НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ГОССТРОЯ СССР

РУКОВОДСТВО

ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ



МОСКВА — 1969

gost.e-ecolog.ru

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ГОССТРОЯ СССР

РУКОВОДСТВО

ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ



ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
МОСКВА—1969

УДК 725.4.620.193.003 13

Настоящее Руководство разработано сектором экономики защиты от коррозии лаборатории экономики НИИЖБ Госстроя СССР в развитие «Методики определения экономической эффективности антикоррозионной защиты строительных конструкций промышленных зданий и сооружений», НИИЖБ, 1967 г. и «Указаний по проектированию антикоррозионной защиты строительных конструкций» (СН 262-67).

Руководство содержит основные положения по технико-экономическому обоснованию выбора конструкций и защитных мероприятий при проектировании зданий и сооружений, предназначенных для эксплуатации в агрессивных средах, с учетом повышения долговечности конструкций и снижения стоимости последующих эксплуатационных ремонтно-восстановительных работ. Изложены методика и порядок расчета технико-экономических показателей и экономической эффективности защиты от коррозии строительных конструкций. Приведены также нормативные и вспомогательные материалы для технико-экономических расчетов.

Руководство предназначено для инженерно-технических работников проектных, строительных и производственных организаций.

3-2-4

План I кв. 1969 г., № 18

НИИЖБ ГОССТРОЯ СССР

Руководство по определению экономической эффективности антикоррозийной защиты строительных конструкций промышленных зданий и сооружений

* * *

Стройиздат, Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 9
Редактор издательства Л. Т. Калачева
Технический редактор К. Е. Тархова
Корректор И. А. Зайцева

Сдано в набор 29/V 1969 г. Подписано к печати 4/XII 1969 г
Т-17111 Бумага 84×108 1/32 1,25 бум. л
4,2 усл. печ. л. (уч.-изд 4,25 л.)
Тираж 40 000 экз. Изд. № XII—2009 Зак. № 276 Цена 21 коп.

Подольская типография Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР
г. Подольск, ул. Кирова, д. 25.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Непрерывно возрастающий объем капитальных вложений в промышленное строительство, реконструкция и интенсификация производства требуют наиболее рационального использования средств и обеспечения нормальной эксплуатации строящихся и действующих предприятий.

В таких отраслях промышленности, как черная и цветная металлургия, химическая, пищевая и целлюлозно-бумажная промышленность, здания и сооружения подвержены разрушающему воздействию агрессивных сред. Поэтому проблема повышения долговечности конструкций и снижения эксплуатационных расходов приобрела большое народнохозяйственное значение.

До последнего времени при сравнении вариантов запроектированных конструкций и способов их защиты от коррозии принималась во внимание только их первоначальная сметная стоимость, без учета последующих эксплуатационных расходов, или эти расходы принимались в процентах от сметной стоимости.

Настоящее руководство предназначено для технико-экономического обоснования выбора конструкций и защитных мероприятий при проектировании зданий и сооружений, эксплуатируемых в агрессивных средах, с учетом повышения долговечности конструкций и снижения стоимости последующих эксплуатационных ремонтно-восстановительных работ.

Руководством определены методика и порядок расчета технико-экономических показателей и экономической эффективности защиты от коррозии строительных

конструкций, работающих в условиях агрессивной среды.

Экономическая эффективность повышения долговечности строительных конструкций определяется за весь срок эксплуатации зданий и сооружений, в которых предусматриваются меры защиты от коррозии.

Учитываются фактор времени путем приведения разновременных затрат к началу первого года эксплуатации, а также возможные потери от простоя основных фондов во время производства ремонтно-восстановительных работ.

В приложениях приведены нормативные и вспомогательные материалы, необходимые для технико-экономических расчетов, два примера определения экономической эффективности защиты строительных конструкций от коррозии.

В связи с утверждением «Типовой методики определения экономической эффективности капитальных вложений» (8 сентября 1969 г.) и установлением норматива для приведения разновременных затрат в размере 0,08, приложения 2 и 4 дополнены соответствующими таблицами.

Руководство разработано лабораторией экономики Научно-исследовательского института бетона и железобетона Госстроя СССР (канд. техн. наук В. И. Агаджановым).

Все замечания и предложения по содержанию настоящего Руководства просим направлять по адресу: Москва, Ж-389, 2-я Институтская ул., д. 6, НИИ бетона и железобетона.

Директор НИИ бетона и железобетона

К. В. МИХАЙЛОВ

ПРИНЯТЫЕ ОСНОВНЫЕ БУКВЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Основные экономические характеристики

$Э_{общ}$ — общая экономическая эффективность внедрения антикоррозионных мероприятий;

$Э_{год}$ — годовая экономическая эффективность внедрения антикоррозионных мероприятий;

$П_1$ — общие приведенные затраты по исходному уровню антикоррозионных мероприятий (эталону);

$П_2$ — общие приведенные затраты по предлагаемому антикоррозионному мероприятию (новой технике);

$П_н$ — приведенные затраты, осуществляемые до начала эксплуатации зданий и сооружений;

$С_э$ — затраты и издержки, осуществляемые в процессе эксплуатации зданий и сооружений за оптимальный или нормативный срок эксплуатации;

$П_1$ — приведенные затраты на возведение конструкций, защищаемых от коррозии;

$П_{м\ (с)}$ — приведенные затраты в сопряженные отрасли на производство материалов и изделий, используемых в строительстве.

Технические, эксплуатационные и нормативные характеристики

$А_г$ — годовой объем внедрения предлагаемого антикоррозионного мероприятия;

$А_{т_н}$ — объем внедрения предлагаемого антикоррозионного мероприятия к $Т_н$-му году его серийного внедрения;

$Е_н$ — нормативный коэффициент экономической эффективности капиталовложений;

$Е_{нп}$ — норматив для приведения разновременных затрат;

$Ф$ — удельная стоимость основных производственных фондов, участвующих при строительстве;

$К_{пр}$ — удельные капитальные вложения в производственную базу сопряженных отраслей для выпуска продукции, используемой в строительстве, приведенные к году начала строительства зданий и сооружений, защищаемых от коррозии;

$К_i$ — доля удельных капитальных вложений в год i в производственную базу сопряженных отраслей для выпуска продукции, используемой в строительстве;

$K_э$ — стоимость основных производственных фондов, занятых при производстве ремонтных работ, или удельные капиталовложения в ремонтную базу;

$K_{об}$ — стоимость действующих основных производственных фондов, простаивающих в связи с проведением ремонтно-строительных работ;

H — условно-постоянные накладные расходы строительной организации;

$H_{а.р}$ — ежегодный процент амортизационных отчислений на полное восстановление (реновацию) зданий и сооружений по действующим нормам амортизации основных фондов;

n — количество материалов и изделий, отличающихся по виду или расходу, на единицу конструкции по сопоставляемым вариантам;

$T_с$ — оптимальный или нормативный срок службы (эксплуатации) зданий и сооружений;

$T_п$ — плановый период в годах, в течение которого научно-технический уровень предлагаемого антикоррозионного мероприятия может считаться прогрессивным;

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

$T_{п\ об}$ — время простоя основных производственных фондов в период проведения ремонтно-строительных работ;

$T_{к.р}$ — периодичность осуществления капитального ремонта элементов зданий и сооружений;

$T_{з.к}$ — срок службы антикоррозионной защиты конструкций;

$T_{с.к}$ и $T_{н.к}$ — сроки службы материалов или конструкций прежней и повышенной долговечности.

