НИИЖБ Госстроя СССР

Руководство

по определению экономической эффективности повышения качества и долговечности строительных конструкций

МОСКВА 1981

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Предисловие 3
1. Область применения и основные положения 3
2. Определение приведенных затрат, осуществляемых до начала эксплуатации зданий и сооружений 6
3. Определение приведенных затрат, осуществляемых в процессе эксплуатации зданий и сооружений 8
4. Определение сравнительной и годовой экономической эффективности 13
5. Пояснения по учету фактора времени и использованию технико-экономических нормативов 16
6. Примеры расчета 22
Приложение 1. Нормативные сроки службы зданий и сооружений и нормы годовых амортизационных отчислений . . 34
Приложение 2. Усредненные показатели удельных капитальных вложений 38
Приложение 3. Ориентировочные данные для определения временного лага и распределения капитальных вложений в отраслях, поставляющих строительству материалы и изделия 44
Приложение 4. Периодичность капитальных ремонтов строительных конструкций зданий и сооружений 47
Приложение 5. Усредненные данные для оценки народнохозяйственных потерь, связанных с простоем транспортных средств во время производства ремонтов инженерных сооружений 52
Приложение 6. Значения суммарных коэффициентов μ приведения разновременных затрат, осуществляемых при эксплуатации зданий и сооружений 55
Приложение 7. Значения коэффициента φ учета изменения срока службы новой конструкции T_2 по сравнению со сроком службы базовой конструкции T_1 . . . . . .

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА (НИИЖБ)
ГОССТРОЯ СССР

РУКОВОДСТВО

ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И ДОЛГОВЕЧНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

МОСКВА СТРОЙИЗДАТ 1981

УДК 09.059.4.003.13

Рекомендовано к изданию Отделом технического нормирования и стандартизации Госстроя СССР и согласовано с Научно-исследовательским институтом экономики строительства (НИИЭС).

Руководство по определению экономической эффективности повышения качества и долговечности строительных конструкций/ НИИЖБ Госстроя СССР. — М.: Стройиздат, 1981. — 56 с.

Изложены методика и порядок определения технико-экономических показателей и экономической эффективности за счет снижения приведенных затрат с учетом последующей эксплуатации зданий и сооружений. Рассмотрены особенности приведения разновременных затрат к началу функционирования строительных объектов. Приведены нормативные и справочные материалы для технико-экономических расчетов, даны примеры расчетов экономической эффективности.

Для инженерно-технических работников и экономистов научно-исследовательских, проектных, производственных и строительных организаций.

Табл. 18; рис. 1

НИИЖБ ГОССТРОЯ СССР

РУКОВОДСТВО ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И ДОЛГОВЕЧНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией Г. А. Жигачева
Редактор С. В. Беликина
Мл. редактор М. А. Жарикова
Технические редакторы Г. В. Климушкина, Т. В. Кузнецова
Корректор Н. О. Родионова

Сдано в набор 04.09.80. Подписано в печать 18.12.80. Формат 84×108$^{1}/_{32}$. Т-23004. Бумага типографская № 2. Гарнитура «Литературная». Печать высокая. Усл. печ. л. 2,94. Уч.-изд. л. 3,68. Тираж 30000 экз. Изд. № XII—8904. Заказ № 1034. Цена 20 к.

Стройиздат
101442, Москва, Каляевская 23а

Московская типография № 8 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Хохловский пер., 7.

Р $\frac{30213\text{-}418}{047(01)\text{-}81}$ Инструкт.-нормат., II вып.—37—80. 3201010000

© Стройиздат, 1981

ПРЕДИСЛОВИЕ

Непрерывно возрастающие объемы промышленного и жилищно-гражданского строительства, реконструкция предприятий и интенсификация производства требуют наиболее рационального использования средств с обеспечением нормальной эксплуатации зданий и сооружений.

Здания и сооружения, как конечная продукция строительного производства, составляют значительную часть основных фондов и рассчитаны на длительное потребление (эксплуатацию). Они должны обеспечить размещение и нормальную эксплуатацию активной части основных производственных фондов (технологического оборудования и машин), а также нормальную жизнедеятельность людей в условиях производства, проживания и отдыха.

Совокупность эксплуатационных свойств зданий и сооружений в значительной степени обеспечивается качеством и долговечностью строительных конструкций.

До последнего времени при сравнении проектных решений принималась во внимание только их первоначальная сметная стоимость без учета последующих эксплуатационных затрат.

В действующих нормативных документах по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений не отражены особенности расчета приведенных затрат при эксплуатации строительных конструкций, срок службы которых равен сроку службы зданий или сооружений (фундаменты, элементы каркаса, стены, покрытия и перекрытия), а также порядок приведения разновременных затрат к началу функционирования строительного объекта.

Настоящее Руководство предназначено для технико-экономического обоснования повышения качества и долговечности строительных конструкций производственных зданий и сооружений промышленности и сельского хозяйства, гидротехнических и транспортных сооружений, а также жилых и общественных зданий.

Пользуясь изложенными в Руководстве рекомендациями, можно проводить необходимые технико-экономические расчеты при обосновании выбора эффективных строительных конструкций, обладающих повышенными качественными характеристиками.

Руководство разработано лабораторией экономики железобетона НИИЖБ Госстроя СССР (канд. техн. наук В. И. Агаджанов). Примеры расчета и приложения составлены при участии инженеров Т. В. Михайловой, Н. А. Юрченко, Н. М. Белозерцевой.

Замечания и предложения по настоящему Руководству просьба направлять в НИИЖБ по адресу: Москва, 109389, 2-я Институтская ул., дом 6.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящим Руководством следует пользоваться при технико-экономическом обосновании повышения качества и долговечности строительных изделий, деталей и конструкций.

1.2. Руководство позволяет дать оценку эффективности повышения стойкости материалов к воздействию температурных, агрессивных и производственных сред.

1.3. Технико-экономические расчеты для выбора рациональных способов повышения качества и долговечности строительных конструкций производятся:

при оценке технологических и проектно-конструкторских работ, выполняемых научно-исследовательскими и проектными организациями;

при определении экономической эффективности внедрения результатов законченных научных и проектных разработок в практику строительства и строительной индустрии;

при внедрении мероприятий по повышению долговечности строительных конструкций зданий и сооружений, находящихся в эксплуатации.

1.4. Результаты расчетов годового экономического эффекта мероприятий, отражаемых в планах внедрения новой техники, оформляются в соответствии с действующими положениями о премировании за создание и внедрение новой техники.

1.5. Качество строительных конструкций определяется совокупностью свойств несущих, ограждающих, несуще-ограждающих или специальных конструкций и конструктивных элементов, обусловливающих их пригодность удовлетворять определенным требованиям на стадии строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

1.6. Качество строительных конструкций, деталей и изделий на стадии строительства зданий и сооружений должно отвечать требованиям нормативных документов по выполнению строительно-монтажных работ с минимальными трудовыми и материальными затратами.

1.7. Качество строительных конструкций на стадии эксплуатации зданий и сооружений характеризуется их техническими эксплуатационными свойствами, которые обеспечиваются безотказностью, ремонтопригодностью и долговечностью конструкций и конструктивных элементов, а также свойствами применяемых материалов. Совокупность этих свойств определяет надежность работы здания или сооружения в целом при заданных режимах эксплуатации и в заданном отрезке времени (сроке службы).

1.8. Долговечность строительных конструкций определяется свойством длительно сохранять работоспособность с необходимыми перерывами на ремонт, вплоть до предельного состояния, при котором их дальнейшая эксплуатация становится невозможной из-за физического износа, а восстановление экономически нецелесообразно.

1.9. Качество и долговечность строительных конструкций способствуют качественному выполнению строительно-монтажных работ и сокращению количества ремонтов конструкций в течение срока службы здания или сооружения.

1.10. Определение экономической эффективности повышения качества и долговечности строительных конструкций является частным случаем определения эффективности использования новой техники. Поэтому установление оптимальных показателей качества и долговечности строительных конструкций с точки зрения их экономичности решается сопоставлением различных вариантов по приведенным затратам.

1.11. Приведенные затраты для каждого из рассматриваемых вариантов рассчитываются за весь срок службы (эксплуатации) здания или сооружения, принимаемый единым для сравниваемых вариантов конструкций. При этом предполагается, что здания и сооружения вне зависимости от физико-механических воздействий, атмосферных и промышленных сред должны обладать нормативным сроком службы (эксплуатации), определяемым в соответствии с требованиями СНиП или действующих норм амортизации основных фондов.

При отсутствии в проекте данных об установленном сроке службы здания или сооружения, эксплуатационные затраты по сравниваемым вариантам строительных конструкций определяются за срок службы T_c, который принимается по прил. 1 настоящего Руководства или рассчитывается по формуле

$$T_c = \frac{100}{H_{a.p}}, \qquad (1)$$

где $H_{a.p.}$ — процент ежегодных амортизационных отчислений на полное восстановление (реновацию) зданий или сооружений.

1.12. По каждому из сравниваемых вариантов рассчитываются приведенные затраты по формуле

$$З = З_н + З_э, \qquad (2)$$

где $З_н$ — приведенные затраты, осуществляемые до начала эксплуатации зданий или сооружений;

$З_э$ — приведенные затраты, осуществляемые в процессе эксплуатации зданий или сооружений за срок службы T_c.

1.13. Приведенные затраты (в рублях) рассчитываются на натуральную единицу измерения, характеризующую сравниваемые конструкции (шт., м^3, м^2, м) или на объект в целом (здание, сооружение).

1.14. Для учета различий, вытекающих из разновременности рассматриваемых в формуле (2) затрат и приведения этих затрат к одному моменту времени (началу расчетного года), используется коэффициент приведения (α_t), определяемый по формуле

$$\alpha_t = (1 + E)^t, \qquad (3)$$

где E — норматив приведения (0,1);

α_t — время в годах между моментом осуществления затрат и моментом приведения.

За базу приведения разновременных затрат принимается начало первого года эксплуатации зданий или сооружений (см. разд. 5 настоящего Руководства).

Затраты, осуществляемые до начала эксплуатации зданий или сооружений, приводятся к началу расчетного года (базе приведения) умножением на коэффициенты α_t.

Затраты, последовательно осуществляемые в процессе эксплуатации зданий или сооружений, приводятся к базе приведения делением на соответствующие коэффициенты α_t.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИВЕДЕННЫХ ЗАТРАТ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМЫХ ДО НАЧАЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

2.1. Приведенные затраты, осуществляемые до начала эксплуатации зданий или сооружений, определяются по формуле

$$З_н = \left[\sum_1^n З_{м\,(с)} + З_д\right] a_t, \qquad (4)$$

где $З_{м(с)}$ — приведенные капитальные вложения в сопряженные отрасли, изготавливающие и поставляющие используемые в строительстве материалы и изделия;

n — количество материалов и изделий, отличающихся в сравниваемых конструкциях по виду или расходу;

$З_д$ — приведенные затраты на возведение сравниваемых строительных конструкций.

2.2. Приведенные затраты в сопряженные отрасли определяются по формуле

$$З_{м\,(с)} = E_н K_{пр} P, \qquad (5)$$

где $E_н$ — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений (0,15);

$K_{пр}$ — удельные капитальные вложения в производственную базу сопряженных отраслей для выпуска единицы продукции, приведенные к началу их использования в строительстве;

P — расход материалов и изделий, используемых для изготовления и возведения сопоставляемых вариантов конструкций.

Усредненные нормативы удельных капитальных вложений и соответствующие им величины $K_{пр}$ на основные материалы и изделия приведены в прил. 2, а особенности их расчета указаны в разд. 5.

При определении приведенных затрат в сопряженные отрасли необходимо помнить, что указанные в прил. 2 показатели даны прямыми для каждой отрасли промышленности. Поэтому при определении удельных капитальных вложений на изготовление, например, стальных строительных конструкций, кроме капитальных вложений по поз. 109 прил. 2, следует учитывать также капитальные вложения в производство металлопроката по поз. 7 прил. 2.

2.3. Приведенные затраты на возведение сравниваемых конструкций определяется по формуле

$$З_д = C_д + E_н Ф, \qquad (6$$

где $C_д$ — расчетная себестоимость единицы конструкции «в деле», которая отражает прямые затраты себестоимости строительно-монтажных работ и определяется по сметным нормам, ценникам и прейскурантам, указанным в разд. 5 настоящего Руководства. При этом учитывается себестоимость изготовления, затраты на транспортировку и монтаж конструкций, а также себестоимость их отделки,

защиты от коррозии и других работ, связанных с повышением качества и долговечности конструкций;

$Ф$ — удельные (на единицу конструкции) капитальные вложения в производственные фонды, участвующие в строительно-монтажных работах при возведении зданий и сооружений.

При определении ($Ф$) рекомендуется рассматривать два случая:

если применение предлагаемого варианта конструкции требует создания новой техники, то величина удельных капитальных вложений принимается по нормативам машиностроительных отраслей промышленности или ориентировочно 0,47 руб. на 1 руб. предполагаемой оптовой цены новой машины или оборудования;

если применяются машины и оборудование, серийно выпускаемые промышленностью, то учитываются оптовые цены используемых или приобретаемых машин и оборудования, отнесенные к единице конструкции.

Капиталовложения в приобретение машин и оборудования могут быть определены по формуле

$$Ф = \sum_{1}^{m} \frac{ЦМ_{ф}}{N_{н}}, \qquad (7)$$

где m — количество машин и оборудования, отличающихся по виду при возведении сравниваемых конструкций;

$Ц$ — оптовая цена используемых машин или оборудования, определяемая по ценникам или прейскурантам, указанным в разд. 5;

$М_{ф}$ — количество машино-смен, необходимое для выполнения строительно-монтажных работ на единицу конструкции по сравниваемым вариантам, определяется по сметным нормам, приведенным в разд. 5;

$N_{н}$ — нормативное количество машино-смен работы машин в году, принимаемое для большинства строительных машин равным 200 машино-смен в год (при двухсменной работе 400 машино-смен в год).

Для уточнения количества машино-смен $N_{н}$ следует пользоваться данными проекта организации работ или сетевого графика.

Величина ($Ф$) может определяться также по сметным нормам, указанным в разд. 5.

Если при производстве строительно-монтажных работ в сравниваемых вариантах применяются одни и те же машины и оборудование, то в формуле (6) величина ($Ф$) не учитывается.

2.4. Рассчитанные по формулам (5) и (6) затраты суммируются и, в соответствии с формулой (4), приводятся к началу эксплуатации зданий или сооружений умножением на коэффициент α_t.

Значения коэффициента α_t при различной продолжительности строительства зданий и сооружений приведены в табл. 1.

Для определения величины t с учетом нормативных сроков строительства зданий и сооружений следует пользоваться «Нормами продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений» (СН 440-79) или данными прил. 3.

Таблица 1

Время между моментом осуществления затрат и моментом приведения, t, годы	Значения коэффициента α_t для приведения затрат, осуществляемых до начала эксплуатации зданий и сооружений
1	1,1
2	1,21
3	1,33
4	1,46
5	1,61
6	1,77
7	1,95

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИВЕДЕННЫХ ЗАТРАТ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

3.1. Мероприятия по повышению технических эксплуатационных свойств строительных конструкций проводятся с целью снижения эксплуатационных затрат и обеспечения нормального функционирования зданий или сооружений в течение установленного срока службы.

