитальные вложения) по каждому (i -му) варианту; C_i – текущие затраты (эксплуатационные) по тому же варианту; E_n – нормативный коэффициент сравнительной эффективности капитальных вложений, равный 0,12; T_n – нормативный срок окупаемости капитальных вложений – величина, обратная E_n .» [2]

При этом целесообразен расчет окупаемости проекта. Быстрая окупаемость не является единственным критерием оценки проекта, особенно когда речь идет об инвестициях экологического характера.

Срок окупаемости инвестиционного проекта – это срок со дня начала финансирования до дня, когда разность между накопленной суммой чистой прибыли (ЧП) с амортизационными отчислениями (АО) и объемом инвестиционных затрат (ИЗ) приобретает положительное значение:

$$(ЧП+АО)*КД-ИЗ \geq 0 \text{ (1).}$$

Для приведения полученного дохода в сопоставимый вид с суммой инвестиций его следует умножить на понижающий коэффициент – коэффициент дисконтирования, который допустимо определять исходя из ставки рефинансирования Банка России [3]. Текущую ставку рефинансирова-

ния можно узнать в справочной системе Гарант по запросу «ставка рефинансирования» или на сайте <http://www.cbr.ru/>.

При определении коэффициента дисконтирования кроме ставки рефинансирования следует учитывать степень риска, связанного с реализацией проекта. По внутрипроизводственным инвестициям степень риска не принято учитывать, но при привлечении внешних источников инвестиций это нужно делать, при этом целесообразно руководствоваться методическими рекомендациями [4].

Риск неполучения предусмотренных проектом доходов обусловлен, прежде всего, техническими, технологическими и организационными решениями проекта, а также случайными колебаниями объемов производства и цен на продукцию и ресурсы. Поправка на этот вид риска определяется с учетом технической реализуемости и обоснованности проекта, детальности проработки проектных решений, наличия необходимого научного и опытно-конструкторского задела и представительности маркетинговых исследований.

Вопрос о конкретных значениях поправок на этот вид риска для различных отраслей промышленности и различных типов проектов является малоизученным. Если отсутствуют специальные соображения относительно рисков данного конкретного проекта или аналогичных проектов, размер поправок рекомендуется ориентировочно определять в соответствии с таблицей 1. Поправки на риск в отдельных отраслях могут отличаться от приведенных в этой таблице.



Количество загрязняющих веществ на одного жителя.

Таблица 2

Показатель	Количество, г/сут
Взвешенные вещества	65
БПК _{полн} неосветленной жидкости	75
БПК _{полн} осветленной жидкости	40
Азот аммонийных солей N	8
Фосфаты P ₂ O ₅	3,3
В том числе от моющих веществ	1,6
Хлориды Cl	9
Поверхностно-активные вещества (ПАВ)	2,5

Затраты на охрану окружающей среды.

Таблица 3

Показатель	q _i , т/год	k _i	k _j	k _j *q _j , руб.
БПК _n	73,0	732	18300	1335900
Взв.в-ва	63,3	366	9150	578890
Азот амм.	7,8	689	17225	134125,33
Фосфор фосфатов	3,2	1378	34450	110653,4
СПАВ	2,4	551,6	13790	33555,667
Хлориды	8,8	0,9	22,5	197,1

Чистая прибыль формируется от снижения затрат на охрану окружающей среды и взимания платы с населения за услуги водоотведения.

$$ЧП = C_{экол1} - C_{экол2} + C_{усл} \quad (2),$$

где $C_{экол1}$ – затраты на охрану окружающей среды по существующему варианту,

$C_{экол2}$ – затраты на охрану окружающей среды по проекту;

$C_{усл}$ – плата с населения за услуги водоотведения.

Затраты на охрану окружающей среды рассчитываются по нормативам платы за выбросы [4].

$$C_{экол} = k_0 * \left(\sum_i k_i * q_i + \sum_j k_j * q_j \right) \quad (3)$$

где k_0 – коэффициент, учитывающий экологический фактор региона;

k_i – норматив платы за сброс i -го загрязняющего вещества в пределах ПДС, руб./т;

k_j – норматив платы за сброс j -го загрязняющего вещества за сверхлимит, руб./т;

q_i – нагрузка по i -му загрязняющему компоненту в пределах ПДС, т/год;

q_j – нагрузка по j -му загрязняющему компоненту за сверхлимит, т/год;

Плата с населения за услуги водоотведения рассчитывается следующим образом:

$$C_{усл} = 1,15 * (C_{ЭН} + C_{3н} + C_{ТО}) \quad (4)$$

Капитальные затраты (строительные работы, стоимость оборудования), затраты на монтаж, пуско-наладку.