Промежуточные и вспомогательные характеристики

$C_д$ — стоимость единицы конструкции «в деле» с учетом стоимости защиты от коррозии;

P — расход материалов и изделий, используемых для возведения и защиты конструкций от коррозии, на единицу конструкции по сопоставляемым вариантам;

C_1 — себестоимость материалов или стоимость конструкции по эталонному варианту антикоррозионной защиты;

C_2 — скорректированная себестоимость новых материалов или стоимость конструкций повышенной долговечности;

$C_{2пл}$ — плановая (расчетная) себестоимость новых материалов или стоимость конструкций повышенной долговечности;

$C_{к\ р}$ — стоимость одного капитального ремонта конструкций, защищаемых от коррозии;

$C_{з.к}$ — стоимость восстановления антикоррозионной защиты конструкций;

$C_{т\ р}$ — стоимость ежегодных текущих ремонтов (без стоимости восстановления защиты от коррозии);

$C_п$ — стоимость потерь из-за возможного простоя основных производственных фондов в период проведения ремонтно-строительных работ;

α_t — коэффициент приведения разновременных затрат;

t — время в годах между моментом осуществления затрат и моментом приведения;

$t_{п\ э}$ — годы осуществления разновременных затрат в процессе эксплуатации;

α_i — коэффициент приведения затрат года i к году $T_{м\ (с)}$;

μ — суммарный коэффициент приведения разновременных затрат, осуществляемых в период эксплуатации зданий и сооружений, к началу первого года эксплуатации;

γ — отношение срока службы зданий и сооружений ($T_с$) к периодичности осуществления соответствующих эксплуатационных затрат ($t_{п.э}$);

T_1 и T_2 — продолжительность производства строительно-монтажных работ по сопоставляемым вариантам;

$Ч_1$ и $Ч_2$ — трудоемкость антикоррозионных работ по сопоставляемым вариантам;

$Ц$ — стоимость приобретения машин и оборудования по прейскуранту оптовых цен;

$N_н$ — нормативное количество машино-смен работы машин в году;

$M_ф$ — количество машино-смен, необходимое для выполнения работ на единицу конструкции по сравниваемым вариантам;

m — число наименований машин, отличающихся по виду или потребности на единицу конструкции по сравниваемым вариантам

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Руководство применяется для определения экономической эффективности антикоррозионных мероприятий в строительстве и для выбора наиболее экономичных вариантов защиты строительных конструкций от коррозии и повышения их долговечности:

при разработке проектно-технических решений, выполняемых научно-исследовательскими и проектными организациями;

при определении фактической эффективности внедрения антикоррозионных мероприятий в строительстве и на промышленных предприятиях, осуществляемых на вновь строящихся объектах, а также мероприятий по защите от коррозии объектов, находящихся в эксплуатации.

Примечание. Определение экономической эффективности научно-исследовательских работ на стадии их планирования, обоснования направления исследований и при составлении рабочих программ производится по «Основным методическим положениям по определению экономической эффективности научно-исследовательских работ». «Экономика», 1964.

1.2. Расчеты экономической эффективности антикоррозионных мероприятий производятся на весь оптимальный или нормативный срок службы (эксплуатации) зданий и сооружений, в которых предполагается осуществление мер защиты конструкций от агрессивного воздействия промышленных сред.

1.3. При использовании настоящего Руководства для расчетов годового экономического эффекта антикоррозионных мероприятий, отражаемых в планах внедрения новой техники, а также при определении размера премий за создание и внедрение новых эф-

фективных антикоррозионных материалов и конструкций, результаты расчетов оформляются в соответствии с действующим положением о премировании работников предприятий и организаций за создание и внедрение новой техники.

1.4. Настоящее Руководство распространяется на расчеты показателей эффективности следующих антикоррозионных мероприятий:

а) создание и внедрение строительных материалов и конструкций, обладающих повышенной коррозионной стойкостью и долговечностью;

б) применение антикоррозионных защитных покрытий или специальных добавок, повышающих долговечность, плотность, морозостойкость, коррозионную стойкость бетона, стали и других материалов;

в) разработка конструктивных мер защиты от коррозии, связанных с внедрением новых объемно-планировочных решений зданий и сооружений и их основных конструктивных элементов, обеспечивающих повышенную долговечность без устройства защитных покрытий:

применение предварительно напряженных железобетонных конструкций с повышенными требованиями к трещиностойкости;

увеличение защитного слоя бетона;

совершенствование стыковых соединений, предохраняющих конструкции от проникновения факторов агрессии;

применение новых конструктивных форм сечения с минимальной поверхностью, подвергаемой агрессивным воздействиям, и т. д.;

г) проектирование и внедрение антикоррозионных мероприятий, осуществляемых при изготовлении строительных изделий и деталей, предназначенных для работы в агрессивной среде (металлизация, пропитка, антикоррозионные добавки, обработка поверхности и др.);

д) проектирование и внедрение объектов, возводимых из материалов, стойких к воздействию агрессивной среды и сочетающих в себе свойства строительных сооружений и производственного оборудования (дымовые трубы, емкости для хранения кислот и щелочей, фундаменты под оборудование и машины и т. п.).

1.5. Определение экономического эффекта по отдельным мероприятиям производится путем сравнения показателей, достигаемых в результате внедрения предлагаемого мероприятия (новая техника) с показателями исходного уровня (эталона).

Антикоррозионное мероприятие, разработанное и предлагаемое для внедрения научно-исследовательской и проектно-конструкторской организацией, должно обладать научно-технической новизной и обеспечить получение определенного технического и экономического эффекта. Показатели предлагаемого мероприятия сравниваются с показателями лучшего, ранее внедренного или заложенного в проектах мероприятия того же назначения.

Мероприятия, рекомендуемые для использования в строительных и промышленных организациях, должны характеризоваться новизной для данной организации и обеспечивать получение этой организацией определенного экономического эффекта в течение планируемого периода внедрения.

1.6. При сравнении вариантов антикоррозионных мероприятий одним из важнейших показателей является оценка долговечности новых материалов и конструкций.

Если в результате внедрения антикоррозионных мероприятий удлиняются межремонтные сроки или сокращается продолжительность ремонтов зданий и сооружений, учитывается экономический эффект, получаемый от дополнительного выпуска основной продукции предприятий в связи с сокращением возможного простоя технологического оборудования, вызываемого ремонтом или заменой строительных конструкций (см. раздел 4).

1.7. При расчете дополнительной экономической эффективности, связанной с применением более долговечных материалов и конструкций, учитывают сокращение продолжительности строительства или ремонта, снижение трудоемкости работ, сокращение затрат на основную заработную плату рабочих (см. раздел 8). Могут учитываться также факторы, отрицательно влияющие на экономику внедрения новых материалов. Так, например, применение остродефицитных материалов может ограничить объем их при-

менения; сложные режимы производства антикоррозионных работ могут повысить стоимость защиты от коррозии и т. п.

2. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

2.1. Здания и сооружения промышленных предприятий с агрессивными средами должны иметь конечный оптимальный срок службы, равный сроку службы зданий и сооружений предприятий, работающих в обычных условиях, так как их назначение — обеспечить бесперебойную работу активной части основных производственных фондов предприятий (машин и оборудования) независимо от наличия агрессивной среды.

Это может быть достигнуто:

а) установлением меньших межремонтных сроков и бо́льшими затратами на эксплуатацию;

б) внедрением антикоррозионных мероприятий, увеличивающих сроки службы строительных конструкций, повышающих межремонтные периоды и сокращающих стоимость эксплуатации.

2.2. Экономическая эффективность антикоррозионных мероприятий определяется как разность приведенных затрат для каждого из рассматриваемых вариантов за весь срок эксплуатации (функционирования) зданий и сооружений, принимаемый единым для сравниваемых вариантов.

Оптимальный срок эксплуатации зданий и сооружений принимается в соответствии с отраслевыми методиками, а в случае их отсутствия срок службы (эксплуатации) принимается по данным приложения 1 или рассчитывается по формуле

$$T_{\text{с}} = \frac{100}{H_{\text{а.р}}}, \qquad (1)$$

где $H_{\text{а.р}}$ — ежегодный процент амортизационных отчислений на полное восстановление (реновацию) зданий и сооружений по действующим нормам амортизации основных фондов.