Снижение эксплуатационных затрат достигается за счет применения более долговечных материалов и конструкций, позволяющих увеличить межремонтные сроки службы конструкций и сократить количество ремонтов за установленный срок эксплуатации (службы) зданий и сооружений.

3.2. При сравнении строительных конструкций, срок службы которых равен сроку службы зданий или сооружений, затраты и издержки, осуществляемые в процессе эксплуатации зданий и сооружений, учитываются за весь срок их службы и определяются по формуле

$$З_э = \frac{K_э}{\alpha_t} + \sum_{1}^{T_{кр}-1} \frac{C_{кр}}{\alpha_t} + \sum_{1}^{T_c} \frac{C_{тр}}{\alpha_t} + \sum_{1}^{T_{зк}-1} \frac{C_{зк}}{\alpha_t}, \qquad (8)$$

где $K_э$ — удельные капитальные вложения в ремонтную базу или стоимость основных производственных фондов, используемых при производстве ремонтно-строительных работ (учитываются в случае их различия по сравниваемым вариантам);

$C_{кр}$ — затраты на один капитальный ремонт строительных конструкций;

$C_{тр}$ — затраты на один среднегодовой текущий ремонт конструкций;

$C_{зк}$ — затраты, связанные с восстановлением и поддержанием качества и долговечности конструкций, а также с проведением технического обслуживания (содержания) зданий или сооружений, не учтенного в составе капитальных и текущих ремонтов;

t — годы проведения капитальных ремонтов или затрат по восстановлению и поддержанию качества и долговечности строительных конструкций в процессе эксплуатации зданий и сооружений.

$\gamma_{кр} - 1$ количество капитальных ремонтов строительных конструкций за срок службы (функционирования) зданий и сооружений, определяется по формуле

$$\gamma_{кр} - 1 = \frac{T_c}{T_{кр}} - 1, \qquad (9)$$

где $T_{кр}$ — периодичность капитальных ремонтов (межремонтные сроки службы) сравниваемых конструкций.

$\gamma_{эк} - 1$ — количество ремонтов, связанных с восстановлением и поддержанием качества и долговечности конструкций, и определяется по формуле

$$\gamma_{эк} - 1 = \frac{T_c}{T_{эк}} - 1, \qquad (10)$$

где $T_{эк}$ — периодичность проведения затрат по восстановлению и поддержанию качества и долговечности строительных конструкций.

3.3. Входящие в формулу (8) слагаемые затрат, осуществляемых в процессе эксплуатации зданий или сооружений, приводятся к началу эксплуатации делением на коэффициент приведения α_t.

Значения коэффициента $\frac{1}{\alpha_t}$ при различных сроках осуществления затрат и нормативе приведения $E = 0{,}1$ указаны в табл. 2, где t — время в годах между моментом производства затрат и началом эксплуатации зданий и сооружений.

3.4. Удельные капитальные вложения в ремонтную базу $K_э$ или стоимость основных производственных фондов, используемых при производстве ремонтных работ, рассчитываются по формуле (7) аналогично определению удельных капвложений в производственные фонды строительных организаций.

При осуществлении затрат в создание ремонтной базы в процессе эксплуатации зданий и сооружений единовременные капитальные затраты делятся на соответствующий коэффициент α_t.

Для упрощения расчетов условно принимается, что эти затраты осуществляются в начале первого года эксплуатации зданий и сооружений, т. е. при $t = 0$ коэффициент $\alpha_t = 1$.

3.5. Капитальным ремонтом зданий или сооружений считается такой ремонт, при котором производится восстановление или замена изношенных за межремонтный срок службы строительных конструкций, состояние которых снижает эксплуатационные характеристики зданий (сооружений) или их отдельных частей.

Помимо капитальных ремонтов в процессе эксплуатации зданий и сооружений, проводятся ремонтные работы по поддержанию качества и долговечности строительных конструкций (например, восстановление защиты от коррозии, гидроизоляции, отделки и т. п.).

Состав, периодичность и объем ремонтно-строительных работ определяются на основе данных натурных обследований зданий (сооружений) или опыта эксплуатации ранее построенных подобных объектов, а стоимость ремонтов — по действующим сметным нормам и ценам.

Таблица 2

Единицы лет	Значения коэффициента $\frac{1}{\alpha_t} = \frac{1}{(1+E)^t}$ (при $E = 0{,}1$)						
	Десятки лет						
	0	1	2	3	4	5	6
0	1	0,385	0,149	0,057	0,022	0,008	0,003
1	0,909	0,35	0,135	0,052	0,02	0,007	0,002
2	0,826	0,318	0,123	0,047	0,018	0,007	0,002
3	0,751	0,29	0,111	0,043	0,016	0,006	0,002
4	0,683	0,263	0,101	0,039	0,015	0,005	0,002
5	0,621	0,239	0,092	0,035	0,013	0,005	0,002
6	0,564	0,217	0,084	0,032	0,012	0,004	0,002
7	0,513	0,198	0,076	0,029	0,011	0,004	0,002
8	0,466	0,18	0,069	0,026	0,01	0,003	0,002
9	0,424	0,163	0,063	0,024	0,009	0,003	0,001

Примечания: 1. Например, при $t = 7$ лет $\frac{1}{\alpha_t} = 0{,}513$; при $t = 35$ лет $\frac{1}{\alpha_t} = 0{,}035$; $t = 60$ годам $\frac{1}{\alpha_t} = 0{,}003$.

2. Для начала первого года эксплуатации $t = 0$, а $\frac{1}{\alpha_t} = 1$.

3. При $t = 70$ годам и более значение $\frac{1}{\alpha_t} = 0{,}001$.

В необходимых случаях в составе ремонтных работ учитывается стоимость возведения необходимых временных сооружений и конструкций, обходов и объездов.

Перечни работ по капитальным ремонтам, сведения о межремонтных сроках службы строительных конструкций и объемам ремонтно-строительных работ приведены в действующих положениях о проведении планово-предупредительных ремонтов зданий и сооружений (см. п. 5.7 разд. 5 настоящего Руководства).

При отсутствии прямых или расчетных данных о затратах на капитальные ремонты строительных конструкций условно предполагается, что стоимость ремонтных работ равна стоимости конструкций «в деле».

Примерная периодичность капитальных ремонтов и восстановления защиты конструкций от коррозии для производственных зданий и инженерных сооружений приведены в прил. 4 настоящего Руководства.

3.6. Текущим ремонтом считается ремонт, производимый ежегодно для устранения мелких повреждений и дефектов, предохраняющих части зданий и сооружений от преждевременного износа, а также мелкие ремонты профилактического характера.

Состав работ по текущим ремонтам приведен в ведомственных инструктивно-нормативных документах, упомянутых в разд. 5 настоящего Руководства.

При отсутствии прямых или расчетных данных о затратах на текущие ремонты стоимость ежегодных текущих ремонтов рекомендуется определять по формуле

$$C_{тр} = q \frac{(C_д - C_{зк})}{T_{кр}}, \qquad (11)$$

где q — коэффициент, зависящий от модуля поверхности конструкций $M_п$, равного отношению площади внешней поверхности конструкций ($м^2$) к ее объему ($м^3$).

Для массивных конструкций (фундаменты зданий и сооружений, опоры мостов, плотины и др.) модуль поверхности $M_п \leqslant 5$, а коэффициент $q = 0{,}04$.

Для стальных строительных конструкций и немассивных железобетонных конструкций, при $M_п > 5$, коэффициент $q = 0{,}35$.

3.7. Затраты по текущему содержанию зданий и сооружений (например, очистка от снега и льда, отопление, вентиляция, освещение и т. п.) в составе работ на текущие ремонты при расчетах по формулам (8) и (11) не учитываются. Они определяются для промышленного строительства по «Руководству по определению стоимости эксплуатации промышленных зданий и сооружений на стадии их проектирования» (М., Стройиздат, 1977) и по «Указаниям по определению эксплуатационных затрат при оценке проектных решений жилых и общественных зданий» $\left(\frac{\text{ВСН 11-73}}{\text{Госгражданстрой, 1974}}\right)$ — для жилищно-гражданского строительства.

3.8. В некоторых отраслях промышленности при производстве ремонтно-строительных работ возможны простои размещенного в производственных зданиях технологического оборудования, что вызывает соответствующие потери для народного хозяйства.

Аналогичные потери могут возникать от простоя транспорта при ремонтах строительных конструкций транспортных инженерных сооружений.

Потери из-за возможного простоя основных производственных фондов $C_п$ в периоды проведения ремонтно-строительных работ учитываются дополнительно в составе эксплуатационных затрат в формуле (8) и определяются по формуле

$$C_п = \sum_{1}^{т-1} E_н K_{об} t_{п.об}, \qquad (12)$$

где $K_{об}$ — стоимость активной части основных производственных фондов (технологическое оборудование, машины и передаточные устройства), простаивающих в связи с проведением ремонтно-строительных работ;

$t_{п.об}$ — время простоя в годах, в течение которого простаивает установленное в здании технологическое оборудование в период проведения ремонтов строительных конструкций;

$E_п$ — нормальный коэффициент эффективности капитальных вложений (0,15).

Для производственных цехов, выпускающих однородную продукцию, потери от сокращения производства продукции во время

проведения ремонтов строительных конструкций рекомендуется определять по формуле

$$C_{\text{п}} = \sum_{1}^{\gamma-1} (Ц - C) B t_{\text{п.об}}, \qquad (13)$$

где $Ц$ — стоимость единицы выпускаемой продукции (по действующим оптовым ценам);

C — заводская себестоимость выпускаемой продукции;

B — годовой объем выпуска продукции (производительность простаивающего оборудования в год).

Для приведения стоимости потерь к началу эксплуатации полученное по формуле (12) или (13) значение $C_{\text{п}}$ делится на коэффициент приведения разновременных затрат (α_t), соответствующий моментам выполнения ремонтно-строительных работ, осуществляемых в течение срока службы зданий и сооружений (см. пп. 3.2 — 3.3 настоящего Руководства).

Стоимость основного технологического оборудования, машин и передаточных устройств, устанавливаемых в производственных зданиях, определяется по проектным материалам. При отсутствии необходимых данных их стоимость может определяться в соответствии со структурой основных производственных фондов по отраслям промышленности, исходя из соотношений (%), приведенных в табл. 3.

Таблица 3

№ п. п.	Отрасль промышленности	Основные производственные фонды, %				
		Здания	Сооружения	Передаточные устройства	Машины и оборудование	Прочие
1	Черная и цветная металлургия	28	20	6,7	42	3,3
2	Химическая и нефтехимическая промышленность	32	15,4	13,2	37	2,4
3	Машиностроение и металлообработка	42,2	8,5	4,2	41,6	3,5
4	Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность	30,7	24,2	4,4	36,1	4,6
5	Промышленность строительных материалов	36,7	20,5	4,9	34,6	3,3
6	Легкая промышленность	45,8	4,8	3,3	43,6	2,5
7	Пищевая промышленность	36,4	11,6	3,7	43,8	4,5

Народнохозяйственные потери от простоя железнодорожного, автомобильного, морского и речного транспорта во время ремонтов транспортных инженерных сооружений определяются по данным прил. 5 настоящего Руководства.

3.9. В зависимости от межремонтных сроков службы конструкций, указанные в формуле (8) затраты производятся несколько раз

в течение срока службы здания или сооружения, поэтому для облегчения расчетов рекомендуется применять для каждого вида затрат суммарный коэффициент μ приведения разновременных затрат за период эксплуатации к началу первого года эксплуатации, который определяется по формуле

$$\mu = \sum_{t_{\text{п. э}}}^{T_{\text{с}} - t_{\text{п. э}}} \frac{1}{a_t}, \qquad (14)$$

где $t_{\text{п.э}}$ — периодичность проведения указанных в формуле (8) затрат в процессе эксплуатации зданий или сооружений, в годах;

t — годы осуществления затрат.

Примечание. Для начала первого года эксплуатации $t = 0$ и $\mu = 1$. Значения коэффициента μ при различных сроках службы зданий и сооружений ($T_{\text{с}}$) и периодах проведения эксплуатационных затрат ($t_{\text{п.э}}$) приведены в прил. 6 настоящего Руководства.

При использовании суммарного коэффициента приведения приведенные затраты, осуществляемые в процессе эксплуатации, рассчитываются по формуле

$$З_{\text{э}} = K_{\text{э}} + C_{\text{кр}}\mu_{\text{кр}} + C_{\text{тр}}\mu_{\text{тр}} + C_{\text{зк}}\mu_{\text{зк}} + C_{\text{п}}\mu_{\text{п}}. \qquad (15)$$

Особенности расчета и использования коэффициента μ приведены в разд. 5.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОЙ И ГОДОВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

4.1. Сравнительная экономическая эффективность на единицу конструкции от повышения качества и долговечности определяется по разности приведенных затрат сравниваемых вариантов конструкций, т. е. по формуле

$$Э_{\text{ед.}} = З_1 - З_2, \qquad (16)$$

где $З_1$ — приведенные затраты, определенные по формуле (2) для строительной конструкции с исходным уровнем качества и долговечности (аналог);

$З_2$ — то же, для конструкции повышенного качества и долговечности (новая техника).

4.2. При определении годового экономического эффекта от использования мероприятия разность приведенных затрат умножается на годовой объем внедрения и определяется по формуле

$$Э_{\text{год}} = (З_1 - З_2)A_2 = Э_{\text{ед.}} A_2, \qquad (17)$$

где A_2 — годовой объем внедрения предлагаемого мероприятия по повышению качества и долговечности.

4.3. Если предлагаемое мероприятие позволяет сократить продолжительность строительства зданий и сооружений или трудоемкость производства строительно-монтажных работ, то определяется дополнительная экономия от снижения накладных расходов по «Инструкции по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений» (СН 509-78).

4.4. При сравнении вариантов конструктивных элементов, срок службы которых меньше срока службы здания или сооружения (например, полы, кровля, гидроизоляция, защитные покрытия, штукатурка, теплоизоляция, оконные и дверные переплеты, фонари, сантехника и др.), расчет годового экономического эффекта рекомендуется производить по формуле

$$Э_{год} = [(З_1 + З_{с_1})\varphi - (З_2 + З_{с_2}) + Э_э]\,A_2, \qquad (18)$$

где $З_1$ и $З_2$ — приведенные затраты на заводское изготовление конструкций (деталей) или используемых материалов с учетом стоимости их транспортирования до строительной площадки по сравниваемым вариантам с исходным уровнем долговечности и более долговечной конструкции;

$З_{с_1}$ и $З_{с_2}$ — приведенные затраты на возведение (установку) конструкций на стройплощадке (без учета стоимости их заводского изготовления) по сравниваемым вариантам;

φ — коэффициент учета изменения срока службы новой конструкции повышенной долговечности по сравнению со сроком службы базового варианта (с исходным уровнем долговечности);

$Э_э$ — экономия в сфере эксплуатации сравниваемых конструкций за срок их службы;

A_2 — годовой объем производства (использования) предлагаемой конструкции в натуральном выражении.

Указанный коэффициент φ рассчитывается по формуле

$$\varphi = \frac{P_1 + E_н}{P_2 + E_н}, \qquad (19)$$

где $E_н$ — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений (0,15);

P_1 и P_2 — доли стоимости сравниваемых конструкций «в деле» в расчете на один год их службы.