Таблица 4

№ пп	Наименование	Общая стоимость, руб., с НДС18%
1	2	3
1	Стоимость оборудования	18653000

Затраты на зарплату обслуживающего персонала C_{3n} .

Таблица 5

	Основная з/п в месяц	Кол.	в мес. на одного чел., руб.	в мес. общая, руб.	в год, руб.
1	Оператор	4	6000,00	24000	288000
2	Слесарь	2	6000,00	12000	144000
3	Лаборант	2	6000,00	12000	144000
4	Начальник ОС	1	9000,00	9000	108000
	Итого по п.1-4.			57000	684000
4	ЕСН (26%)				177840
5	Травматизм (2%)				13680
	C_{3n}			875520	

Годовые нормы амортизационных отчислений N_{AO} .

Таблица 6

Ставка рефинансирования, %	1год	2год	3год	4год	5год	6год	7год	8год	9год	10год
13	0,885	0,783	0,693	0,613	0,542	0,480	0,425	0,376	0,333	0,295
Норма амортизационных отчислений N_{AO}	0,20	0,16	0,13	0,1	0,08	0,07	0,05	0,04	0,03	0,03

где 1,15 – средний норматив рентабельности услуг;

Расчет годовых норм амортизационных отчислений (N_{AO}) по способу уменьшаемого остатка может быть выполнен с применением следующей формулы [6]:

$$N_{AO} = \frac{2}{T} * \left(1 - \frac{2}{T}\right)^{n-1} \quad (5)$$

где T – срок полезного использования объекта, год;

n – порядковый номер года.

Инвестиционные затраты рассчитываются по следующему уравнению [1]:

$$ИЗ = C_{КЗ} + C_{МН} + C_{Эн} + C_{3n} + C_{ТО} \quad (6),$$

где $C_{КЗ}$ – капитальные затраты (строительные работы, стоимость оборудования);

$C_{МН}$ – затраты на монтаж, пуско-наладку,

$C_{Эн}$ – затраты на электроэнергию,

C_{3n} – затраты на зарплату обслуживающего персонала,

$C_{ТО}$ – затраты на техобслуживание.

Инвестиционные затраты после пуска объекта рассчитываются как эксплуатационные затраты по уравнению:

$$ИЗ = C_{Эн} + C_{3n} + C_{ТО} \quad (7).$$



Окупаемость проекта.

Таблица 7

Показатели	Год									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Инвестиц	25990120	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Норма амортиз. отчислений N_{AO}	0	0,2	0,16	0,13	0,1	0,08	0,07	0,05	0,04	0,03
Амортизация	0	5198024	4158419	3378716	2599012	2079210	1819308	1299506	1039605	779704
Прибыль (чист.)	0	2454505	2454505	2454505	2454505	2454505	2454505	2454505	2454505	2454505
Амортизация+ прибыль	0	7652529	6612924	5833221	5053517	4533715	4273813	3754011	3494110	3234209
Амортизац+ прибыль нарастающим итогом	0	7652529	14265453	20098674	25152191	29685905	33959719	37713730	41207840	44442048
Кoeffиц. дисконтирования	0	0,885	0,783	0,693	0,613	0,542	0,48	0,425	0,376	0,333
Дисконтированный доход	0	6772488	5177920	4042422	3097806	2457273	2051430	1595455	1313785	1076991
Дискон. доход нарастающим итогом		6772488	11950407	15992829	19090635	21547908	23599339	25194794	26508579	27585570

В практике работы нашей компании используется следующий способ расчета окупаемости канализационных очистных сооружений (КОС).

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Новое строительство очистных сооружений «Биоток 400» для коттеджного поселка (условное количество жителей 2000 человек). План 400 м³/сут. Характеристика бытовых сточных вод принята в соответствии с указаниями СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения. [8].