2.3. По каждому из сравниваемых вариантов рассчитывают приведенные затраты по формуле (2), в

которой учитываются эксплуатационные издержки и единовременные затраты, осуществляемые до начала эксплуатации и во время эксплуатации зданий и сооружений:

$$П = П_н + К_э + С_э, \qquad (2)$$

где $П_н$ — приведенные затраты, осуществляемые до начала эксплуатации зданий и сооружений;

$К_э$ — стоимость основных производственных фондов, занятых при производстве ремонтных работ, или удельные капитальные вложения в ремонтную базу;

$С_э$ — затраты и издержки, осуществляемые в процессе эксплуатации зданий и сооружений, за оптимальный или нормативный срок эксплуатации.

2.4. Для учета различий, вытекающих из разновременности рассматриваемых в формуле (2) затрат и приведения этих затрат к одному периоду, используется коэффициент приведения α_t, определяемый по формуле сложных процентов:

$$\alpha_t = (1 + Е_{нп})^t, \qquad (3)$$

где t — время в годах между моментом осуществления затрат и моментом приведения;

$Е_{нп}$ — норматив для приведения разновременных затрат, равный 0,08—0,15.

За базу приведения разновременных затрат в расчетах принимается начало первого года эксплуатации зданий и сооружений, в которых осуществляются меры защиты от коррозии (см. раздел 6).

Затраты, осуществляемые до начала эксплуатации зданий и сооружений, приводятся к базе сравнения путем умножения их величины на коэффициент приведения α_t, значения которого приведены в приложении 2 и в дополнении к нему.

Затраты, последовательно осуществляемые в процессе эксплуатации зданий и сооружений, делятся на коэффициент приведения α_t соответствующего года.

Приведение затрат, осуществляемых в сопряженных отраслях промышленности на различных стадиях

строительства и эксплуатации, к базе сравнения имеет некоторые особенности, которые поясняются в разделах 3 и 4.

2.5. При подсчете приведенных затрат текущие и капитальные затраты необходимо относить к натуральным единицам измерения защищаемых от коррозии строительных конструкций (шт., $м^2$, $м^3$, $м$) или к единице измерения, характеризующей варианты антикоррозионной защиты конструкций (на 1 $м^2$ покрытия, на 1 $т$ применяемых материалов и т. п.).

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

3.1. Приведенные затраты, осуществляемые до начала эксплуатации зданий и сооружений, определяются по формуле

$$П_{н} = \left[П_{д} + \sum_{1}^{n} П_{м\,(с)} \right] \alpha_{t}, \qquad (4)$$

где $П_{д}$ — приведенные затраты на возведение конструкций, защищаемых от коррозии, определяемые по формуле

$$П_{д} = С_{д} + Е_{н} Ф, \qquad (5)$$

где $С_{д}$ — стоимость единицы конструкции «в деле», определяется по сметным нормам, включая стоимость изготовления, транспорта и монтажа конструкции, а также стоимость защиты от коррозии;

$Ф$ — удельная стоимость основных производственных фондов, участвующих при строительстве;

$Е_{н}$ — нормативный коэффициент экономической эффективности капиталовложений, равный 0,1—0,2;

$П_{м\,(с)}$ — приведенные затраты в сопряженные отрасли на производство материалов и изделий, используемых в строительстве, определяемые в соответствии с п. 3.2;

n — количество материалов и изделий, отличающихся по виду или расходу, на единицу конструкции по сопоставляемым вариантам;

α_t — коэффициент приведения разновременных затрат (см. п. 2.4.).

3.2. Приведенные затраты в сопряженные отрасли, обслуживающие строительство и поставляющие ему материалы и изделия $П_{м\ (с)}$, определяются по формуле (6) и приводятся к году начала строительства защищаемых от коррозии зданий и сооружений

$$П_{м\ (с)} = E_н K_{пр} P, \qquad (6)$$

где $E_н$ — нормативный коэффициент экономической эффективности капиталовложений;

$K_{пр}$ — удельные капитальные вложения в производственную базу сопряженных отраслей для выпуска продукции, используемой в строительстве, приведенные к году начала строительства зданий и сооружений, защищаемых от коррозии;

P — расход материалов и изделий, используемых для возведения и защиты конструкций от коррозии, на единицу конструкции по сопоставляемым вариантам.

3.3. Ввиду того что при развитии производственной базы сопряженных отраслей следует учитывать неравномерность распределения капитальных вложений по годам, приведенные удельные капитальные вложения $K_{пр}$ рассчитывают по формуле

$$K_{пр} = \sum_{i=t}^{i=T_{м\ (с)}} K_i \alpha_i, \qquad (7)$$

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

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

α_i — коэффициент приведения затрат года i к году $T_{м\ (с)}$, принимаемый по приложению 2 и в дополнении к нему.

Год окончания строительства производственной базы сопряженной отрасли $T_{м\,(с)}$ принят одинаковым с годом начала строительства зданий и сооружений, защищаемых от коррозии, т. е. при расчете $K_{пр}$, $T_{м\,(с)}=0$.

Нормативы удельных капитальных вложений и соответствующие величины приведенных удельных капитальных вложений $K_{пр}$ на основные материалы и изделия приведены в приложении 3.

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

4.1. Мероприятия по защите от коррозии осуществляются с целью снижения эксплуатационных расходов и обеспечения нормального функционирования зданий и сооружений в течение установленного срока эксплуатации.

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

4.2. До определения затрат, осуществляемых в процессе эксплуатации, рассчитываются удельные капитальные вложения $K_э$ в ремонтную базу или учитывается стоимость основных производственных фондов, используемых при производстве ремонтных работ.

Условно принято, что эти расходы осуществляются в начале первого года эксплуатации зданий и сооружений ($t=0$ и $\alpha_t=1$).

При осуществлении расходов по созданию ремонтной базы в последующие годы эксплуатации единовременные капитальные затраты делятся на коэффициент приведения α_t в соответствии с п. 2.4.

4.3. Затраты и издержки, осуществляемые в процессе эксплуатации зданий и сооружений за весь срок их службы, определяются по формуле

$$C_э = C_{к.р}\,\mu_{к.р} + C_{т.р}\mu_{т.р} + C_{з.к}\,\mu_{з.к} + C_п\,\mu_п, \qquad (8)$$

где $C_{к.р}$ — стоимость одного капитального ремонта конструкций, защищаемых от коррозии;

$C_{т.р}$ — стоимость ежегодных текущих ремонтов (без стоимости восстановления защиты от коррозии);

$C_{з.к}$ — стоимость восстановления антикоррозионной защиты конструкций;

$C_{п}$ — стоимость потерь из-за возможного простоя основных производственных фондов в период проведения ремонтно-строительных работ;

μ — суммарный коэффициент приведения разновременных затрат, осуществляемых в период эксплуатации зданий и сооружений, к началу первого года эксплуатации

Коэффициент μ определяется по формуле

$$\mu = \sum_{t_{п.э}}^{T_c} \frac{1}{(1+E_{нп})^t} = \sum_{t_{п.э}}^{T_c} \frac{1}{\alpha_t}, \qquad (9)$$

где $t_{п.э}$ — годы осуществления разновременных затрат в процессе эксплуатации в течение всего срока службы (T_c) зданий и сооружений ($t_{п.э} = 0, 1, 2, 3, \ldots T_c$).

Примечание. Для начала первого года эксплуатации принято

$$t_{п.э} = 0 \text{ и } \mu = \frac{1}{(1+E_{нп})^0} = \frac{1}{\alpha t_0} = 1.$$

Для упрощения расчетов в приложении 4 и в дополнении к нему приведены значения μ в зависимости от срока службы зданий и сооружений T_c и от отношения срока службы T_c к периодичности осуществления соответствующих эксплуатационных затрат $(t_{п.э})\ \gamma = \frac{T_c}{t_{п.э}}$.