Величины коэффициентов реновации (P) для каждого варианта рассчитываются по формуле

$$P = \frac{E}{(1+E)^{T_с} - 1}, \qquad (20)$$

где E — норматив приведения (0,1);

$T_с$ — срок службы конструкции (конструктивного элемента).

Значения коэффициентов φ при различных сроках службы конструкций приведены в прил. 7 настоящего Руководства.

Экономия в сфере эксплуатации сравниваемых конструкций определяется по формуле

$$Э_э = \frac{(И_1 - И_2) - E_н(K'_2 - K'_1)}{P_2 + E_н}, \qquad (21)$$

где $И_1$ и $И_2$ — годовые издержки в сфере эксплуатации на единицу конструктивного элемента здания или сооружения по сравниваемым вариантам.

K'_1 и K'_2 — сопутствующие капитальные вложения в сфере эксплуатации строительных конструкций (без учета их стоимости) в расчете на единицу конструктивного элемента здания по сравниваемым вариантам.

В составе годовых эксплуатационных издержек учитываются ежегодные затраты на текущий ремонт, связанный с поддержанием должного качества конструкций, и затраты на техническое обслуживание зданий, связанные с эксплуатацией рассматриваемых конструкций (отопление, очистка от пыли и снега, освещение и др.).

Затраты на капитальный ремонт не учитываются, так как для конструктивных элементов с небольшим сроком службы (до 20 лет) они равнозначны затратам по их замене и учтены в формуле (18) применением коэффициента ф.

Значения выражения $(P_2 + E_н)$ при различных сроках службы новой конструкции (T_2) определяются по табл. 4.

Таблица 4

$T_с$, срок службы (годы)	P	$P+E_н$	$T_с$, срок службы (годы)	P	$P+E_н$
1	1	1,15	11	0,054	0,204
2	0,476	0,626	12	0,047	0,197
3	0,302	0,452	13	0,041	0,191
4	0,215	0,365	14	0,036	0,186
5	0,164	0,314	15	0,031	0,181
6	0,13	0,28	16	0,028	0,178
7	0,105	0,255	17	0,025	0,175
8	0,087	0,237	18	0,022	0,172
9	0,074	0,224	19	0,02	0,169
10	0,063	0,213	20	0,017	0,167

4.5. В отдельных случаях при определении предварительного годового эффекта или на начальной стадии опытного применения новых материалов и мероприятий, повышающих межремонтные сроки службы строительных конструкций, сравнение вариантов рекомендуется производить по формуле

$$Э_{год} = (C_1 - C_2) A_2, \qquad (22)$$

где C_1 — себестоимость строительной конструкции с исходным уровнем долговечности;

C_2 — скорректированная себестоимость конструкции повышенной долговечности (с увеличенным межремонтным сроком службы).

При этом себестоимость конструкции повышенной долговечности C_2 условно корректируется по формуле

$$C_2 = C_{2_{пл}} \frac{T_{ск}}{T_{нк}}, \qquad (23)$$

где $C_{2_{пл}}$ — расчетная (плановая) себестоимость конструкций повышенной долговечности;

$T_{ск}$ и $T_{нк}$ — межремонтные сроки службы конструкций соответственно прежней и повышенной долговечности.

Значение $T_{ск}$ принимается по фактическим данным эксплуатации строительных конструкций в определенных условиях воздействия нагрузок и окружающей среды.

Значение $T_{нк}$ прогнозируется научными работниками на основе результатов предварительных экспериментальных или натурных исследований. При этом прогнозируемый межремонтный срок службы $T_{нк}$ по отдельным строительным конструкциям не должен превышать величин, указанных в прил. 4 настоящего Руководства для конструкций, работающих в нормальных условиях эксплуатации.

5. ПОЯСНЕНИЯ ПО УЧЕТУ ФАКТОРА ВРЕМЕНИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ

5.1. Приведенные в формуле (2) затраты всегда осуществляются в различные периоды времени и с экономической точки зрения неравноценны. Поэтому рассчитываемые по формуле (4) затраты, осуществляемые до начала эксплуатации зданий или сооружений, и затраты, осуществляемые в процессе эксплуатации, рассчитываемые по формуле (8), должны приводиться к единому моменту времени (базе приведения). Это обусловливается тем, что осуществление сравниваемых вариантов конструкций требует неодинаковых затрат, а ресурсы, выделяемые на капитальные вложения в данный момент, ограничены.

Направленные на развитие народного хозяйства капитальные вложения (K) должны приносить определенный экономический эффект, давая государству в конце года доход, равный ($KE_н$) в соответствии со среднегодовой нормой эффективности капиталовложений.

Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ($E_н$) установлен на уровне 0,15 и может уточняться для различных отраслей народного хозяйства по согласованию с Госпланом СССР.

Дальнейшее использование в народном хозяйстве полученного экономического эффекта позволяет получить соответствующий экономический эффект в последующие годы. Этот процесс математически можно выразить следующим образом.

Если на начало первого года капитальные вложения составляют K_0, то эффективное их использование в последующие годы позволит осуществить капитальные затраты:

на конец первого года

$$K_1 = K_0 + K_0 E_н = K_0(1 + E_н);$$

на конец второго года

$$K_2 = K_1 + K_1 E_н = K_1(1 + E_н) = K_0(1 + E_н)(1 + E_н) = K_0(1 + E_н)^2;$$

на конец третьего года

$$K_3 = K_2 + K_2 E_н = K_2(1 + E_н) = K_0(1 + E_н)^2(1 + E_н) = K_0(1 + E_н)^3;$$

на конец t-го года

$$K = K_0 (1 + E_н)^t,$$

или, обозначая множитель $(1 + E_н)^t$ через коэффициент приведения α_t, получим $K_t = K_0\ \alpha_t$.

Для приведения затрат, осуществляемых в последующие годы, к начальному периоду времени эти затраты делятся на соответствующий коэффициент α_t.

Поскольку не вся получаемая прибыль может быть использована на дальнейшие капитальные вложения, то в межотраслевой методике (см. п. 5.5) установлен норматив для приведения разновременных затрат $E = 0{,}1$.

5.2. При расчетах экономической эффективности повышения качества и долговечности конструкций за базу приведения принимается начало первого года эксплуатации зданий и сооружений. Схематический график осуществления затрат изображен на рисунке.

Из затрат, осуществляемых до начала эксплуатации зданий или сооружений, на графике условно изображены капитальные вложения в сопряженные отрасли, поставляющие материалы для строительства; затраты на производство строительно-монтажных работ по возведению строительных конструкций и их защите от воздействия агрессивных сред, повышающей долговечность конструкций. Эти затраты приводятся к началу эксплуатации умножением на коэффициент приведения α_t (см. табл. 1). Из эксплуатационных затрат — затраты на текущий ремонт, восстановление защиты от коррозии и на капитальные ремонты в течение всего срока эксплуатации зданий и сооружений, принятого равным 80 годам. Эксплуатационные затраты приводятся к началу эксплуатации делением на коэффициент приведения α_t (см. табл. 2).

5.3. На рисунке принято, что для антикоррозионной защиты строительных конструкций необходимы удельные капитальные вложения K на организацию производства лаков и красок (в сфере I).

Ввиду того, что при развитии производственной базы сопряженных отраслей следует учитывать неравномерность распределения капитальных вложений по годам и разновременность их осуществления, указанные в формуле (5) приведенные удельные капитальные вложения $K_{пр}$ рассчитываются по формуле

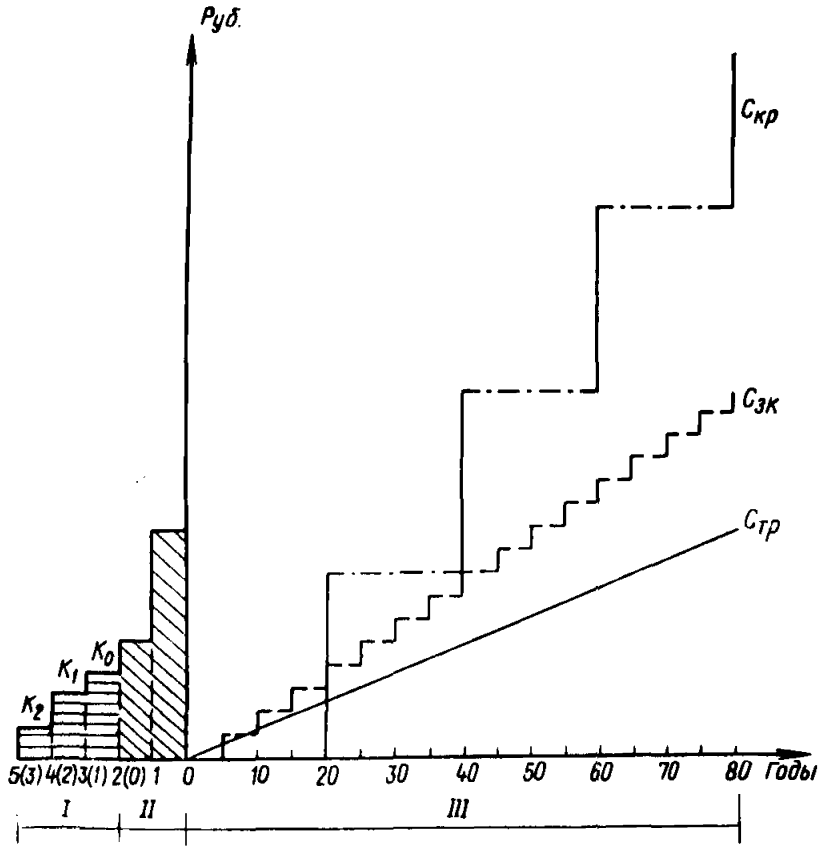
$$K_{пр} = \sum_{t=1}^{t-T_{м(с)}} K_t\ \alpha_t, \qquad (24)$$

где K_t — доля удельных капитальных вложений в год t в производственную базу сопряженных отраслей для выпуска продукции, используемой в строительстве;

$T_{м(с)}$ — год окончания строительства производственной базы сопряженной отрасли;

α_t — коэффициент приведения затрат года t к концу года $T_{м(с)}$, принимаемый по табл. 1.

Конец года строительства производственной базы сопряженной отрасли $T_{м(с)}$ принимается одинаковым с началом года строительства зданий и сооружений, защищаемых от коррозии, то есть при расчете $\alpha_t = (1 + E)^t$ для $t = T_{м(с)}$ принимается $t = 0$, а $\alpha_t = 1$.



Схематический график осуществления затрат

I — сфера капитальных вложений в сопряженные отрасли, поставляющие материалы для строительства; *II* — сфера затрат на производство строительно-монтажных работ; *III* — сфера затрат в процессе эксплуатации здания ($C_{кр}$ — на капитальный ремонт; $C_{зк}$ — на восстановление защиты от коррозии; $C_{тр}$ — на текущий ремонт)

В нашем примере продолжительность строительства цеха по производству лаков и красок согласно прил. 3, поз. 15 настоящего Руководства три года, а распределение капитальных вложений, например, к началу строительства здания, конструкции которого защищаются от коррозии, выразится суммой произведений соответствующих долей K на коэффициент приведения α_t

$$K_{пр} = K_2\,\alpha_2 + K_1\,\alpha_1 + K_0\,\alpha_0 = 0{,}25\,K\,\alpha_2 + 0{,}45\,K\,\alpha_1 + 0{,}30\,K\alpha_0.$$

Коэффициенты приведения по табл. 1 равны: $\alpha_2 = 1{,}21$, $\alpha_1 = 1{,}10$, $\alpha_0 = 1$.

Тогда приведенные удельные капитальные вложения в сопряженную отрасль — лакокрасочную промышленность составят $K_{пр} = 0{,}25K \cdot 1{,}21 + 0{,}45K \cdot 1{,}1 + 0{,}3K \cdot 1 = 1{,}1K$ (см. прил. 2, поз. 48 и 49 настоящего Руководства).

В рассматриваемом на рисунке случае $\alpha_t = 1{,}21$ (по табл. 1), так как разрыв во времени между началом использования материалов и началом эксплуатации здания соответствует двум годам.

5.4. Эксплуатационные затраты (в сфере III), изображенные в правой части рисунка, осуществляются последовательно на протяжении всего срока эксплуатации здания.

Как видно из рисунка, затраты на капитальные ремонты осуществляются через каждые 20 лет и для приведения их к началу эксплуатации нужно $C_{кр}$ делить на коэффициент α_t, соответствующий 20, 40, 60 и 80 годам.

Однако очевидно, что при сроке службы (эксплуатации) здания 80 лет последний капитальный ремонт конструкций производиться не будет.

Таким образом, сумма приведенных затрат на капитальные ремонты конструкций определяется за срок 60 лет и будет равна

$$\frac{C_{кр}}{\alpha_{20}} + \frac{C_{кр}}{\alpha_{40}} + \frac{C_{кр}}{\alpha_{60}}.$$

Коэффициенты приведения $\frac{1}{\alpha_t}$ по табл. 2 равны: $\frac{1}{\alpha_{20}} = 0{,}148$,

$$\frac{1}{\alpha_{40}} = 0{,}022; \quad \frac{1}{\alpha_{60}} = 0{,}003.$$

Таким образом, суммарные затраты на капитальные ремонты конструкций, приведенные к началу эксплуатации здания, составят

$$C_{кр} \cdot 0{,}148 + C_{кр} \cdot 0{,}022 + C_{кр} \cdot 0{,}003.$$

Затраты на восстановление защиты конструкций от коррозии, осуществляемые через каждые 5 лет, соответственно должны делиться на коэффициенты приведения α_t, соответствующие 5, 10, 15, 20, . . . 70 и 75 годам.

Изображенные на графике сплошной линией ежегодные расходы на текущие ремонты конструкций делятся на коэффициенты α_t соответствующие 1, 2, 3, . . . 78, 80 годам.

Как видно из рисунка, приведение эксплуатационных затрат сопряжено с суммированием значительного числа слагаемых, что вызывает определенные неудобства. Например, для приведения к началу эксплуатации затрат по восстановлению защиты от коррозии количество слагаемых множителей составляет

$$\frac{T_c}{T_{зк}} - 1 = \frac{80}{5} - 1 = 15 \text{ [см. формулу (10)]}.$$

Для облегчения расчетов и с достаточной для практических расчетов точностью можно пользоваться суммарным коэффициентом приведения

$$\mu = \sum_{t_{зк}}^{T_c - t_{зк}} \frac{1}{\alpha_t} \text{ [см. формулу (14),}$$

значения которого приведены в прил. 6 настоящего Руководства.

В рассматриваемом случае по прил. 6 для затрат, осуществляемых с периодичностью $t_{зк} = 5$ годам, при сроке службы здания $T_c = 80$ лет, суммарный коэффициент μ равен 1,634, а приведенные затраты — $C_{зк} \cdot 1{,}634$.

Для приведения ежегодных затрат на текущие ремонты, т. е. при $t = 1$ году и $T_c = 80$ лет, коэффициент μ равен 9,988, а приведенные затраты — $C_{тр} \cdot 9{,}988$.

5.5. При технико-экономических расчетах следует пользоваться действующими инструктивно-нормативными документами.

В области строительства система нормативных документов установлена главой СНиП I-1-74 *.

Госстрой СССР ежегодно через Стройиздат выпускает в виде официального издания «Перечень действующих общесоюзных нормативных документов по строительству».

Кроме того, используются следующие общесоюзные методические и нормативные документы:

1. ГКНТ СССР, Госплан СССР, АН СССР, Госкомизобретений. Методика (основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений, утвержденная 14 февраля 1977 г.