Количество загрязняющих воду веществ на одного жителя для определения их концентрации в бытовых сточных водах необходимо принимать по таблице 2. Концентрацию загрязняющих веществ надлежит определять исходя из удельного водоотведения на одного жителя.

Затраты на охрану окружающей среды рассчитываются по нормативам платы за выбросы, с использованием формулы (3). Результаты расчетов приведены в таблице 3.

Инвестиционные затраты согласно формуле (6) приведены в таблицах 4-6.

Плата с населения за услуги водоотведения рассчитываем следующим образом:

$$C_{усл} = 1,15 * (C_{ЭН} + C_{Зн} + C_{ТО}) = 1,15 * (844000 + 875520 + 21700) = 2002403 \text{ р/год.}$$

На десятилетний период составим таблицу коэффициентов дисконтирования (k_d), используя ставку рефинансирования (r) Банка России 13 % [8] по формуле (7):

$$k_d = \frac{1}{1+r}$$

Инвестиционные затраты по уравнению (5):

$$ИЗ = C_{КЗ} + C_{МН} + C_{Эн} + C_{Зн} + C_{ТО} = 22383600 + 1865300 + 844000 + 875520 + 21700 = 25990120 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости проекта рассчитывается по следующей схеме (табл. 7).

При расчете коэффициента дисконтирования не учитывали степень риска, связанного с реализацией проекта, т.к. по внутрипроизводственным инвестициям она не учитывается, но при привлечении внешних источников инвестиций это легко сделать, по формуле:

$$k_d^p = \frac{k_d}{k_p + 1} \quad (8)$$

где k_d^p – коэффициент дисконтирования с учетом риска,

k_d – коэффициент дисконтирования без учета риска,

k_p – величина поправок на риск (табл. 1).

ВЫВОДЫ:

- Очевидно, что произведенные в 2009 году инвестиции должны окупиться в 2017 году, когда дисконтированный доход сравняется с суммой инвестиций;

- если исходить из равномерного по месяцам поступления прибыли в 2017 г., то месячная сумма дохода составит $2454505:12 = 204542$ руб., а накопленная сумма дисконтированного дохода в январе 2017 г.: $25194794+204542=25399336$ руб., в феврале: $25399336+204542 = 25603878$ руб., в марте: $25603878+204542=25808420$ руб., в апреле $25808420+204542=26012962$ руб;

- таким образом, инвестиции, осуществленные в 2009 г., окупятся за 7 лет 4 месяца.

Аналогичные расчеты на другую производительность выявили следующую тенденцию. С увеличением мощности канализационных очистных сооружений срок окупаемости инвестиций снижается. Так для производительности «Биоток» 1200 м³/сут. срок окупаемости 3,5 года (условное количество жителей 6 тысяч человек), при производительности КОС 15000 м³/сут. (условное количество жителей 75 тысяч человек) инвестиции окупаются за 2 года.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Составление технико-экономической части проектов внеплощадочных систем водоснабжения (Справочное пособие к СНиП) – М., Союз-водоканалпроект, Стройиздат, 1991.
2. Руководство по выбору проектных решений в строительстве (общие положения). М.: Стройиздат, 1982.
3. Указание ЦБ РФ от 28.11.2008 № 2135-У «О размере ставки рефинансирования Банка России».
4. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов, вторая редакция исправленная и дополненная, утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, 21.06.99. № ВК 477.
5. Постановление правительства РФ от 12 июня 2003г №344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещения отходов производства и потребления» с изменениями от 1 июля 2005 г., 8 января 2009 г.
6. Кожин В.Я. Производство: учет и налоги. – «Альфа-Пресс», 2007 г.
7. Справочник проектировщика «Канализация населенных мест и промышленных предприятий». Под редакцией В.Н.Самохина, М., Стройиздат, 1981.
8. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения.
9. Сборники Государственных элементных сметных норм (ГЭСН) и Федеральных единичных расценок (ФЕР).
10. Приказ Федеральной службы по тарифам от 5 августа 2008 г. N 127-э/1 «О предельных уровнях тарифов на электрическую энергию на 2009 год».