4.4. Капитальным ремонтом зданий и сооружений считается такой ремонт, при котором производится восстановление и замена поврежденных или изношенных за межремонтный период важнейших конструкций и элементов, состояние которых ухудшает их эксплуатационные характеристики и создает опасность для дальнейшей эксплуатации зданий и сооружений. Стоимость капитальных ремонтов определяется по фак-

тическим данным эксплуатации подобных конструкций в аналогичных агрессивных средах.

При отсутствии прямых данных о расходах на капитальные ремонты предполагается, что стоимость ремонтных работ по своей величине эквивалентна стоимости защищаемых от коррозии конструкций и деталей «в деле», т. е. при расчетах можно принять $C_{кр.}=C_{д}$.

Примерная периодичность капитального ремонта конструктивных элементов производственных зданий, эксплуатируемых в агрессивной среде, приведена в приложении 5.

4.5. Текущим ремонтом считается ремонт, производимый ежегодно по мере надобности для устранения небольших дефектов и повреждений конструкций, не влекущих за собой снижения основных эксплуатационных характеристик здания или сооружения (без учета работ по полному восстановлению защиты от коррозии), а также мелкие ремонты профилактического характера по обеспечению сохранности элементов строительных конструкций.

Ежегодные затраты на текущий ремонт $C_{т.р}$ определяются как отношение усредненной стоимости одного текущего ремонта к усредненному времени (в годах) между двумя последовательно проведенными текущими ремонтами.

При отсутствии прямых данных о затратах на текущие ремонты стоимость ежегодных текущих ремонтов рассчитывается по формуле

$$C_{т.р} = 0{,}35\ \frac{(C_{д} - C_{з.к})}{T_{к.р}}, \qquad (10)$$

где $(C_{д}—C_{з.к})$ — стоимость замены конструкции за вычетом стоимости восстановления защиты от коррозии;

$T_{к.р}$ — периодичность осуществления капитального ремонта элементов зданий и сооружений, принимаемая по данным натурных обследований или по приложению 5.

Работы по текущему содержанию зданий и сооружений (например, очистка от мусора, снега и льда, мытье окон и т. п.) осуществляются в порядке, предусмотренном правилами технической эксплуатации, и в состав текущих ремонтов не включаются.

Ориентировочные перечни работ по капитальным и текущим ремонтам приведены в «Положении о проведении планово-предупредительного ремонта производственных зданий» издания 1961 г. и в «Положении о проведении планово-предупредительного ремонта сооружений общепроизводственного назначения» издания 1965 г.

4.6. Стоимость работ по восстановлению (замене) антикоррозионной защиты строительных конструкций $C_{з.к}$ определяется с использованием действующих сметных норм и ЕНиР на основе перечня работ по осуществлению рассматриваемых антикоррозионных мероприятий.

Сроки службы антикоррозионной защиты и периодичность ее замены должны определяться по опыту эксплуатации соответствующих конструкций в аналогичных агрессивных средах.

Новые антикоррозионные материалы и конструкции из них обычно обладают повышенными сроками службы, но данные об их долговечности могут быть получены через много лет, на основе обследования большого количества однотипных объектов с различными видами защиты конструкций от воздействия агрессивной среды.

Поэтому в настоящее время для ориентировочного определения сроков службы предлагаемых вариантов антикоррозионной защиты можно пользоваться сравнительными данными ускоренных лабораторных и натурных исследований по долговечности традиционных и предлагаемых мер защиты.

4.7. Стоимость потерь из-за возможного простоя основных производственных фондов $C_{п}$ в период проведения ремонтно-строительных работ определяется по формуле

$$C_{п}=E_{н}K_{об}T_{п.об}, \qquad (11)$$

где $K_{об}$ — стоимость действующих основных производственных фондов, простаивающих в в связи с проведением ремонтно-строительных работ;

$T_{п.об}$ — время простоя основных производственных фондов в период проведения ремонтно-строительных работ;

$E_н$ — нормативный коэффициент экономической эффективности капиталовложений, принимаемый равным 0,1—0,2.

4.8. Подсчитанные в соответствии с пп. 4.4—4.7 величины затрат подставляются в формулу (8) и приводятся к началу первого года эксплуатации умножением на соответствующие им коэффициенты μ, определяемые в соответствии с п. 4.3.

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ И ГОДОВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

5.1. Для получения общего народнохозяйственного эффекта приведенные затраты по каждому из сравниваемых вариантов, осуществляемые до начала эксплуатации в процессе эксплуатации, суммируются в соответствии с формулой (2). Затем от общих приведенных затрат по исходному уровню вычитаются общие приведенные затраты по конструкции с предлагаемыми антикоррозионными мероприятиями, и эта разность умножается на объем внедрения, т.е.

$$Э_{общ} = (П_1 - П_2) A_{т_н}, \qquad (12)$$

где $П_1$ — общие приведенные затраты по исходному уровню антикоррозионных мероприятий (эталону);

$П_2$ — общие приведенные затраты по предлагаемому антикоррозионному мероприятию (новой технике);

$A_{т_н}$ — объем внедрения предлагаемого антикоррозионного мероприятия к $T_н$-му году его серийного внедрения;

$T_н$ — плановый период в годах, в течение которого научно-технический уровень предлагаемого антикоррозионного мероприятия может считаться прогрессивным (в течение этого периода мероприятие рекомендуется для широкого использования в народном хозяйстве).

В зависимости от характера предлагаемого мероприятия $T_н$ может приниматься от 5 до 15 лет.

5.2. При определении годового экономического эффекта от внедрения антикоррозионных мероприятий, включенных в план внедрения новой техники,

разность приведенных затрат умножается на годовой объем внедрения и определяется по формуле

$$Э_{год} = (П_1 - П_2) A_г, \qquad (13)$$

где $A_г$ — годовой объем внедрения предлагаемого антикоррозионного мероприятия в натуральных единицах, принятых при определении приведенных затрат.

5.3. В отдельных случаях на начальной стадии опытного применения новых материалов и конструктивных решений для антикоррозионной защиты, по которым отсутствуют данные в сфере эксплуатации (срок службы, эксплуатационные расходы), но экспериментальным путем или экспертной оценкой определена их более высокая долговечность (возможные сроки службы), сравнение вариантов следует производить по разнице в себестоимости потребных для защиты материалов или стоимости защищаемых от коррозии конструкций

$$Э_{год} = (C_1 - C_2) A_г, \qquad (14)$$

где C_1 — себестоимость материалов или стоимость конструкции по эталонному варианту антикоррозионной защиты;

C_2 — скорректированная себестоимость новых материалов или стоимость конструкций повышенной долговечности;

$A_г$ — годовой объем внедрения, предлагаемого антикоррозионного мероприятия, новых материалов или конструкций.

Величины C_1 и C_2 рассчитывают на единицу, характеризующую способ антикоррозионной защиты конструкции (например, на 1 $м^2$ защитного покрытия), на единицу измерения применяемых материалов ($т$, $м^2$, $м^3$) или на единицу защищаемых конструкций (шт., $м^2$, $м^3$, $м$).

При расчетах величин C_1 и C_2 следует различать два возможных случая сравнения:

а) когда заданная и одинаковая для сравниваемых вариантов долговечность конструкции в целом обеспечивается применением новых материалов, отличающихся по себестоимости и по расходу на единицу конструкции;

б) когда предлагаемое антикоррозионное мероприятие повышает долговечность всей конструкции по сравнению с исходным вариантом защиты от коррозии.