2. Госплан СССР, Нормы амортизационных отчислений по основным фондам народного хозяйства СССР (М., «Экономика», 1974).

5.6. Расчетная себестоимость конструкций в деле $C_д$ определяется по следующим отдельным статьям прямых затрат на строительно-монтажные работы:

а) основная заработная плата рабочих, определяемая по действующим сборникам «Единых норм и расценок на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы» (ЕНиР). При отсутствии необходимых данных в сборниках ЕНиР разрешается пользоваться местными или расчетными нормами, разработанными применительно к данному мероприятию по повышению долговечности конструкций;

б) затраты на материалы и изделия приводятся к расчетной цене «франко-приобъектный склад», в которой учитываются следующие факторы:

стоимость материалов и изделий определяется по действующему Ценнику № 1 средних районных сметных цен на материалы, изделия и конструкции, а также по следующим прейскурантам оптовых цен (издания 1974—1980 гг.):

№ 01-09. На строительные стальные конструкции.

№ 05-01. Часть I. Химическая продукция.

№ 05-01. Часть II. Синтетические смолы и пластические массы.

№ 05-04. На лакокрасочные материалы.

№ 05-11-45. На химические реактивы и препараты.

№ 06-08. На железобетонные изделия.

№ 06-14-01. На бетоны, растворы, бетонные детали и другие изделия для строительства;

затраты на тару и упаковку, если они не учтены ранее в оптовой цене на материалы, определяются по действующим прейскурантам оптовых цен (№ 07-15, 07-26, 07-31 и др.);

транспортные расходы по доставке материалов и изделий, которые определяются по Ценнику № 3 сметных цен на перевозки грузов для строительства или на основе действующих тарифов на железнодорожные, автомобильные и речные перевозки (в отдельных случаях стоимость транспортировки принимается в размере 10% стоимости материалов и конструкций);

погрузочно-разгрузочные работы, стоимость которых также определяется по тарифам на железнодорожные и автомобильные перевозки или калькулируется согласно действующим нормам;

заготовительно-складские расходы для всех видов неметаллических материалов и изделий принимаются равными 2%, а по металлическим конструкциям 0,75% к стоимости соответствующих материалов и изделий «франко-приобъектный склад».

При оценке эффективности использования материалов и конструкций из них на предприятиях и стройках стоимость материалов «франко-приобъектный склад» определяется с учетом конкретных условий их производства и поставки;

в) расходы по эксплуатации машин рассчитываются на основе производственных нормативов количества машино-смен работы механизмов, а также стоимости машино-смен по Ценнику № 2 машино-смен строительных машин и оборудования или составляется калькуляция расчетной стоимости машино-смен для машин, отсутствующих в Ценнике № 2.

Расчетная себестоимость в деле определяется без учета накладных расходов и плановых накоплений (в дальнейшем тексте сокращенно называется — стоимость в деле).

При определении стоимости конструкций в деле можно пользоваться действующими «Едиными районными единичными расценками» (ЕРЕР) и главой СНиП-IV «Сметные нормы», а также «Руководством по определению расчетной стоимости и трудоемкости изготовления сборных железобетонных конструкций на стадии проектирования. Конструкции промышленных зданий» (М., Стройиздат, 1976), «Руководством по определению расчетной стоимости и трудоемкости изготовления сборных железобетонных конструкций на стадии проектирования. Конструкции производственных сельскохозяйственных зданий и гидромелиоративного строительства» (М., Стройиздат, 1975), «Руководством по определению расчетной стоимости и трудоемкости изготовления сборных железобетонных конструкций на стадии проектирования. Конструкции жилых и общественных зданий» (М., Стройиздат, 1977), «Руководством по определению расчетной стоимости и трудоемкости изготовления сборных железобетонных конструкций на стадии проектирования. Конструкции транспортного строительства» (Москва, Стройиздат, 1977).

5.7. Порядок расчета при определении затрат на капитальные ремонты, на восстановление и поддержание качества и долговечности конструкций аналогичен принятому для определения прямых затрат при производстве строительно-монтажных работ $C_д$.

Расчеты оформляются в виде калькуляций или смет для отдельных конструктивных элементов по сравниваемым вариантам с выделением работ, характеризующих конкретный вид мероприятий по повышению качества и долговечности конструкций.

Состав, объемы и периодичность ремонтно-строительных работ определяются на основе детальных обследований зданий или сооружений в натуре и опыта эксплуатации подобных им ранее построенных объектов.

Перечни работ по капитальным и текущим ремонтам, сведения по межремонтным срокам и объемам ремонтно-строительных работ приведены в Положении о проведении планово-предупредительного ремонта производственных зданий и сооружений (М., Стройиздат, 1974) и в соответствующих отраслевых положениях.

Примерная периодичность капитальных ремонтов строительных конструкций зданий и инженерных сооружений, в зависимости от условий эксплуатации, приведена в прил. 4 настоящего Руководства.

6. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА

ПРИМЕР 1

РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ ПОКРЫТИЙ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Взамен железобетонных плит покрытий 1,5×6 м из тяжелого бетона с устройством утеплителя на стройплощадке разработаны комплексные плиты полной заводской готовности размером 3×6 м. Для сферы строительно-монтажных работ, являющейся промежуточным потребителем этой продукции стройиндустрии, комплексная плита рассматривается как продукция повышенного качества.

Благодаря увеличению размера плиты уменьшается количество стыковых соединений (свариваемых закладных деталей и заделок швов), сокращается трудоемкость погрузочно-разгрузочных работ при транспортировании и монтаже, повышается надежность теплоизоляции и гидроизоляции. Перенос операций по устройству теплозащитного слоя и кровли со стройплощадки в заводские условия позволяет уменьшить трудоемкость работ, а также уменьшить расход теплоизоляционного материала за счет сокращения потерь, в связи с улучшением организации технологического процесса.

Перечисленные показатели по сравниваемым вариантам сведены в табл. 5 настоящего Руководства.

Экономическую эффективность железобетонных плит покрытий 3×6 м полной заводской готовности по сравнению с плитами 1,5×6 м с устройством утеплителя на стройплощадке определяем по разности приведенных затрат по формуле (16).

По каждому из рассматриваемых вариантов по формуле (4) рассчитываются приведенные затраты, осуществляемые до начала эксплуатации здания.

Указанный в табл. 6 расчет приведенных капитальных вложений $З_{м(с)}$ в сопряженные отрасли, поставляющие материалы строительству, проведен по формуле (5).

Приведенные затраты на проведение строительно-монтажных работ $С_д$ по сравниваемым конструкциям подсчитаны по формуле (6) (см. табл. 5), при этом удельная стоимость основных фондов ($Ф$), участвующих в строительно-монтажных работах, для обоих вариантов практически одинакова и поэтому не учитывается.

Таким образом, приведенные затраты на 100 м² поверхности плит равны:

для эталонного варианта

$$З_{н_1} = (З_{м\ (с)_1} + С_{д_1})\,\alpha_t = (23{,}87 + 189{,}65)\,1{,}21 = 258{,}36 \text{ р.}$$

для предлагаемого варианта

$$З_{н_2} = (З_{м\ (с)_2} + С_{д_2})\,\alpha_t = (16{,}50 + 132{,}54)\,1{,}21 = 180{,}34 \text{ р.}$$

где $\alpha = 1{,}21$ — определяется по табл. 1 для $t = 2$ года (предполагаемый срок строительства здания).

Экономический эффект на 100 м² плит покрытия размером 3×6 м повышенного качества (полной заводской готовности) в сфере строительства равен:

$$Э_{ел} = Э_{н_1} - Э_{н_2} = 258{,}36 - 180{,}30 \approx 78{,}06 \text{ р.}$$

Предполагается, что в сравниваемых вариантах обеспечивается одинаковая долговечность конструкций и поэтому приведенные затраты в сфере эксплуатации не учитываются.

Таблица 5

на 100 м² плит

Показатель	Единица измерения	Плита 1,5×6 м (эталонный вариант)	Плита 3×6 м (предлагаемый вариант)	Стоимость плиты в деле, руб., размером	
				1,5×6 м	3×6 м
Расход закладных деталей (Прейскурант № 06-08, *Общ. указания, табл. 1, п. 16*)	кг	90	45	27	13,5
Расход материалов на заделку стыков между смонтированными плитами:					
тяжелый бетон	м³	1,36	1,05	24,9	19,2
керамзит	»	6	4,6	70	53,9
рубероид	м²	43,7	33,6	20,6	15,8
Разность в норме расхода керамзитобетонной смеси на теплозащитный слой	м³	0,02	—	1,45	—
Трудоемкость монтажа (ЕРЕР № 11—217, № 11—225)	чел.-ч	30	16,7	—	—
Стоимость монтажа (ЕРЕР № 11—217, № 11—225)	—	—	—	45,7	30,14
Итого стоимость в деле	—	—	—	189,65	132,54

ПРИМЕР 2

РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РЕБРИСТЫХ ПЛИТ ПОКРЫТИЙ ПРИ ЗАЩИТЕ ИХ ПОВЕРХНОСТИ ЛАКОКРАСОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

В одноэтажном производственном здании химической промышленности площадью 4000 м² с железобетонным каркасом, стенами из крупных панелей требуется рассчитать экономическую эффективность антикоррозионной защиты железобетонных плит покрытий размером 3×12 м.

Таблица 6

Материал	Единица измерения	Основание для расчета (прил. 2)	Затраты, руб., на единицу измерения: приведенные удельные капитальные вложения, $K_{пр}$	Затраты, руб., на единицу измерения: приведенные затраты $K_{пр} E_н$	Расход материалов на 100 м² поверхности, P	Приведенные затраты, руб., на 100 м² поверхности, $K_{пр} E_н P$
1. Плиты 1,5×6 м с устройством утеплителя на стройплощадке						
Закладные детали	т	Поз. 3	500	75	0,09	6,75
Материалы на заделку стыков:						
тяжелый бетон	м³	Поз. 107	8	1,2	1,36	1,63
керамзит	»	Поз. 86б	15	2,25	6	13,5
рубероид	м²	Поз. 98	0,32	0,04	43,7	1,97
Керамзитобетонная смесь на теплозащитный слой (по разности в норме расхода)	м³	Поз. 107	8	1,2	0,02	0,024
Итого	—	—	—	—	—	23,87
2. Плиты 3×6 м полной заводской готовности						
Закладные детали	т	Поз. 3	500	75	0,045	3,38
Материалы на заделку стыков:						
тяжелый бетон	м³	Поз. 107	8	1,2	1,05	1,26
керамзит	»	Поз. 86б	15	2,25	4,6	10,35
рубероид	м²	Поз. 98	0,3	0,045	33,6	1,51
Итого	—	—	—	—	—	16,5

Производственная среда внутри здания характеризуется относительной влажностью воздуха 65% и содержанием окислов азота в количестве 10 мг на 1 м³ объема здания.

Предполагаемое место строительства здания — Московская область.

Плиты покрытий — ребристые из легкого бетона объемной массой 1900 кг/м³, рассчитаны на нагрузку 10 000 Н/м² (включая собственную массу).

По главе СНиП II-28-73 определена степень агрессивного воздействия производственной среды на железобетонные конструкции и выбрана система химически стойких защитных лакокрасочных покрытий толщиной 175 мкм для внутренних помещений при среднеагрессивной среде.

По первоначальному проекту (вариант 1) система защитных покрытий состоит из одного слоя грунтовки лаком ХВ-784 толщиной 15 мкм и 8-ми покрывных слоев эмали ХВ-785 общей толщиной 160 мкм. Срок службы покрытия $T_{зк} = 4$ года, а межремонтный срок службы конструкций $T_{кр} = 18$ годам (см. прил. 4, поз. 11 и 6 настоящего Руководства).

Предлагаемое покрытие (вариант № 2) состоит из системы лакокрасочных покрытий на основе хлорсульфированного полиэтилена: грунт — из одного слоя лака ХСПЭ-Ж и покрывные слои из 8 слоев эмали ХСПЭ.

Имеющийся опыт эксплуатации разработанных в НИИЖБ трещиностойких лакокрасочных покрытий на основе ХСПЭ позволяет установить срок службы для этих покрытий в среднеагрессивных средах $T_{зк} = 8$ годам, а межремонтный срок службы защищаемых железобетонных плит $T_{кр} = 25$ годам.

Способ нанесения покрытий в обоих вариантах — пневматическое напыление пистолетом-краскораспылителем марки 0-45.

Удельные капитальные вложения в производство лакокрасочных материалов $З_{м(с)}$ и их расход на 100 м² поверхности (P) также можно принять одинаковыми в сравниваемых вариантах.

При расчете стоимости железобетонных плит в деле необходимо учесть разницу в стоимости защитных лакокрасочных материалов. Оптовая цена лака ХВ-784 составляет 430 р./т, эмали ХВ-785 — 630 р./т, лака ХСПЭ-600 р./т и эмали ХСПЭ-Ж — 900 р./т. Определим стоимость лакокрасочных материалов рассматриваемых систем защитных покрытий.

Для варианта № 1. Стоимость лака ХВ-784 при расходе его на 100 м² поверхности 15,2 кг (один слой) будет составлять $15{,}2 \cdot 0{,}43 = 6{,}54$ р. Стоимость эмали ХВ-785 при расходе на 100 м² (8 слоев) $15 \cdot 8 = 120$ кг равна $120 \cdot 0{,}63 = 75{,}6$ р. Общая стоимость защитного покрытия на 100 м² равна $6{,}54 + 75{,}6 = 82{,}14$ р.

Для варианта № 2. При тех же, что и в первом варианте, расходах лака и эмали стоимость их на 100 м² поверхности составляет: лака ХСПЭ — $15{,}2 \cdot 0{,}6 = 9{,}12$ р.; эмали ХСПЭ-Ж — $120 \cdot 0{,}9 = 108$ р. Общая стоимость антикоррозионного покрытия на 100 м² поверхности составляет $9{,}12 + 108 = 117{,}12$ р.

Для определения расчетной себестоимости системы защитных лакокрасочных покрытий на основе ХСПЭ (вариант № 2) пользуемся данными табл. 7 и разницей в стоимости защитных покрытий по сравниваемым вариантам:

$$(117{,}12 - 82{,}14) + 121{,}6 = 156{,}58 \text{ р.}$$

В табл. 8 приведены основные технико-экономические данные по сравниваемым вариантам антикоррозионной защиты, используемые в дальнейших расчетах.