При этом себестоимость материалов или стоимость конструкций повышенной долговечности C_2 условно корректируется по следующей формуле:

$$C_2 = C_{2\,пл} \frac{T_{с.к}}{T_{н.к}}, \qquad (14')$$

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

$T_{с.к}$ и $T_{н.к}$ — сроки службы материалов или конструкций прежней и повышенной долговечности.

6. УЧЕТ ФАКТОРА ВРЕМЕНИ

6.1. Ввиду того что приведенные в формуле (2) затраты всегда осуществляются в различные периоды времени, т. е. с экономической точки зрения они неравноценны, необходимо по каждому варианту подсчитать суммарные приведенные затраты за весь срок службы зданий и сооружений с учетом разновременности затрат.

Это обуславливается тем, что осуществление сравниваемых вариантов антикоррозионной защиты требует неодинаковых затрат, а ресурсы, выделяемые в данный момент, ограничены.

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

Дальнейшее использование в народном хозяйстве полученного экономического эффекта позволяет получать соответствующий экономический эффект и 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

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

на конец второго года

$$K_2 = K_1 + K_1 E = K_1 (1 + E) = K_0 (1 + E) \times \times (1 + E) = K_0 (1 + E)^2;$$

на конец третьего года

$$K_3 = K_2 + K_2 E = K_2 (1 + E) = K_0 (1 + E)^2 \times \times (1 + E) = K_0 (1 + E)^3;$$

на конец t-го года

$K_t = K_0 (1 + E)^t$ или, обозначая множитель $(1+E)^t$ 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 им коэффициент α_t, т. е.

$$K_0 = \frac{K_t}{\alpha_t} = \frac{K_t}{(1 + E)^t}.$$

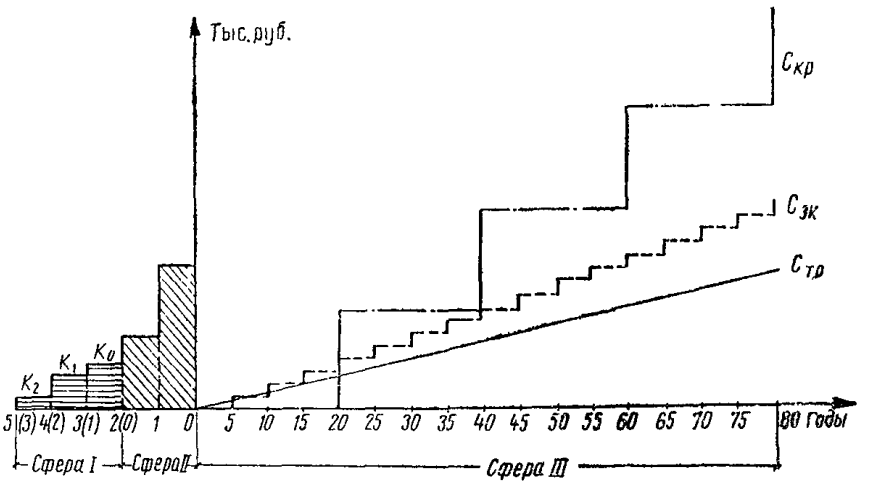
Эти формулы называются формулами сложных процентов и используются для приведения разновременных затрат к одному моменту времени.

6.2. При расчетах экономической эффективности антикоррозионных мероприятий за базу приведения принимается начало первого года эксплуатации зданий и сооружений, в которых производится защита конструкций от коррозии. Схематический график осуществляемых затрат изображен на рисунке.

Затраты, осуществляемые до начала эксплуатации, умножаются на коэффициент приведения α_t, а эксплуатационные затраты делятся на α_t.

Как видно из графика, до начала эксплуатации производятся капитальные затраты в сопряженные отрасли, поставляющие материалы для строительства, а также затраты на производство строительно-монтажных работ по возведению строительных конструкций и их защиты от воздействия агрессивных сред.

К эксплуатационным затратам относятся затраты на текущий ремонт, восстановление защиты от коррозии и на капитальные ремонты в течение всего срока эксплуатации зданий и сооружений.



Схематический график осуществляемых затрат

сфера I — капитальные затраты в сопряженные отрасли, поставляющие материалы для строительства: сфера II—затраты на производство строительно-монтажных работ по возведению строительных конструкций и их защиты от коррозии; сфера III — затраты в процессе эксплуатации зданий и сооружений ($C_{к.р}$ — на капитальный ремонт; $C_{з.к}$ — на восстановление защиты от коррозии; $C_{т.р}$ — на текущий ремонт)

Предположим, что для проведения антикоррозионной защиты необходимы капитальные вложения на организацию производства лаков и эмалей, распределяемые в соответствии с табл. 23 (поз. *65*) главы СНиП III-А.3-66 «Нормы продолжительности строительства предприятий, очередей, пусковых комплексов, цехов производств, установок, зданий и сооружений» издания 1967 г., в течение трех лет в следующих долях: 18, 55 и 27%. Тогда по формуле (7) общая сумма приведенных затрат в сопряженные отрасли равна:

$$K_{пр} = \sum_{i=t}^{i=T_{м\,(с)}} K_i \alpha_i,$$

где K_i — доля удельных капитальных вложений в год i ($i=2, 1, 0$), т. е. $K_2=0{,}18K$; $K_1=0{,}55K$; $K_0=0{,}27K$, а сумма $\Sigma K_i=K$ величине нормативных удельных капитальных вложений;

α_i — коэффициент приведения разновременных капитальных вложений к базе, принимаемой за конец третьего года ($T_{м\,(с)}=0$) строительства предприятия, поставляющего лакокрасочные материалы.

Коэффициенты приведения (по приложению 2) равны:

$$\alpha_2=1{,}32;\ \alpha_1=1{,}15;\ \alpha_0=1.$$

Таким образом, удельные капитальные вложения, приведенные к началу строительства зданий и сооружений, защищаемых от коррозии, составляют:

$$K_{пр}=0{,}18K\cdot 1{,}32+0{,}55K\cdot 1{,}15+0{,}27K\cdot 1=1{,}14K.$$

Между моментом применения материалов для защиты от коррозии и началом эксплуатации зданий и сооружений может существовать определенный разрыв во времени, поэтому затраты на строительно-монтажные работы $C_д$ суммируются с приведенными затратами в сопряженные отрасли $П_{м\,(с)}$ и умножаются на соответствующий коэффициент α_t для приведения затрат к началу первого года эксплуатации.

В рассматриваемом на рисунке случае $\alpha_t=1{,}32$ (по приложению 2), так как разрыв во времени между началом использования материалов и началом эксплуатации здания и сооружения соответствует двум годам.

6.3. Эксплуатационные затраты, изображенные в правой части рисунка, осуществляются последовательно на протяжении всего срока эксплуатации здания или сооружения.

Как видно из рисунка, затраты на капитальные ремонты $C_{к.р}$ осуществляются через каждые 20 лет и для приведения их к началу эксплуатации должны делиться на коэффициенты α_t, соответствующие 20, 40 60 и 80 годам (при сроке эксплуатации здания $T_с=80$ лет).

Таким образом, сумма приведенных затрат за весь срок службы (эксплуатации) здания или сооружения равна:

$$\frac{C_{к.р}}{a_{20}} + \frac{C_{к.р}}{a_{40}} + \frac{C_{к.р}}{a_{60}} + \frac{C_{кр}}{a_{80}} =$$

$$\frac{C_{к.р}}{(1+E)^{20}} + \frac{C_{к.р}}{(1+E)^{40}} + \frac{C_{к.р}}{(1+E)^{60}} + \frac{C_{к.р}}{(1+E)^{80}}.$$

При нормативе приведения разновременных затрат $E_{нп} = 0{,}15$ имеем:

$$C_{к.р}\left(\frac{1}{1{,}15^{20}} + \frac{1}{1{,}15^{40}} + \frac{1}{1{,}15^{60}} + \frac{1}{1{,}15^{80}}\right) =$$

$$= C_{к.р}\left(\frac{1}{16{,}37} + \frac{1}{267{,}86} + \frac{1}{4383{,}9} + \frac{1}{71750{,}8}\right) = C_{к.р}\ 0{,}065.$$

Затраты на восстановление защиты от коррозии, осуществляемые через каждые 5 лет, соответственно должны делиться на коэффициенты приведения a_t, соответствующие 5, 10, 15, 20, 25, . . .70, 75, 80 годам.