При определении приведенных затрат, осуществляемых до начала эксплуатации, в формуле (4) учитываем только стоимость железобетонных плит в деле, так как остальные параметры в рассматриваемых вариантах — $З_{м(с)}$ и $Ф$ — одинаковы, т. е.:

Таблица 7

Обоснование	Наименование работ или затрат	Единица измерения	Количество	Цена за единицу измерения, руб.	Общая стоимость, руб.
Прейскурант № 06-08, п. 1-290	Оптовая цена железобетонных плит покрытий из легкого бетона с объемной массой 1900 кг/м³ (для III пояса)	м²	100	8,8	880
	Транспортно-заготовительные расходы (10%) . .	»	100	0,088	8,8
ЕРЕР № 11—238	Укладка плит покрытий длиной более 6 м, площадью до 40 м² в одноэтажных промышленных зданиях высотой до 15 м (13,2 р. на 1 плиту, на 1 м² 13,2 : 36 = 0,37 р.) . . .	»	100	0,37	37
	Итого	»	100	—	925,8
ЕРЕР № 20—59	Нанесение огрунтовки лаком ХВ-784 на бетонные поверхности (в один слой)	»	100	0,128	12,8
ЕРЕР № 20—78	Окраска бетонных поверхностей эмалью ХВ-785 в 8 слоев (13,6·8 = 108,8 р.)	»	100	1,09	108,8
	Итого	»	100	—	121,6
	Всего	»	100	—	1047,4

$$З_{н_1} = C_{д_1} a_t = 1047{,}4 \cdot 1{,}21 = 1267{,}4 \text{ р.};$$

$$З_{н_2} = C_{д_2} a_t = 1082{,}4 \cdot 1{,}21 = 1309{,}7 \text{ р.}$$

Определение приведенных затрат, осуществляемых в процессе эксплуатации здания, производим по формуле (15), используя данные табл. 8. В этой формуле не учитываем удельные капитальные вложения в ремонтную базу $K_э$, так как они одинаковы в сравниваемых вариантах.

По характеру производственного процесса в цехе во время проведения капитальных ремонтов простаивает технологическое оборудование, что вызывает определенные потери. Стоимость этих потерь подсчитываем по формуле (12).

По данным проекта, стоимость 1 м² площади производственного здания азотной промышленности равна 126,4 р. На основании п. 2

Таблица 8

на 100 м² поверхности

Показатель	Единицы измерения	Вариант № 1	Вариант № 2	Обоснование принятых величин
Срок службы (эксплуатации) здания T_c	годы	80	80	Прил. 1, поз. 2
Срок службы антикоррозионного лакокрасочного покрытия $T_{зк}$	»	4	8	Прил. 4, поз 11 и данные натурных обследований
Периодичность капитальных ремонтов железобетонных плит покрытий $T_{кр}$.	»	18	25	То же, поз. 5
Продолжительность одного капитального ремонта $t_{п.об}$	»	0,05	0,05	Расчет
Стоимость плит покрытия в деле $C_д$	руб.	1047,4	1082,4	Табл. 7 и расчет
В том числе стоимость защиты от коррозии	»	121,6	156,6	То же
Стоимость восстановления защиты от коррозии $C_{зк}$.	»	152	195,7	Расчет ($K = 1{,}25$)
Стоимость одного капитального ремонта $C_{кр}$ . .	»	903,4	948,4	Расчет
Стоимость одного текущего ремонта $C_{тр}$	»	17,4	12,4	Формула (11)

табл. 3 определяем стоимость активной части основных производственных фондов, простаивающих во время производства ремонтно-строительных работ

$$K_{об} = \frac{126{,}4\,(0{,}37 + 0{,}132)}{0{,}32} = 198{,}3 \text{ р. на 1 м}^2.$$

Таким образом, стоимость возможного простоя оборудования на 100 м² производственной площади здания (плит покрытий) будет составлять

$$C_п = 0{,}15 \cdot 19\,830 \cdot 0{,}05 = 148{,}7 \text{ р.}$$

Хотя потери из-за простоя основных производственных фондов в обоих вариантах одинаковы, они учитываются при определении приведенных эксплуатационных затрат, так как периодичность проведения капитальных ремонтов, а следовательно, и количество простоев технологического оборудования за срок службы здания в сравниваемых вариантах различаются.

Определяем приведенные затраты, осуществляемые в процессе эксплуатации.

Для варианта № 1

$$З_{э_1} = C_{кр_1}\mu_{кр_1} + C_{тр_1}\mu_{тр_1} + C_{зк_1}\mu_{зк_1} + C_{н}\mu_{н_1} =$$

$$= 903{,}4\,\mu_{кр_1} + 17{,}4\,\mu_{тр_1} + 152\,\mu_{зк_1} + 148{,}7\,\mu_{н_1}.$$

Значения коэффициента μ определяем по прил. 6 для срока службы здания $T_с = 80$ годам.

При периодичности капитальных ремонтов $T_{кр} = 18$ годам коэффициент $\mu_{кр} = 0{,}218$; для $T_{тр} = 1$ году $\mu_{тр} = 9{,}988$; при периодичности восстановления лакокрасочного покрытия $T_{зк} = 4$ годам $\mu_{зк} = 2{,}152$.

$З_{э_1} = 903{,}4 \cdot 0{,}218 + 17{,}4 \cdot 9{,}988 + 152 \cdot 2{,}152 + 148{,}7 \times$ $\times 0{,}218 = 730{,}2$ р.

Для варианта 2

$З_{э_2} = 948{,}4 \cdot 0{,}10 + 12{,}4 \cdot 9{,}988 + 195{,}7 \cdot 0{,}872 + 148{,}7 \times$ $\times 0{,}1 = 404{,}3$ р.

По прил. 6 для срока службы здания 80 лет значения коэффициента μ приняты: для $T_{кр_2} = 25$ годам

$$\mu_{кр_2} = 0{,}100;\ \text{для}\ T_{тр_2} = 1\ \text{году},\ \mu_{тр_2} = 9{,}988;\ \text{для}\ T_{зк_2} = 8\ \text{годам},$$

$$\mu_{зк_2} = 0{,}872.$$

Суммарные приведенные затраты по каждому из рассматриваемых вариантов по формуле (2) равны:

$$З_1 = З_{н_1} + З_{э_1} = 1267{,}4 + 730{,}2 = 1997{,}6\ \text{р.};$$

$$З_2 = З_{н_2} + З_{э_2} = 1309{,}7 + 404{,}3 = 1714\ \text{р.}$$

Сравнительная экономическая эффективность по формуле (16) на 100 м^2 поверхности плит покрытий равна

$$Э_{ед} = З_1 - З_2 = 1997{,}6 - 1714 = 283{,}6\ \text{р.}$$

Таким образом, несмотря на бо́льшую первоначальную стоимость, предлагаемая система лакокрасочных покрытий на основе ХСПЭ экономичнее первоначального варианта антикоррозионной защиты.

Экономический эффект на рассматриваемое производственное здание площадью 4 тыс. м^2 составляет

$$Э_з = \frac{(З_1 - З_2)}{100}\,4000 = 11\,344\ \text{р.}$$

ПРИМЕР 3

РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ МАССИВНЫХ БЛОЧНЫХ ОПОР ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ПЛАТФОРМЫ

В определенных грунтовогеологических и климатических условиях типовые конструкции сборных рамных железобетонных опор железнодорожных платформ оказываются недостаточно долговечными

и экономичными, несмотря на первоначальное снижение сметной стоимости строительства.

В рассматриваемом примере за эталонный вариант принято типовое решение открытой железнодорожной платформы со стоечными железобетонными рамными опорами. Платформа выполнена из сборных железобетонных конструкций: плиты настила марок ПН-1, ПН-1А, ПН-1Б, ПСБ-3, ПСБ-3А, ПСБ-3Б, опорные ригели Р-40, Р-70; стойки рам С-20, С-25; фундаментные башмаки ФБ-1, ФБ-2.

Предлагаемый вариант — платформа со сборными массивными опорами из бетонных блоков. Платформа состоит из плит настила марок СП-4С, СПД-4С, СПД-4-1, а отверстия в фундаментных блоках заполняются кирпичной кладкой.

Расчет производится на одну пассажирскую платформу, длина которой равна 260 м.

Исходные технико-экономические данные для расчета приведены в табл. 9.

Таблица 9

Показатель	Единица измерения	Вариант 1	Вариант 2	Обоснование принятых величин
Срок службы (эксплуатации) платформы T_c	годы	50	50	Прил. 1, поз. 20
Стоимость платформы в деле $C_д$ . . .	руб.	49 084,2	62 798,5	Проектно-сметные данные
В том числе стоимость опор	»	3 925,7	17 640	То же
Периодичность капитального ремонта $T_{кр}$	годы	10	25	Прил. 4Б, поз. 24 и данные натурных обследований
Затраты на капитальный ремонт платформы $C_{кр}$	руб.	26 504,9	40 219,3	Проектно-сметные данные
В том числе демонтаж платформы . .	»	11 845	11 845	То же
Продолжительность капитального ремонта	годы	0,5	0,5	»

Приведенные затраты, осуществляемые до начала эксплуатации транспортных сооружений, определяем по формуле (4).

Расчет приведенных капитальных вложений в сопряженные отрасли $З_{м(с)}$, поставляющие используемые в строительстве материалы и изделия, произведен по формуле (5) и представлен в табл. 10.

Приведенные затраты на возведение сравниваемых конструкций $П_д$ в данном примере равны стоимости железобетонных платформ

Таблица 10

Применяемые конструкции и детали	Основание для расчета (прил. 2)	Затраты, руб, на 1 м³ конструкции: приведенные удельные капложения, $K_{пр}$	Затраты, руб, на 1 м³ конструкции: приведенные затраты, $K_{пр} E_н$	Расход материалов на платформу, P	Приведенные затраты, руб, на платформу, $K_{пр} E_н P$
Исходный уровень					
Фундаментные башмаки ФБ-1 и ФБ-2	Поз. 104	75	11,25	12,86	144,68
Стойки рам С-20 и С-25	То же	75	11,25	13,15	147,94
Ригели Р-40 и Р-70	»	75	11,25	26,78	301,28
Плиты покрытия ПН	»	75	11,25	175,5	1974,38
Итого	—	—	—	—	2568,28
Предлагаемый вариант					
Сборные железобетонные фундаментные блоки СПД-4	Поз. 104	75	11,25	319,58	3595,3
Плиты покрытия ПТК-59-10	То же	75	11,25	308,95	3475,69
Кирпич глиняный	Поз. 89	83	12,45	138,5	1724,33
Раствор цементный	Поз. 107	8	1,2	34,5	41,4
Итого	—	—	—	—	8836,72

в деле, так как при возведении железнодорожной платформы удельная стоимость основных производственных фондов ($Ф$), участвующих в выполнении строительно-монтажных работ, в обоих вариантах одинакова и, следовательно, в расчете не учитывается.

Для приведения капитальных вложений в сопряженные отрасли к началу эксплуатации пользуемся данными СН 440-79 и табл. 1 настоящего Руководства для $t = 2$ года $\alpha_t = 1{,}21$. Для затрат на возведение конструкций платформ коэффициент приведения α_t не учитывается, так как согласно СН 440-79 норма продолжительности строительства железнодорожной платформы менее года (6 мес.).

Приведенные затраты, осуществляемые до начала эксплуатации железнодорожной платформы, равны:

по эталонному варианту

$$З_{н_1} = 2568{,}28 \cdot 1{,}21 + 49\,084{,}2 = 52\,191{,}8 \text{ р.}$$

по предлагаемому варианту

$$З_{н_2} = 8836{,}72 \cdot 1{,}21 + 62\,798{,}5 = 73\,490{,}93 \text{ р.}$$

Затраты и издержки, осуществляемые в процессе эксплуатации транспортных сооружений за весь срок их службы, определяем по формуле (16), используя данные табл. 10.

Ввиду отсутствия прямых и расчетных данных о затратах на текущие ремонты рассчитываем их по формуле (11):

по эталонному варианту

$$C_{тр_1} = 0{,}04 \frac{49\,084{,}2}{10} = 196{,}34 \text{ р.}$$

по предлагаемому варианту

$$C_{тр_2} = 0{,}04 \frac{62\,798{,}5}{25} = 100{,}48 \text{ р.}$$

В данном примере мероприятия по защите строительных конструкций коррозионностойким покрытием отсутствуют, т. е. в формуле приведенных затрат, осуществляемых в процессе эксплуатации, $C_{ак} = 0$.

Во время производства капитальных ремонтов платформы будет происходить определенное снижение эффективности работы железнодорожного транспорта, которое вызовет соответствующие потери для народного хозяйства.

В рассматриваемом примере, характеризуемом значительной интенсивностью грузового и пассажирского движения, при продолжительности капитального ремонта 0,5 лет учитываем потери, связанные со следующими факторами:

простои локомотивов и грузовых железнодорожных составов — 250 ч (при массе состава 2000 т);

простои пригородных поездов — 2000 ч;

торможение пригородных поездов — при подходе к платформе (при скорости начала торможения 80 км/ч);

разгон пригородных поездов (при скорости окончания разгона 90 км/ч) — 1200 разгонов;

потери времени пассажирами для пригородного сообщения — 10 000 ч.

Пользуясь данными прил. 5, определяем стоимость простоев во время проведения капитальных ремонтов платформ

$$C_{п} = 250 \cdot 5{,}3 + 250 \cdot 1{,}0 + 2000 \cdot 2{,}3 + 1200 \cdot 0{,}4 + 1200 \cdot 0{,}6 + 10\,000 \cdot 0{,}3 = 21\,775 \text{ р.}$$

Суммарный коэффициент приведения $\mu_{п}$ равен соответствующему коэффициенту $\mu_{кр}$, определяемому по прил. 6.

Таким образом, суммарные эксплуатационные затраты по сравниваемым вариантам $З_э$ составляют:

по эталонному варианту

$$З_{э_1} = 26\,504{,}9 \cdot 0{,}613 + 196{,}34 \cdot 9{,}9 + 21\,775 \cdot 0{,}613 = 31\,539{,}4 \text{ р.}$$

по предлагаемому варианту

$$З_{э_2} = 40\,219{,}3 \cdot 0{,}092 + 100{,}48 \cdot 9{,}9 + 21\,775 \cdot 0{,}092 = 6693{,}3 \text{ р.}$$

Суммарные приведенные затраты по сравниваемым вариантам определяются по формуле (2) и равны:

$$З_1 = З_{и_1} + З_{э_1} = 52\,191{,}8 + 31\,539{,}4 = 83\,731{,}2 \text{ р.};$$

$$З_2 = З_{и_2} + З_{э_2} = 73\,490{,}93 + 6698{,}3 = 80\,189{,}2 \text{ р.}$$

Экономический эффект от внедрения массивных блочных платформ железнодорожной железобетонной платформы при годовом объеме внедрения этих платформ $A_2 = 5$ по формуле (17) равен:

$$Э_{год} = (З_1 - З_2) A_2 = (83\,731{,}2 - 80\,189{,}2)\,5 = 17\,710 \text{ р.}$$

ПРИМЕР 4

РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НАЛИВНЫХ ЭПОКСИДНО-КАУЧУКОВЫХ ПОЛОВ

В одноэтажном промышленном здании производства хлора и каустика площадью 15 тыс. м² требуется рассчитать экономическую эффективность применения наливных эпоксидно-каучуковых полов. Такие полы характеризуются достаточной прочностью и стойкостью к истиранию, эластичностью, повышенной трещиностойкостью и химической стойкостью.

Производственная среда внутри здания характеризуется проливами растворов серной, соляной и некоторых других кислот, а также солей и щелочей (сильноагрессивная среда).

За исходный уровень (вариант 1) приняты бетонные полы из бетона марки М 200 на щебеночном основании с цементной стяжкой с оклеечной гидроизоляцией полиизобутиленом на битумной мастике, по которой укладываются керамические кислотоупорные плитки.

Предлагаемая конструкция пола (вариант 2) предусматривает устройство бетонных полов из бетона марки М 200 на щебеночном основании с эпоксидно-каучуковым покрытием. Применение такого покрытия позволяет увеличить срок службы полов с 12 до 18 лет. Благодаря бóльшей трещиностойкости и гладкой поверхности уменьшаются ежегодные затраты на содержание (уборку) полов.

В табл. 11 приведены необходимые для расчета исходные данные по сравниваемым вариантам полов.

Экономический эффект от применения эпоксидно-каучуковых полов рассчитываем по формуле (18) с учетом экономии в сфере эксплуатации $Э_э$, определяемой по формуле (21):

$$Э_{год} = [(З_1 + З_{с_1})\varphi - (З_2 + З_{с_2}) + Э_э] A_2,$$

где $Э_э = \dfrac{И_1 - И_2}{P_2 + E_н}$

Пользуясь данными, приведенными в табл. 11, имеем

$$Э_{год} = [(961{,}3 + 705{,}1)\varphi - (778{,}7 + 527{,}5) + Э_э] \frac{15\,000}{100}.$$

Значения φ при сроке службы полов $T_1 = 12$ годам и $T_2 = 18$ годам определяем по прил. 7, $\varphi = 1{,}144$.

Значение $(P_2 + E_н)$ для $T_2 = 18$ годам по табл. 4 равно 0,172:

Таблица 11

на 100 м² поверхности

Показатель	Единица измерения	По исходному уровню	По предлагаемому варианту
Проектный объем внедрения (A_2)	тыс. м²	—	15
Срок службы пола (T_1; T_2)	годы	12	18
Капитальные вложения в производство используемых строительных материалов (K_1; K_2)	руб.	901,9	380,5
Приведенные затраты на изготовление и транспортирование используемых материалов ($З_1$; $З_2$)	»	961,3	778,7
Приведенные затраты на устройство (возведение) полов на стройплощадке (без стоимости изготовления материалов) ($З_{с_1}$; $З_{с_2}$) .	»	705,1	527,5
Среднегодовые затраты на текущий ремонт полов ($С_{тр_1}$; $С_{тр_2}$)	»	48,6	25,4
Ежегодные затраты на уборку полов при техническом содержании здания ($С_{у_1}$; $С_{у_2}$)	»	55,4	10,2
Годовые издержки в сфере эксплуатации ($И_1$; $И_2$)	»	104	35,6

Примечание. Сопутствующие капитальные вложения в сфере эксплуатации не учитываются, так как в сравниваемых вариантах они не изменяются.

$$Э_э = \frac{104 - 35{,}6}{0{,}172} = 397{,}67 \text{ р.}$$

Годовой экономический эффект равен

$$Э_{год} = (1666{,}4 \cdot 1{,}144 - 1306{,}2 + 397{,}67)\,150 = 149\,681 \text{ р.}$$

Таким образом, применение эпоксидно-каучуковых полов в производственном здании площадью 15 тыс. м² дает экономический эффект около 150 тыс. р., или 10 р. на 1 м² пола.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

НОРМАТИВНЫЕ СРОКИ СЛУЖБЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ И НОРМЫ ГОДОВЫХ АМОРТИЗАЦИОННЫХ ОТЧИСЛЕНИЙ

№ п. п.	Группа и вид зданий и сооружений	Нормативный срок службы T_c, годы	Общая норма амортизационных отчислений, %	В том числе	
				на полное восстановление (реновацию)	на капитальный ремонт
	Здания производственные и непроизводственные[1]				
1	Здания многоэтажные (более двух этажей), за исключением многоэтажных зданий типа этажерок специального технологического назначения (обогатительных фабрик, дробильных, размольных, химических цехов и других аналогичных производств); здания одноэтажные с железобетонными и металлическими каркасами, со стенами из каменных материалов, крупных блоков и панелей, с железобетонными, металлическими и другими долговечными покрытиями, с площадью пола свыше 5 тыс. м² . . .	100	2,4	1	1,4
2	Здания двухэтажные всех назначений, кроме деревянных всех видов; здания одноэтажные с железобетонным и металлическими каркасами, со стенами из каменных материалов, крупных блоков и панелей, с железобетонными, металлическими и другими долговечными покрытиями, с площадью пола до 5 тыс. м²	83	2,6	1,2	1,4
3	Здания многоэтажные типа этажерок специального технологического назначения (обогатительных фабрик, дробильных, размольных, химических цехов и других аналогичных производств); здания одноэтажные бескаркасные со стенами из каменных материалов, крупных блоков и панелей, с железобетонными, металлическими				

[1] При эксплуатации производственных зданий в условиях агрессивной среды, увлажненности, для животноводческих построек и для производственных зданий, построенных до 1930 г. и не подвергавшихся впоследствии реконструкции, к норме амортизационных отчислений на капитальный ремонт применяется коэффициент 1,5; для предприятий мясной и молочной промышленности — 2; для предприятий легкой промышленности — 2,75.

Продолжение прил. 1

№ п. п.	Группа и вид зданий и сооружений	Нормативный срок службы T_c, годы	Общая норма амортизационных отчислений, %	В том числе	
				на полное восстановление (реновацию)	на капитальный ремонт
	и кирпичными колоннами и столбами, с железобетонными, металлическими, деревянными и другими перекрытиями и покрытиями	59	3,1	1,7	1,4
4	Здания одноэтажные бескаркасные со стенами из облегченной каменной кладки, с железобетонными, кирпичными и деревянными колоннами и столбами, с железобетонными, деревянными и другими перекрытиями и покрытиями; здания деревянные с брусчатыми или бревенчатыми рубленными стенами одно-, двух- и более этажные	40	4,7	2,5	2,2
5	Здания ГЭС и ГАЭС бетонные и железобетонные: руслового, несовмещенного, совмещенного и бычкового типов, приплотинные, подземные здания ГЭС	100	1,09	1	0,09
	Гидротехнические сооружения				
6	Плотины железобетонные, бетонные и каменные (кроме плотин при крупных гидростанциях)	100	1,6	1	0,6
7	Массивные водосливы и водоприемники бетонные и железобетонные	100	1,09	1	0,09
8	Тонкостенные водосливы, отстойники, акведуки, лотки, дюкеры и прочие водопроводящие сооружения, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения бетонные и железобетонные	100	1,14	1	0,14
9	Напорные трубопроводы и уравнительные резервуары:				
	металлические	100	1,27	1	0,27
	железобетонные	100	1,14	1	0,14
10	Гидротехнические внутрихозяйственные сооружения на каналах (шлюзы-регуляторы, мосты-водоводы, перепады, быстротоки, консольные перепады, дюкеры				

Продолжение прил. 1

№ п. п.	Группа и вид зданий и сооружений	Нормативный срок службы T_c, годы	Общая норма амортизационных отчислений, %	В том числе	
				на полное восстановление (реновацию)	на капитальный ремонт
	в том числе стальные, акведуки, водосливы каменные, бетонные и железобетонные)	40	3,8	2,5	1,3
11	Морские причальные и гравитационные сооружения из бетонных массивов	59	3,2	1,7	1,5
12	Морские причальные и берегоукрепительные сооружения:				
	железобетонные, бетонные и каменные	50	3,5	2	1,5
	металлические	43	3,1	2,3	0,8
	деревянные	40	4	2,5	1,5
13	Речные причальные сооружения:				
	железобетонные, бетонные и каменные	62	1,9	1,6	0,3
	металлические	40	3,5	2,5	1
	Сооружения транспортного хозяйства, связи и других отраслей				
14	Мосты железобетонные, бетонные и каменные всех видов и конструкций	100	1,3	1	0,3
15	Мосты металлические с пролетными строениями длиной:				
	до 25 м	100	2,1	1	1,1
	более 25 м	100	2,4	1	1,4
16	Трубы и лотки:				
	железобетонные, бетонные, каменные и чугунные	100	1,4	1	0,4
	трубы стальные гофрированные	59	1,8	1,7	0,1
17	Поддерживающие и защитные сооружения каменные, бетонные и железобетонные (противооползневые, противолавинные, противообвальные, подпорные, одевающие, улавливающие стены, галереи, селеспуски, траншеи и др.)	59	2	1,7	0,3
18	Регуляционные и укрепительные сооружения мостов	40	2,7	2,5	0,2

* Для Главводпути Министерства речного флота РСФСР к норме амортизационных отчислений на капитальный ремонт применяется коэффициент 1,18, а для сооружений, построенных или прошедших реконструкцию до 1950 г., — 1,6.

Продолжение прил. 1

№ п. п.	Группа и вид зданий и сооружений	Нормативный срок службы T_c, годы	Общая норма амортизационных отчислений, %	В том числе	
				на полное восстановление (реновацию)	на капитальный ремонт
19	Железнодорожные платформы железобетонные и каменные крытые	77	2,4	1,3	1,1
20	Железнодорожные платформы, грузовые площадки открытые, асфальтобетонные, железобетонные и каменные	50	3,3	2	1,3
21	Железнодорожные тоннели всех конструкций	500	0,7	0,2	0,5
22	Пешеходные мосты и тоннели	83	1,9	1,2	0,7
23	Производственные автомобильные дороги, покрытия площадок и аэродромов:				
	цементобетонные	50	3	2	1
	асфальтобетонные	31	4,9	3,2	1,7
24	Взлетно-посадочные полосы	23	5,6	4,3	1,3
25	Рулежные дорожки, места стоянок самолетов, перронные и предангарные площадки	25	5,5	4	1,5
26	Летное поле грунтовое	40	2,5	2,5	—
27	Резервуары для хранения дизельного топлива и смазочных материалов:				
	металлические	36	4,7	2,8	1,9
	железобетонные	50	3,3	2	1,3
28	Резервуары и баки железобетонные в химической промышленности	28	4,9	3,6	1,3
29	Наземные и подземные емкости для сжиженных газов	27	4,2	3,7	0,5
30	Радиобашни стальные, кирпичные и железобетонные	59	3	1,7	1,3
31	Радиомачты стальные и мачты-антенны	50	3,4	2	1,4
	Прочие сооружения				
32	Метантенки (с гидроэлеватором):				
	железобетонные	50	3,4	2	1,4
	металлические	40	4,1	2,5	1,6
33	Аэротенки железобетонные	50	3,6	2	1,6
34	Сооружения для аэрации воды:				
	брызгальные бассейны железобетонные	40	4,1	2,5	1,6
	градирни железобетонные	30	3,5	3,3	0,2

Продолжение прил. 1

№ п. п.	Группа и вид зданий и сооружений	Нормативный срок службы T_c, годы	Общая норма амортизационных отчислений, %	В том числе	
				на полное восстановление (реновацию)	на капитальный ремонт
35	Испарительные башенные градирни-охладители:				
	железобетонные конструкции . .	36	4,8	2,8	2
	металлические конструкции с алюминиевой или асбестоцементной обшивкой	25	9	4	5
36	Дымовые трубы:				
	каменные и железобетонные . .	50	2,4	2	0,4
	металлические	25	4,5	4	0,5
37	Камеры твердения	50	8,4	2	6,4
38	Склады заполнителей	67	3,7	1,5	2,2

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

УСРЕДНЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ УДЕЛЬНЫХ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ

№ п. п.	Материалы и конструкции	Единица измерения	Удельные капитальные вложения K, руб.	Суммарный коэффициент приведения	Приведенные удельные капитальные вложения $K_{пр}$, руб.
	Продукция черной металлургии				
1	Гвозди	т	215	1	215
2	Канаты стальные, в том числе пряди	»	550	1	550
3	Крепежные изделия	»	500	1	500
4	Огнеупорные материалы и изделия:				
	корундовые	»	1218	1,02	1242
	муллитокорундовые	»	252	1,02	257
	кусковой шамот	»	40	1,02	41
	теплоизоляционные огнеупорные и высокоогнеупорные материалы и изделия из них (объемной массой не более 300 кг/м³)	»	2233	1,02	2278
	шамотные изделия	»	77	1,02	79

Продолжение прил. 2

№ п. п.	Материалы и конструкции	Единица измерения	Удельные капитальные вложения K, руб.	Суммарный коэффициент приведения	Приведенные удельные капитальные вложения $K_{пр}$, руб.
5	Проволока арматурная обыкновенного качества	т	300	1,1	330
6	Проволока стальная высокопрочная	»	450	1	450
7	Прокат для стальных конструкций (в том числе балки и швеллеры) обыкновенного качества	»	415	1,1	457
8	Сетки стальные	»	485	1	485
9	Сталь арматурная стержневая углеродистая обыкновенного качества, в том числе катанка	»	410	1,1	451
10	Сталь арматурная стержневая для предварительно-напряженных конструкций	»	424	1,1	466
11	Сталь арматурная стержневая специального назначения (жаростойкая и коррозионностойкая)	»	490	1,1	539
12	Сталь толстолистовая горячекатаная	»	382	1,08	413
13	Сталь толстолистовая холоднокатаная	»	579	1,08	625
14	Сталь толстолистовая	»	559	1,09	609
15	Трубы электросварные	»	240	1,09	262
16	Трубы горячекатаные	»	310	1	310
17	Трубы чугунные	»	144	1	144
	Продукция цветной металлургии				
18	Прокат из алюминиевых сплавов	т	2260	1,06	2396
19	Цинк	т	132	1,06	140
20	Цинковая проволока	»	213	1,06	226
21	Цинковый порошок (пыль)	»	179	1,06	190
	Продукция химической промышленности				
22	Анилин солянокислый	т	610	1,05	641
23	Арзамит-порошок	»	170	1,05	178
24	Арзамит-раствор	»	160	1,12	179
25	Ацетальдегид из этилена	»	390	1,13	441
26	Ацетон технический	»	130	1,14	148
27	Бензол	»	135	1	135
28	Бензин	»	62	1,14	71

Продолжение прил. 2

№ п. п.	Материалы и конструкции	Единица измерения	Удельные капитальные вложения K, руб.	Суммарный коэффициент приведения	Приведенные удельные капитальные вложения $K_{пр}$, руб.
29	Бутанол	т	480	1,05	504
30	Бензосульфокислота	»	800	1,06	848
31	Битум	»	20	1,1	22
32	Гипериз	»	450	1,13	509
33	Дибутилфталат	»	100	1,13	113
34	Железо хлорное	»	200	1,04	208
35	Жидкое стекло	»	14	1,14	17
36	Жидкости гидрофобизирующие	»	1500	1,13	1695
37	Клеи:				
	эпоксидный ЭПЦ	»	700	1,09	763
	каучуковый	»	950	1,09	1036
38	Кремнеорганические мономеры	»	1700	1,13	1921
39	Ксилол	»	500	1,13	565
40	Калий сернокислый	»	110	1,05	116
41	Кальций азотнокислый	»	115	1,05	121
42	Кальций хлористый	»	100	1,05	105
43	Кальция нитрит-нитрат	»	120	1,05	126
44	Кубовые остатки ГМДА	»	1	1,13	1
45	Каучуки жидкие	»	500	1,1	550
46	Компаунд эпоксидный	»	465	1,1	512
47	Лаки и эмали на основе кремнеорганических смол	т	1800	1,13	2034
48	Лаки и эмали на основе ПХВ, ХВ и др.	»	650	1,1	715
49	Лаки на конденсационных смолах	»	400	1,1	440
50	Мономер ФА	»	730	1,07	781
51	Метилметакрилат	»	800	1,1	880
52	Метаксилол	»	600	1,13	678
53	Натрий кремнефтористый	»	60	1,13	68
54	Натрий сернокислый	»	70	1,13	79
55	Натрий хлористый технический	»	1	1,13	1
56	Нафтенат кобальта	»	1300	1,07	1391
57	Ортофосфорная кислота	»	440	1,07	471
58	Порофор ЧХЗ-57	»	1220	1,09	1330
59	Полистирол блочный	»	400	1,09	436
60	Полиизобутилен	»	1350	1,07	1444
61	Пленка поливинилхлоридная	»	1140	1,09	1243
62	Перекись бензоила	»	1200	1	1200
63	Полиэтиленполиамин	»	1500	1,07	1605
64	Смолы карбамидные	»	30	1,05	32
65	Смолы фенольно-формальдегидные	»	207	1,06	219
66	Скипидар	»	500	1,14	570
67	Смола полиэфирная	»	177	1,04	184