Ежегодные расходы на текущие ремонты делятся на коэффициенты a_t, соответствующие 1, 2, 3, . . ., 78, 79, 80 годам.

Для облегчения арифметических расчетов при приведении эксплуатационных затрат к началу эксплуатации целесообразно пользоваться суммарным коэффициентом приведения

$$\mu = \Sigma \frac{1}{a_t} = \Sigma \frac{1}{(1+E_{нп})^t},$$

значения которого могут быть сведены в таблицы (см. приложение 4 и дополнение к нему).

7. ПОЯСНЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ИСЧИСЛЕНИЯ ПРИВЕДЕННЫХ ЗАТРАТ

7.1. К текущим затратам при производстве строительно-монтажных работ по возведению конструкций и осуществлению антикоррозионных мероприятий или по их восстановлению в процессе эксплуатации относится сметная стоимость единицы конструкции «в деле» или составляется калькуляция себестоимо-

сти строительно-монтажных работ по отдельным статьям прямых затрат в следующем порядке:

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;

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

стоимость материалов и изделий по действующим прейскурантам оптовых цен;

затраты на тару и упаковку, если они не учтены ранее в отпускной цене на материалы, определяются по действующим прейскурантам оптовых цен (№ 07—10, 07—11, 07—15, 07—26, 07—31, 07—32);

транспортные расходы по доставке материалов и изделий, которые определяются на основе действующих тарифов на железнодорожные и автомобильные перевозки;

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 2,0%, а по металлическим конструкциям 0,75% к стоимости соответствующих материалов и изделий франко-приобъектный склад.

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

в) **расходы по эксплуатации машин** рассчитываются на основе производственных нормативов количества машино-смен работы механизмов, а также стоимости эксплуатации машин и механизмов, определения сметной стоимости машино-смен (см. «Ценник № 2 машино-смен строительных машин и оборудования». Стройиздат, 1968);

г) **накладные расходы,** величина которых принимается в процентах к сумме прямых расходов, по действующим нормам накладных расходов;

д) **плановые накопления** принимаются в размере 6% от суммы прямых затрат и накладных расходов.

7.2. Порядок расчета при определении затрат на капитальные и текущие ремонты аналогичен принятому в п. 7.1 для определения затрат на производство строительно-монтажных работ и мероприятий по защите конструкций от коррозии.

Расчеты оформляются в виде калькуляций или сметно-финансовых расчетов для отдельных конструктивных элементов по сравниваемым вариантам с выделением работ, характеризующих конкретный вид антикоррозионных мероприятий.

7.3. Удельные капитальные вложения в развитие сопряженных отраслей, изготовляющих и поставляющих для нужд строительства материалы и изделия, рекомендуется принимать по приложению 3.

Величину удельных капитальных вложений в сопряженные отрасли для производства материалов, отсутствующих в приложении 3, определяют расчетным путем. Для этого по приложению 3 принимают значение $K_{пр}$ для материала, близкого по своим свойствам или технологии изготовления к материалу, на который отсутствует норматив, и умножают его на соотношение оптовых цен этих материалов по действующим прейскурантам (см. пример № 1 расчета).

7.4. В единовременные затраты при производстве строительно-монтажных работ входит величина удельных основных производственных фондов строительных организаций $Ф$ или ее изменение в связи с применением различных способов антикоррозионных работ. Единовременные затраты определяются на основе фактических данных с мест внедрения или специальными расчетами с использованием проекта организации работ.

При определении стоимости основных производственных фондов строительных организаций учитываются:

а) удельные капитальные вложения в сопряженные отрасли для организации производства новых машин и оборудования, если применение предлага-

емых антикоррозионных мероприятий требует создания новой техники. Величина удельных капитальных вложений принимается в этих случаях ориентировочно 0,47 руб. на 1 руб. предполагаемой отпускной цены новой машины или оборудования;

б) стоимость действующих или приобретаемых машин и оборудования, используемых при осуществлении антикоррозионной защиты, отнесенная к единице защищаемой от коррозии конструкции.

Капиталовложения в приобретение машин и оборудования могут быть определены по формуле

$$\Phi = \sum_{1}^{m} \frac{ЦМ_{ф}}{N_{н}}, \qquad (15)$$

где $Ц$ — стоимость приобретения машин и оборудования по прейскуранту оптовых цен;

$N_{н}$ — нормативное количество машино-смен работы машин в году, принимаемое для большинства строительных машин равным 200 маш.-смен в год;

$M_{ф}$ — количество машино-смен, необходимое для выполнения работ на единицу конструкции по сравниваемым вариантам;

m — число наименований машин, отличающихся по виду или потребности на единицу конструкции по сравниваемым вариантам.

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

7.5. При расчетах экономического эффекта на конкретных объектах внедрения должен проводиться сбор технико-экономических данных по защите строительных конструкций от коррозии по форме № 1, приведенной в приложении 6.

8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЭКОНОМИИ ОТ СНИЖЕНИЯ НАКЛАДНЫХ РАСХОДОВ

8.1. Величина снижения накладных расходов в результате использования рекомендаций по антикоррозионным мероприятиям определяется не пропорционально прямым затратам, а на основе расчетов по основным факторам, от которых зависит их величина

(сокращение продолжительности строительства, уменьшение затрат на основную заработную плату рабочих, снижение трудоемкости работ):

а) сокращение продолжительности строительства или времени производства антикоррозионных работ влечет за собой экономию условно-постоянных накладных расходов, строительных организаций, которая определяется по формуле

$$Э_н = H\left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right), \qquad (16)$$

где H — условно-постоянные накладные расходы строительной организации, принимаемые в размере 60% от нормативной величины накладных расходов по варианту с меньшей продолжительностью работ;

T_1 и T_2 — продолжительность производства строительно-монтажных работ по сопоставляемым вариантам.

Так как в ряде случаев на стадии проектной проработки вариантов продолжительность производства антикоррозионных работ определить трудно, то соответствующую экономию следует рассчитывать по приближенной формуле

$$Э_н = H \cdot 0{,}4\left(1 - \frac{Ч_2}{Ч_1}\right), \qquad (17)$$

где $Ч_1$ и $Ч_2$ — трудоемкость антикоррозионных работ по сопоставляемым вариантам (ч-д);

б) сокращение затрат на основную заработную плату рабочих приводит к экономии накладных расходов в размере 15% от суммы экономии по основной заработной плате рабочих;

в) сокращение трудоемкости строительно-монтажных работ приводит к экономии накладных расходов в размере 60 коп. на 1 ч.-д.

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА

Пример № 1. Расчет экономической эффективности внедрения трещиностойкого лакокрасочного покрытия

Взамен оклеечной изоляции, обычно предусматриваемой в проектных решениях по защите железобетонных конструкций от агрессивного воздействия га-

Таблица 1

Исходные технико-экономические данные для расчета экономического эффекта

№ п. п.	Наименование показателей	Единица измерения	По исходному уровню	По предлагаемому варианту	Обоснование принятых величин
1	Срок эксплуатации здания — $(T_c)^1$	лет	90	90	Приложение 1, поз. 1 и 2
2	Срок службы антикоррозионного покрытия — $T_{э.к}$	»	5	6	Данные натурных обследований и лабораторных испытаний
3	Периодичность капитальных ремонтов — $T_{к.р}$	»	15	20	Приложение 5, поз. 4
4	Количество ферм, приходящихся на 100 $м^2$ защищаемой поверхности нижних поясов	шт.	3,7	3,7	По данным проекта 761 $м^2$ площадь защиты 28 ферм $\frac{28 \cdot 100}{761} = 3,7$
5	Стоимость производственных фондов, отличающихся по сравниваемым вариантам и участвующих при выполнении работ по защите и ее восстановлению (отнесенная к 100 $м^2$ защищаемой поверхности)	руб.	39,6	79,3	Бухгалтерские данные СМУ
6	Стоимость ферм «в деле», отнесенная к 100 $м^2$ защищаемой поверхности $(C_д)$	»	2728	1992	Сметные данные
	В том числе стоимость защиты от коррозии	»	928	192	Табл. 3 и 4 расчета

Продолжение табл. 1

№ п. п.	Наименование показателей	Единица измерения	По исходному уровню	По предлагаемому варианту	Обоснование принятых величин
7	Стоимость одного капитального ремонта конструкций, отнесенная к 100 $м^2$ поверхности $C_{к.р} = C_д$	руб.	2728	1992	П. 4. 4. настоящего Руководства
8	Стоимость восстановления защитного покрытия $C_{э.к}$	»	1160	224	—
9	Приведенные затраты в сопряженные отрасли на производство материалов, отнесенные к 100 $м^2$ поверхности $П_{м\,(с)}$	»	80,23	10,57	Табл. 2 расчета
10	Продолжительность одного капитального ремонта[2]	год	0,03	$\begin{array}{r} 0,03 \\ +\ 0,02 \\ \hline 0,05 \end{array}$	—
11	Продолжительность работ по восстановлению антикоррозионных мероприятий (на 100 $м^2$ поверхности)[3]	год	$\begin{array}{r} 0,04 \\ \times\ 1,25 \\ \hline 0,05 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0,01 \\ \times\ 1,25 \\ \hline 0,02 \end{array}$	—
12	Стоимость действующих основных фондов, простаивающих во время ремонтов	тыс. руб.	193	193	Проектные данные

[1] $T_с = 90$ лет принята как средняя величина по поз. 1 и 2 приложения 1, так как здание цеха железобетонное, каркасное, с железобетонными колоннами и перекрытиями.

[2] Принимается в соответствии со сборниками ЕНиР.

[3] Принята по Н. вр. на работу по защите от коррозии, умноженным на коэффициент 1,25, учитывающий работу по предварительной очистке ферм от старого покрытия.

зовых сред, содержащих H_2S, HCl, SO_2, NO_2, NO и CS_2, рекомендуется применять трещиностойкие и химически стойкие лакокрасочные покрытия[1].

На одном из заводов органического синтеза при защите нижних поясов железобетонных предварительно напряженных ферм покрытий производственных цехов по проекту была предусмотрена наклейка вручную двух слоев полиэтиленовой пленки на битуме с последующей окраской тремя слоями химически стойких лакокрасочных материалов.

По предложенному варианту поверхность покрывается одним слоем грунта лаком ХСПЭ и шестью слоями эмали ХСПЭ при помощи краскораспылителя.

Лак ХСПЭ представляет собой 15%-ный раствор хлорсульфированного полиэтилена высокого давления в органическом растворителе (толуоле) при наличии стабилизатора. Эмаль ХСПЭ представляет собой суспензию пигментов в лаке ХСПЭ.

Исходные технико-экономические данные, необходимые для расчета экономического эффекта, приведены в табл. 1.

Расчет производим на 100 $м^2$ защищаемой поверхности ферм, т. е. на единицу, характеризующую способы защиты от коррозии.

Определение приведенных затрат, осуществляемых до начала эксплуатации цеха

Приведенные затраты на возведение ферм, защищаемых от коррозии, определяем по формуле (5), используя данные табл. 1:

1) по исходному уровню

$П_{д_1} = C_{д_1} + E\Phi_1 = 2728 + 0{,}15 \cdot 39{,}6 = 2733{,}9$ руб.;

2) по предлагаемому варианту

$П_{д_2} = C_{д_2} + E\Phi_2 = 1992 + 0{,}15 \cdot 79{,}3 = 2003{,}9$ руб.

Ввиду того что в сравниваемых вариантах производственные фонды отличаются только на стадии осуществления защиты от коррозии (монтаж железобетонных ферм производится одними и теми же средствами), в расчете учитывается только стоимость про-

[1] Разработаны и предложены Центральной лабораторией коррозии НИИЖБ Госстроя СССР.

изводственных фондов (Φ_1 и Φ_2), участвующих при производстве антикоррозионной защиты, которая принята по данным строительно-монтажной организации.

Приведенные затраты в сопряженные отрасли, обслуживающие строительство и поставляющие ему материалы и изделия $П_{м\ (с)}$, определяем по формуле (6) для материалов, отличающихся по виду или расходу в сопоставляемых вариантах, пользуясь данными приложения 3.

Для расчета приведенных затрат величины удельных капитальных вложений в сопряженные отрасли, производящие лак ХСПЭ и эмаль ХСПЭ, принимаем по поз. *35б* и *35а* приложения 3 по аналогии с лаком ХСЛ и эмалью ХСЭ-23 (ввиду отсутствия прямых нормативных данных).

Однако для уточнения удельных капитальных вложений умножаем эти величины на соотношения стоимостей соответствующих материалов, т. е.

для лака ХСПЭ имеем:

$$K_{пр} = K_{пр}^{хсл} \frac{\text{стоим. лака ХСПЭ}}{\text{стоим. лака ХСЛ}} = 570 \frac{430}{610} = 401{,}8 \text{ руб.};$$

для эмали ХСПЭ имеем:

$$K_{пр} = K_{пр}^{хсэ} \frac{\text{стоим. эмали ХСПЭ}}{\text{стоим. эмали ХСЭ-23}} = 763{,}9 \frac{500}{756} =$$

$$= 504{,}94 \text{ руб.}$$

Стоимость материалов взята по фактическим данным завода-изготовителя (для лака и эмали ХСПЭ) и по Прейскуранту оптовых цен 05—04 (для лака ХСЛ и эмали ХСЭ-23).

Расчеты приведенных затрат в сопряженных отраслях по всем материалам сведены в табл. 2, на основании которой имеем:

1) По исходному уровню $П_{м\ (с)} = 80{,}23$ руб.

2) По предлагаемому варианту $П_{м\ (с)} = 10{,}57$ руб.

Таблица 2

Расчет удельных капитальных вложений в сопряженные отрасли, поставляющие материалы для строительства

Наименование вариантов защиты от коррозии и применяемые материалы	Основание для расчета	Затраты в руб. на 1 т материала		Расход материалов в кг на 100 м² защищаемой поверхности P	Приведенные затраты в руб. на 100 м² защищаемой поверхности $K_{пр}^{EP}$
		приведенные удельные капитальные вложения $K_{пр}$	приведенные затраты $K_{пр}E$		
1. Исходный уровень					
Битум	Прилож. 3, поз. 68	14,6	2,19	800	1,75
Пленка из полиэтилена низкого давления	То же, поз. 39	3237,8	485,67	148	71,88
Лак ХСЛ	» поз. 35 «б»	570	85,5	23	2
Эмаль ХСЭ-23	» поз. 35 «а»	763,9	114,58	40	4,6
Итого . . .	—	—	—	—	80,23
2. Предлагаемый вариант					
Лак ХСПЭ	Расчет на стр. 33	401,8	60,27	23	1,4
Эмаль ХСПЭ	То же	504,94	75,74	100	7,57
Толуол	Прилож. 3, поз. 49	205	30,75	53	1,6
Итого . . .	—	—	—	—	10,57

Общие затраты, осуществляемые по сравниваемым вариантам до начала эксплуатации, суммируются и приводятся к году начала эксплуатации строящегося цеха по формуле (4):

$$П_{н_1} = (2733{,}9 + 80{,}23)\ 1{,}32 = 2814{,}1 \cdot 1{,}32 = 3714{,}6 \text{ руб.};$$

$$П_{н_2} = (2003{,}9 + 10{,}57)\ 1{,}32 = 2014{,}47 \cdot 1{,}32 = 2659{,}1 \text{ руб.},$$

где $\alpha_t = 1{,}32$ берем по приложению 1 для $t = 2$ года (согласно п. 50 главы СНиП III-А.3-66), так как окончание строительства цеха и начало первого года эксплуатации принимаем в один и тот же год ($t = 0$).