№ п. п.	Материалы и конструкции	Единица измерения	Удельные капитальные вложения K, руб.	Суммарный коэффициент приведения	Приведенные удельные капитальные вложения $K_{пр}$, руб.
68	Смолы эпоксидные	т	660	1,09	719
69	Смолы сланцевые	»	200	1,09	218
70	Стирол	»	196	1,07	210
71	Спирт фуриловый	»	1	1,09	1
72	Силикат натрия или калия	»	37	1,13	42
73	Силиконат натрия (ГКЖ-10, 11)	»	1500	1,13	1695
74	Толуол	»	135	1,13	153
75	Тиокол жидкий	»	1690	1,1	1859
76	Уайт-спирит	»	70	1,14	80
77	Фенол	»	150	1,14	171
78	Эмали на конденсационных смолах	»	100	1,1	110
79	Эмульсионные водоразбавленные краски на основе сополимеров винилацетата с этиленом	»	500	1,1	550
	Продукция промышленности строительных материалов				
80	Асбест	т	300	1,04	312
81	Андезитовая мука	»	97	1,08	105
82	Блоки из природного камня	»	11	1,05	12
83	Винипласт	»	715	1,1	787
84	Глина	»	8	1	8
85	Диабазовая мука	»	73	1,08	79
86	Заполнители крупные:				
	а) для тяжелых бетонов:				
	гравий	м³	8	1	8
	щебень	»	10	1	10
	б) для легких бетонов:				
	аглопорит	»	13	1	13
	керамзит	»	15	1	15
	шлаковая пемза	»	6	1	6
87	Известь	т	20	1,04	21
88	Кирпич силикатный	тыс. шт.	58	1,1	64
89	Кирпич глиняный	»	80	1,04	83
90	Кирпич кислотоупорный	т	60	1,04	62
91	Керамическая плитка для полов	м²	2	1,09	2
92	Картон	тыс. м²	300	1,1	330
93	Линолеум	м²	1	1,08	1
94	Минеральная вата	м³	22	1,08	24
95	Глазурованная плитка	м²	2	1,09	2
96	Песок для бетона и раствора	м³	5	1,05	5
97	Песок тонкомолотый	т	28	1,05	29

Продолжение прил. 2

№ п. п.	Материалы и конструкции	Единица измерения	Удельные капитальные вложения K, руб.	Суммарный коэффициент приведения	Приведенные удельные капитальные вложения $K_{пр}$, руб.
98	Рубероид, толь	тыс. $м^2$	300	1,08	324
99	Цемент:				
	марки до 500	т	40	1,08	43
	более 500	»	55	1,08	59
100	Шифер (условные плитки)	тыс. шт.	33	1,12	37
101	Железобетонные сборные конструкции и изделия (в среднем)	$м^3$	74	1,05	79
102	Конструкции сборные железобетонные для жилищного строительства:				
	крупнопанельное домостроение	»	94	1,05	99
	объемно-блочное домостроение	$м^3$	100	1,05	105
103	Конструкции сборные железобетонные для промышленного и сельскохозяйственного строительства:				
	элементы фундаментов	»	50	1,05	53
	балки и ригели с обычным армированием	»	64	1,05	67
	балки подкрановые и балки покрытий	»	72	1,05	76
	колонны и стойки прямоугольного сечения	»	71	1,05	75
	колонны двухветвевые	»	83	1,05	87
	панели стеновые однослойные из бетона на пористых заполнителях	»	65	1,05	68
	панели стеновые однослойные из ячеистого бетона	»	55	1,05	58
	панели стеновые трехслойные	»	70	1,05	74
	плиты покрытий и перекрытий	»	77	1,05	81
	фермы	»	130	1,05	137
104	Конструкции сборные железобетонные для транспортного, энергетического и водохозяйственного строительства и спецжелезобетон:				
	в среднем	»	83	1,05	87
	балки, фермы и арки пролетных строений	»	121	1,05	127
	опоры ЛЭП	»	96	1,05	101
	плиты для сталежелезобетонных пролетных строений и прочие изделия для транспортного строительства	»	71	1,05	75

Продолжение прил. 2

№ п. п.	Материалы и конструкции	Единица измерения	Удельные капитальные вложения K, руб.	Суммарный коэффициент приведения	Приведенные удельные капитальные вложения $K_{пр}$, руб.
	трубы безнапорные	м³	100	1,05	105
	трубы напорные	»	166	1,05	174
	шпалы	»	83	1,05	87
105	Конструкции сборные железобетонные для элеваторостроения	м³	118	1,05	124
106	Асфальтобетон	т	16	1	16
107	Бетон товарный и раствор	»	5	1	5
108	Каркасы арматурные:				
	плоские	т	37	1,04	39
	пространственные	»	61	1,04	63
109	Конструкции стальные:				
	в среднем	»	245	1,04	255
	балки подкрановые	»	200	1,04	208
	колонны и стойки решетчатые	»	290	1,04	302
	конструкции резервуаров	»	194	1,04	202
	конструкции этажерок	»	264	1,04	275
	опоры ЛЭП на 35—110 кВ	»	468	1,04	487
	переплеты	»	510	1,04	530
	пролетные строения автодорожных мостов	»	448	1,04	466
	связи, прогоны и стойки из профилей	м³	142	1,04	148
	связи и прогоны, решетчатые и основные элементы металлодеревянных конструкций	»	287	1,04	298
	тяжи	»	356	1,04	370
	фермы	»	236	1,04	245
	формы (опалубка)	»	300	1,04	312
110	Деревянные клееные конструкции	»	200	1,21	242
111	Панели стен и покрытий:				
	асбестоцементные бескаркасные	м²	10	1,05	11
	алюминиевые	»	30	1,1	33
	стеклопластиковые глухие	»	25	1,1	28
	стеклопластиковые светопрозрачные	»	18	1,1	20
112	Пенобетон	м³	49	1,08	53
113	Пенопласт ПСБ	»	10	1	10
114	Пенополиуретан	»	11	1,0	11
115	Плиты из шлакоситалла	м²	3	1,04	3
116	Плиты из каменного литья	»	51	1,04	53

Продолжение прил. 2

№ п. п.	Материалы и конструкции	Единица измерения	Удельные капитальные вложения K, руб.	Суммарный коэффициент приведения	Приведенные удельные капитальные вложения $K_{пр}$, руб.
	Продукции лесной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, гидролизной и лесохимической промышленности				
117	Блоки оконные и дверные	$м^2$	15	1,07	16
118	Древесноволокнистые плиты . . .	$м^3$	25	1,09	27
119	Круглый лес	»	42	1,04	44
120	Пиломатериалы	»	39	1,1	43
121	Фанера на водостойких клеях . .	»	324	1,13	366

Примечания: 1. Значения удельных капитальных вложений являются ориентировочно-расчетными и могут уточняться по отраслевым нормативам по мере их выпуска.

2. Величины показателей удельных капитальных вложений приняты прямыми для каждой из указанных отраслей промышленности.

3. Показатели предназначены только для расчетов при определении приведенных затрат и не могут использоваться при перспективном и годовом планировании капитальных вложений.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕННОГО ЛАГА И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ В ОТРАСЛЯХ, ПОСТАВЛЯЮЩИХ СТРОИТЕЛЬСТВУ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

№ п. п.	Отрасль промышленности и производства	Общая продолжительность строительства, годы	Долевое распределение капитальных вложений по годам		
			1	2	3
	Черная и цветная металлургия				
1	Коксохимический цех	2	0,45	0,55	—
2	Цех ректификации сырого бензола	1	1	—	—
3	Прокатные цеха с крупно- и среднесортным станом	2	0,8	0,2	—

Продолжение прил. 3

№ п. п.	Отрасль промышленности и производства	Общая продолжительность строительства, годы	Долевое распределение капитальных вложений по годам		
			1	2	3
4	Цех с мелкосортным непрерывным станом	2	0,9	0,1	—
5	Цех с проволочным непрерывным станом	1	1	—	—
6	Цех с листовым непрерывным станом горячей прокатки	2	0,6	0,4	—
7	Цех с листовым непрерывным станом холодной прокатки	2	0,8	0,2	—
8	Трубосварочные и трубоволочильные цеха	1	1	—	—
9	Трубоэлектросварочный цех	2	0,9	0,1	—
10	Цех по производству шамотных изделий и магнезитового порошка	2	0,5	0,5	—
11	Цеха по производству алюминия, цинка и меди	2	0,4	0,6	—
	Химическая и нефтехимическая промышленность по отраслям производства:				
12	аммиака	3	0,2	0,5	0,3
13	метанола	2	0,4	0,6	—
14	поливинилхлорида	3	0,26	0,64	0,1
15	лаков и красок	3	0,25	0,45	0,3
16	красителей	2	0,45	0,55	—
17	продуктов тонкого органического синтеза	3	0,35	0,53	0,12
18	химических реактивов	2	0,45	0,55	—
19	хлористого кальция	2	0,48	0,52	—
20	полиэфирных смол	2	0,4	0,6	—
21	винилацетата и карбамидных смол	2	0,5	0,5	—
22	эпоксидных смол	2	0,88	0,12	—
23	пластификаторов	2	0,35	0,65	—
24	полупродуктов	2	0,4	0,6	—
25	фенольно-формальдегидных смол	2	0,55	0,45	—
26	этилбензола и стирола	2	0,6	0,4	—
27	синтетического каучука	3	0,25	0,5	0,25
28	изобутилена	3	0,34	0,64	0,02
29	стирола	2	0,65	0,35	—
30	фенола, ацетона и изопропилбензола	3	0,4	0,55	0,05
31	резино-технических изделий	3	0,2	0,55	0,25
32	асбесто-технических изделий	3	0,24	0,6	0,16

Продолжение прил. 3

№ п. п.	Отрасль промышленности и производства	Общая продолжительность строительства, годы	Долевое распределение капитальных вложений по годам		
			1	2	3
33	*Предприятия по переработке пластмасс*	3	0,15	0,55	0,3
	Промышленность строительных материалов по отраслям производства:				
34	цемента	3	0,2	0,4	0,4
35	асбесто-цементных изделий и труб	2	0,4	0,6	—
36	мягких кровельных материалов	3	0,15	0,55	0,3
37	песка	2	0,5	0,5	—
38	фракционированного щебня и гравия	2	0,45	0,55	—
39	керамических изделий	3	0,2	0,5	0,3
40	керамических труб	2	0,5	0,5	—
41	силикатного кирпича	3	0,25	0,5	0,25
42	красного (глиняного) кирпича	2	0,4	0,6	—
43	стеновых блоков и изделий из бетонов автоклавного твердения	3	0,3	0,55	0,15
44	силикатной глыбы	1	1	—	—
45	стекла и стеклянных труб	2	0,4	0,6	—
46	строительных материалов и изделий из пластмасс	3	0,25	0,5	0,25
47	керамзитового гравия	2	0,6	0,4	—
48	вспученного перлита и аглопорита	1	1	—	—
49	теплоизоляционных материалов	2	0,75	0,25	—
50	извести	2	0,6	0,4	—
	Производство строительных конструкций и деталей				
51	Производство: стальных и алюминиевых строительных конструкций	2	0,4	0,6	—
52	элементов крупнопанельного и объемноблочного домостроения	2	0,55	0,45	—
53	предварительно-напряженных железобетонных конструкций, шпал и труб	2	0,35	0,65	—
54	железобетонных изделий для промышленного, сельскохозяйственного водохозяйственного и транспортного строительства	2	0,45	0,55	—
55	бетонной смеси (заводское)	1	1	—	—
56	санитарно-технических изделий	1	1	—	—
57	гипсовых перегородочных плит (с цехом гипса)	2	0,5	0,5	—

№ п. п.	Отрасль промышленности и производства	Общая продолжительность строительства, годы	Долевое распределение капитальных вложений по годам		
			1	2	3
	Лесная, деревообрабатывающая промышленность				
58	Лесозаготовительные предприятия	2	0,4	0,6	—
59	Предприятия по производству пиломатериалов и древесно-волокнистых плит	3	0,2	0,55	0,25
60	Производство древесно-стружечных плит и клееных деревянных конструкций	3	0,35	0,5	0,15
	Целлюлозно-бумажная промышленность по отраслям производства				
61	мешочной бумаги с переработкой ее в мешки	3	0,2	0,25	0,55
62	картона и картонных ящиков	2	0,4	0,6	—
63	лесохимических продуктов (смол) и канифоли	3	0,3	0,4	0,3

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ПЕРИОДИЧНОСТЬ КАПИТАЛЬНЫХ РЕМОНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

А. ПРИМЕРНАЯ ПЕРИОДИЧНОСТЬ КАПИТАЛЬНЫХ РЕМОНТОВ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЙ

№ п. п.	Конструктивные элементы	Периодичность капитального ремонта, годы, для различных условий эксплуатации			
		в нормальных условиях	при степени агрессивного воздействия среды		
			слабой	средней	сильной
1	Фундаменты:				
	железобетонные и бетонные	60	50	30	25
	бутовые и кирпичные	50	40	25	20
2	Стены:				
	железобетонные и бетонные (панельные)	25	20	18	15

Продолжение прил. 4

№ п. п.	Конструктивные элементы	Периодичность капитального ремонта, годы, для различных условий эксплуатации			
		в нормальных условиях	при степени агрессивного воздействия среды		
			слабой	средней	сильной
	каменные из штучных материалов	25	20	18	15
	каменные облегченной кладки . .	18	15	12	8
3	Колонны:				
	металлические	60	50	45	40
	железобетонные	60	50	45	40
	кирпичные	25	20	18	15
4	Фермы:				
	металлические	30	25	20	15
	железобетонные	30	25	20	15
5	Покрытия:				
	металлические	20	20	18	16
	железобетонные	25	20	18	16
	деревянные	20	16	13	9
6	Перекрытия:				
	железобетонные	25	20	18	15
	деревянные	20	18	15	12
7	Кровля:				
	металлическая	15	10	8	5
	шиферная	20	18	15	12
	рулонная	10	10	8	8
8	Полы:				
	цементные и бетонные	8	5	4	2
	керамические и клинкерные . . .	20	18	15	12
	торцовые	12	12	10	8
	асфальтовые	10	8	6	4
	дощатые	10	10	8	4
	из линолеума	7	6	6	5
9	Проемы:				
	переплеты металлические . . .	30	25	20	15
	переплеты деревянные	15	12	10	8
	двери	10	10	10	9
	ворота	8	8	8	7
10	Гидроизоляция	10	8	5	4
11	Антикоррозионные лакокрасочные покрытия	10	6	4	3
12	Внутренняя штукатурка	15	12	10	8
13	Штукатурка фасадов	10	10	—	—
14	Вентиляция	10	8	5	3
15	Электроосвещение	15	14	12	10
16	Водопровод, канализация и горячее водоснабжение	15	14	12	10

Примечания: 1. Оценка степени агрессивного воздействия среды производится по главе СНиП II-28-73 «Защита строительных конструкций от коррозии» или в соответствии с «Руководством по проектированию ан-

тикоррозионной защиты промышленных и сельскохозяйственных зданий и сооружений. Неметаллические конструкции» (М., Стройиздат, 1975).

2. Периодичность капитального ремонта в агрессивных средах приведена для конструкций, имеющих традиционную защиту от коррозии, допускаемую действующими нормативными документами.

3. При применении эффективных защитных покрытий и их своевременном возобновлении должны обеспечиваться межремонтные сроки службы, установленные для конструкций, работающих в нормальных (неагрессивных) условиях.

4. Межремонтные сроки для кровли, покрытий полов, гидроизоляции защитных и отделочных покрытий, элементов сантехники вентиляции и электроосвещения в большинстве случаев являются также сроками службы этих конструктивных элементов зданий.

Б. ПРИМЕРНАЯ ПЕРИОДИЧНОСТЬ КАПИТАЛЬНЫХ РЕМОНТОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

№ п. п.	Сооружения	Периодичность капитальных ремонтов в годах для различных условий эксплуатации	
		в нормальных условиях	в условиях сурового климата или агрессивных воздействий
	Водопроводно-канализационные сооружения производственного назначения		
1	Трубопроводы чугунные	20	18
2	Трубопроводы стальные	15	10
3	Трубопроводы асбестоцементные	10	8
4	Колодцы железобетонные, бетонные и кирпичные	10	8
5	Плотины, дамбы, каналы	25	15
6	Смесители, камеры реакции, отстойники, фильтры водопровода	6	5
7	Подземные резервуары и водонапорные башни железобетонные, каменные	8	6
8	Брызгальные бассейны и градирни железобетонные	4	3
9	Песколовки и отстойники канализационные кирпичные	4	3
10	Песколовки, отстойники, метантенки, аэротенки, аэрофильтры железобетонные	6	5
	Теплофикация		
11	Трубопроводы	15	12
12	Каналы, камеры и арматура	5	4

№ п. п.	Сооружения	Периодичность капитальных ремонтов в годах для различных условий эксплуатации	
		в нормальных условиях	в условиях сурового климата или агрессивных воздействий
	Прочие сооружения		
13	Эстакады для воздушной прокладки трубопроводов	15	8
14	Эстакады крановые	14	10
15	Галереи и эстакады топливоподачи	16	10
16	Ограждения (заборы) каменные, бетонные и железобетонные	14	10
17	Дымовые трубы каменные и железобетонные	30	20
18	Дымовые трубы металлические	15	10
19	Погрузочно-разгрузочные платформы каменные, бетонные и железобетонные	12	8
	Искусственные сооружения железнодорожного и автомобильного транспорта		
20	Мосты капитальные — каменные или бетонные опоры с металлическими или железобетонными строениями:		
	опоры (ремонт)	40	35
	пролетные строения (замена)	60	50
	плита железобетонная (ремонт)	30	25
	сплошная замена мостовых брусьев	15	13
	смена деревянного настила	8	6
	проезжая часть и гидроизоляция автодорожных мостов	10	8
	смена поврежденных элементов металлических пролетных строений	30	25
21	Тоннели и галереи:		
	ремонт дренажных устройств	15	12
	нагнетание цементного раствора за обделку тоннеля	40	35
	торкретирование поверхности бетонной и железобетонной кладки обделки	30	25
	устройство железобетонных оболочек (рубашек)	50	45

№ п. п.	Сооружения	Периодичность капитальных ремонтов в годах для различных условий эксплуатации	
		в нормальных условиях	в условиях сурового климата или агрессивных воздействий
22	Трубы и лотки:		
	ремонт оголовков	20	15
	ремонт каменных, бетонных, железобетонных и металлических труб	50	30
	ремонт лотков бетонных и каменных	10	6
23	Подпорные стены и регуляционные сооружения железобетонные, бетонные и каменные	25	18
24	Железнодорожные платформы железобетонные (пассажирские) открытые	25	20
	Сооружения морского и речного транспорта		
25	Речные причальные набережные:		
	свайные ростверки с бетонной или железобетонной надстройкой	20	15
	железобетонные свайные эстакады	20	15
26	Речные гравитационные набережные из бетонных и железобетонных элементов	20	15
27	Гравитационные морские массивные сооружения бетонные и железобетонные	30	25
28	Берегоукрепительные сооружения:		
	массивные	30	25
	с заанкеренным шпунтом	15	12
	с бетонными и железобетонными плитами	15	12

Примечание. Периодичность капитальных ремонтов для сложных климатических, температурно-влажностных условий и агрессивных воздействий среды уточняется по данным натурных обследований и технических осмотров эксплуатируемых инженерных сооружений.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

УСРЕДНЕННЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТЕРЬ, СВЯЗАННЫХ С ПРОСТОЕМ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ВО ВРЕМЯ ПРОИЗВОДСТВА РЕМОНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

№ п. п.	Показатель	Стоимость, руб.
	Железнодорожный транспорт	
1	Простой подвижного состава:	
	а) расходы на 1 ч простоя поездных локомотивов для поездов:	
	грузовых	5,3
	пассажирских	5,7
	б) расходы на 1 ч простоя железнодорожного состава (без локомотива) для поездов:	
	грузовых (при массе состава брутто от 2000 до 7000 т)	1—3,3
	пассажирских	15,6
	пригородных	2,3
2	Разгон поездов:	
	а) расходы на 1 разгон груженого состава (при массе состава брутто от 2000 до 7000 т) при скорости окончания разгона, км/ч:	
	до 50	0,9—2,6
	от 60 до 80	2,5—7,6
	более 80	4,3—13,4
	б) расходы на 1 разгон пассажирского поезда дальнего сообщения (при массе состава брутто от 700 до 1000 т) при скорости окончания разгона, км/ч:	
	до 80	1,6—2,12
	от 100 до 120	2,5—3,5
	более 120	4,4—5,9
	в) расходы на 1 разгон пригородного поезда при скорости окончания разгона:	
	менее 100 км/ч	0,6
	100 км/ч и более	1,7
3	Торможение поездов:	
	а) расходы на 1 торможение груженого состава (при массе состава от 2000 до 7000 т) при скорости начала торможения, км/ч:	
	до 50	0,8—2,4
	от 60 до 80	2,2—6,6
	более 80	4,6—12
	б) расходы на 1 торможение пассажирского поезда дальнего следования (при массе состава брутто от 700 до 1000 т) при скорости начала торможения, км/ч:	
	до 80	1—1,3
	от 100 до 120	1,7—2,3
	более 120	3,1—4,2

№ п. п.	Показатель	Стоимость, руб.
	в) расходы на 1 торможение пригородного поезда при скорости начала торможения, км/ч:	
	менее 100	0,4
	100 и более	0,7
4	Потери времени пассажирами (расход на 1 ч потерянного времени):	
	для пассажиров дальнего сообщения	0,2
	для пассажиров пригородного и местного сообщения	0,3
	Морской и речной транспорт	
5	Простой морских судов (для условий Азово-Черноморского бассейна):	
	а) расходы на 1 судно-сутки простоя сухогрузных судов универсального назначения при чистой грузоподъемности судна, тыс. т:	
	до 2,5	515
	более 2,5 до 10	1003
	более 10	1591
	б) расходы на 1 судно-сутки простоя танкеров при чистой грузоподъемности танкера, тыс. т:	
	до 10	83
	более 10 до 20	1697
	» 20	3177
6	Простой речных судов (для условий Волжского пароходства).	
	Расход на 1 судно-сутки простоя сухогрузных самоходных судов при грузоподъемности, тыс. т:	
	до 1	94
	от 1,5 до 2,5	177
	более 2,5	330
	Автомобильный транспорт	
7	Простой грузовых автомобилей:	
	Расходы на 1 маш.-ч простоя:	
	а) грузовых бортовых автомобилей:	
	без прицепа	0,6
	с прицепом	1
	б) автомобилей-самосвалов	0,7
	в) автомобилей-тягачей с полуприцепом	1

№ п. п.	Показатель	Стоимость, руб.
8	Стоимость 1 км временной автомобильной дороги (объезда) при рельефе местности:	
	а) равнинном	22 000
	б) холмистом	30 000
	в) горном	80 000

Примечания: 1. Для промежуточных значений массы железнодорожных составов или скоростей стоимость потерь принимается по интерполяции.

2. Для разных типов судов и других бассейнов и пароходств соответствующие значения приведены в «Методике технико-экономических расчетов при развитии транспортных узлов», (М., Транспорт, 1972). Там же даны более подробно данные для различных марок грузовых автомобилей и категорий автомобильных дорог.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

ЗНАЧЕНИЯ СУММАРНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ μ ПРИВЕДЕНИЯ РАЗНОВРЕМЕННЫХ ЗАТРАТ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМЫХ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Периодичность осуществления разновременных затрат t, годы	Нормативный (расчетный) срок службы зданий или сооружений T_c, годы						
	30	40	50	60	70	80	90
1	9,367	9 752	9,9	9,957	9,978	9,988	9,989
2	4,431	4,633	4,71	4,74	4,751	4,756	4,761
3	2,789	2,921	2,977	3,005	3,012	3,015	3,019
4	1,937	2,085	2,122	2,144	2,149	2,152	2,154
5	1,486	1,578	1,614	1,627	1,632	1,634	1,636
6	1,164	1,221	1,271	1,287	1,29	1,293	1,295
7	0,911	0,98	1,033	1,042	1,049	1,05	1,051
8	0,685	0,833	0,855	0,865	0,87	0,872	0,874
9	0,604	0,68	0,712	0,726	0,732	0,734	0,736
10	0,534	0,591	0,613	0,621	0,624	0,625	0,626
11	0,35	0,473	0,516	0,531	0,536	0,538	0,539
12	0,319	0,42	0,452	0,462	0,462	0,465	0,466
13	0,29	0,374	0,374	0,398	0,405	0,407	0,407
14	0,263	0,263	0,332	0,35	0,355	0,355	0,356
15	0,239	0,239	0,296	0,31	0,31	0,313	0,314
16	0,218	0,218	0,265	0,265	0,275	0,277	0,277
17	0,198	0,198	0,198	0,237	0,245	0,245	0,246
18	0,18	0,18	0,18	0,212	0,212	0,218	0,219
19	0,163	0,163	0,163	0,19	0,19	0,194	0,194
20	0,149	0,149	0,149	0,171	0,171	0,174	0,174
21	0,135	0,135	0,135	0,135	0,153	0,153	0,155
22	0,123	0,123	0,123	0,123	0,138	0,138	0,14
23	0,112	0,112	0,112	0,112	0,124	0,124	0,124
24	0,101	0,101	0,101	0,101	0,101	0,111	0,111
25	0,092	0,092	0,092	0,092	0,092	0,1	0,1

Примечание. Величина μ при промежуточных значениях T_c принимается по прямой интерполяции.

ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА φ УЧЕТА ИЗМЕНЕНИЯ ПО СРАВНЕНИЮ СО СРОКОМ

T_2	T_1									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0,544	0,393	0,318	0,273	0,243	0,222	0,206	0,194	0,185
2	1,837	1	0,722	0,584	0,501	0,447	0,408	0,379	0,357	0,34
3	2,544	1,385	1	0,808	0,694	0,618	0,565	0,525	0,495	0,471
4	3,147	1,714	1,237	1	0,859	0,765	0,699	0,65	0,612	0,582
5	3,665	1,995	1,441	1,164	1	0,891	0,814	0,757	0,713	0,678
6	4,113	2,239	1,617	1,307	1,122	1	0,913	0,849	0,8	0,761
7	4,503	2,451	1,77	1,431	1,229	1,095	1	0,93	0,876	0,833
8	4,844	2,637	1,094	1,539	1,322	1,178	1,076	1	0,942	0,896
9	5,143	2,8	2,022	1,634	1,403	1,25	1,142	1,062	1	0,951
10	5,407	2,944	2,126	1,718	1,475	1,315	1 201	1,116	1,051	1
11	5,64	3,071	2,217	1,792	1,539	1,371	1,253	1,164	1,097	1,043
12	5,846	3,183	2,298	1,858	1,595	1,421	1,298	1,207	1,137	1,081
13	6,03	3,283	2,37	1,916	1,646	1,466	1,339	1,245	1,173	1,115
14	6,193	3,372	2,435	1,968	1,69	1,506	1,375	1,278	1,204	1,145
15	6,34	3,452	2,492	2,014	1,73	1,541	1,408	1,309	1,233	1,173
16	6,468	3,521	2,543	2,055	1,765	1,573	1,436	1,335	1,258	1,196
17	6,587	3,586	2,589	2,093	1,797	1,601	1,463	1,36	1,281	1,218
18	6,69	3,642	2,63	2,126	1,825	1,626	1,486	1,381	1,301	1,237
19	6,785	3,694	2,667	2,156	1,851	1,649	1,507	1,401	1,319	1,255
20	6,87	3,74	2,701	2,183	1,874	1,67	1,526	1,418	1,336	1,271

Примечание. Например, при сроке службы базовой конструкции $\varphi = 1{,}322$.

СРОКА СЛУЖБЫ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ T_2 СЛУЖБЫ БАЗОВОЙ КОНСТРУКЦИИ T_1

T_1									
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,177	0,171	0,166	0,162	0,158	0,155	0,152	0,15	0,147	0,146
0,326	0,314	0,305	0,297	0,29	0,284	0,279	0,275	0,271	0,267
0,451	0,435	0,422	0,411	0,401	0,393	0,386	0,38	0,375	0,37
0,558	0,538	0,522	0,508	0,496	0,487	0,478	0,47	0,464	0,458
0,65	0,627	0,608	0,592	0,578	0,567	0,556	0,548	0,54	0,534
0,729	0,704	0,682	0,664	0,649	0,636	0,625	0,615	0,606	0,599
0,798	0,77	0,747	0,727	0,71	0,696	0,684	0,673	0,664	0,655
0,859	0,829	0,803	0,782	0,764	0,749	0,735	0,724	0,714	0,705
0,912	0,88	0,853	0,831	0,811	0,795	0,781	0,769	0,758	0,749
0,959	0,925	0,897	0,873	0,853	0,836	0,821	0,808	0,797	0,787
1	0,965	0,935	0,911	0,89	0,872	0,856	0,843	0,831	0,821
1,037	1	0,97	0,944	0,922	0,904	0,888	0,874	0,852	0,851
1,069	1,032	1	0,974	0,951	0,932	0,916	0,901	0,889	0,878
1,098	1,059	1,027	1	0,977	0,957	0,94	0,926	0,913	0,901
1,124	1,084	1,051	1,024	1	0,98	0,963	0,948	0,934	0,923
1,147	1,106	1,073	1,044	1,02	1	0,983	0,967	0,953	0,942
1,168	1,127	1,092	0,064	1,039	1,018	1	0,985	0,971	0,959
1,186	1,144	1,109	1,08	1,055	1,034	1,016	1	0,986	0,974
1,203	1,16	1,125	1,095	1,07	1,049	1,03	1,014	1	0,988
1,218	1,175	1,139	1,109	1,084	1,062	1,043	1,027	1,012	1

T_1=5 годам и сроке службы новой конструкции T_2=8 годам коэффициент

gost.e-ecolog.ru