Определение приведенных затрат, осуществляемых в процессе эксплуатации цеха

Предполагаем, что капитальные вложения в ремонтную базу производятся в начале первого года эксплуатации ($t_н = 0$; $\alpha_t = 1$), принимаем их в соответствии с поз. 5 табл. 1 расчета:

$$K_{э_1} = 39{,}6 \text{ руб.}; \quad K_{э_2} = 79{,}3 \text{ руб.}$$

Текущие эксплуатационные затраты определяем по формуле (8) и по данным табл. 1:

а) стоимость капитальных ремонтов, осуществляемых за срок эксплуатации цеха (срок сравнения) $T_с = 90$ лет, приведенная к началу эксплуатации с учетом коэффициента $\mu_{кр}$, равна:

1) По исходному уровню

$$\gamma = \frac{T_с}{T_{к.р}} = \frac{90}{15} = 6;$$

по табл. 3 прилож. 4 для $T_с = 90$ лет и $\gamma = 6$ коэффициент $\mu_{к.р} = 0{,}154$,

тогда $C_{к.р}\ \mu_{к.р} = 2728 \cdot 0{,}154 = 420{,}1$ руб.;

2) По предлагаемому варианту

$$\gamma = \frac{90}{20} = 4{,}5;$$

по табл. 3 прилож. 4 для $T_с = 90$ лет и $\gamma = 4{,}5$ коэффициент $\mu_{к.р} = 0{,}07$, тогда

$C_{к.р}\ \mu_{к.р} = 1992 \cdot 0{,}07 = 139{,}4$ руб.;

б) стоимость текущих ремонтов $C_{т.р}$, осуществляемых за срок эксплуатации цеха $T_с = 90$ лет с учетом коэффициента $\mu_{т.р}$, равна:

1) По исходному уровню

По табл. 1 прилож. 4 для $T_с = 90$ лет $\mu_{т.р} = 6{,}645$ $C_{т.р}$ по формуле (10) равна:

$$0{,}35\ \frac{(2728 - 1160)}{15} = \frac{548{,}8}{15} = 36{,}6 \text{ руб.}$$

$C_{т.р}\ \mu_{т.р} = 36{,}6 \cdot 6{,}645 = 243{,}2$ руб.;

2) По предлагаемому варианту

По табл. 1 прилож. 4 для $T_с = 90 > 40$ лет $\mu_{т.р} = 6{,}645$ $C_{т.р}$ по формуле (10) равна:

$$0{,}35\ \frac{(1992 - 224)}{20} = \frac{618{,}8}{20} = 30{,}9 \text{ руб.}$$

$C_{т.р}\ \mu_{т.р} = 30{,}9 \cdot 6{,}645 = 205{,}3$ руб.;

в) стоимость восстановления защитных антикоррозионных покрытии, осуществляемых за время эксплуатации цеха $T_c = 90$ лет:

1) По исходному уровню

$$\gamma = \frac{90}{5} = 18;$$

по табл. 3 прилож. 4 для $T_c = 90$ лет и $\gamma = 18$ имеем $\mu_{в.к} = 1{,}011$, тогда $C_{з.к}\ \mu_{з.к} = 1160 \cdot 1{,}011 = 1172{,}8$ руб.

2) По предлагаемому варианту

$$\gamma = \frac{90}{6} = 15;$$

по табл. 3 прилож. 4 для $T_c = 90$ лет и $\gamma = 15$ имеем $\mu_{з.к} = 0{,}762$, тогда $C_{з.к}\ \mu_{з.к} = 224 \cdot 0{,}762 = 170{,}7$ руб.

Стоимость восстановления защитных покрытий $C_{з.к}$ определена умножением стоимостей защитного покрытия, приведенных в табл. 3 и 4, на коэффициент 1,25, учитывающий предварительную очистку поверхности ферм от старого разрушенного покрытия.

Сметные расчеты (табл. 3 и 4) составлены с использованием сметных норм, действующих с 1 января 1969 г., хронометражных данных нормативно-исследовательской станции Волгоградгидростроя и рекомендаций Центральной лаборатории коррозии НИИЖБ Госстроя СССР в части расхода лакокрасочных материалов на основе ХСПЭ;

г) стоимость потерь основного производства из-за возможного простоя технологического оборудования и машин в период ремонтных работ за срок эксплуатации $T_c = 90$ лет с учетом коэффициента $\mu_{п.о} = \mu_{к.р}$ и $\mu_{п.о} = \mu_{з.к}$ подсчитывается по формуле (11) и равна:

1) По исходному уровню

при производстве капитального ремонта

$0{,}15 \cdot 193\,000 \cdot 0{,}03 \cdot 0{,}154 = 133{,}7$ руб.

2) По предлагаемому варианту

при производстве капитального ремонта

$0{,}15 \cdot 139\,000 \cdot 0{,}05 \cdot 0{,}07 = 101{,}3$ руб.

Продолжительность капитального ремонта, во время которого возможен простой основного производства, рассчитана с использованием действующих сборников ЕНиР (см. табл 1, поз. 10). Так как по исходному уровню периодичность производства капи-

Таблица 3

Сметный расчет стоимости антикоррозионной защиты нижних поясов железобетонных ферм полиэтиленовой пленкой по проекту Госхимпроекта (на 100 $м^2$ поверхности)

№ п. п.	Обоснование принятой единичной стоимости	Наименование работ или затрат	Единица измерения	Количество	Сметная стоимость в руб.	
					единицы	общая
1	ЕРЕР № 14М-798 (без стоимости материалов)	Оклейка нижних поясов ферм полиэтиленовой пленкой в 2 слоя на нефтебитуме 2 (7,52—4,37)=6,3	$м^2$	100	6,3	630
2	Ценник № 1, часть 1, раздел I, п. 64	Битум БН-IV	*кг*	160	0,0472	7,6
3	Ценник № 1, часть 1, раздел XII, п. 130	Пленка полиэтиленовая	»	86	1,03	88,4
4	ЕРЕР № 20—75	Нанесение краскораспылителем 1-го слоя лака ХСЛ на поверхность ферм	$м^2$	100	0,11	11
5	ЕРЕР № 20—78	Нанесение краскораспылителем в 2 слоя эмали типа ХСЭ-23 на поверхность ферм	»	100	0,27	27
		Итого прямые затраты	$м^2$	100	—	764
		В том числе зарплата рабочих . .	—	—	—	33,8
		Накладные расходы 18,5% . . .	—	—	—	141
		Итого с накладными расходами	—	—	—	905
		Плановые накопления 2,5% . .	—	—	—	23
		Всего с плановыми накоплениями	$м^2$	100	—	928
		Затраты труда	ч-д	18	—	—

Таблица 4

Сметный расчет стоимости антикоррозионного трещиностойкого защитного покрытия нижних поясов железобетонных ферм лаком и эмалью ХСПЭ (на 100 $м^2$ поверхности)

№ п. п.	Обоснование принятой единичной стоимости	Наименование работ или затрат	Единица измерения	Количество	Сметная стоимость в руб.	
					единицы	общая
1	ЕНиР, § 4-3-8, № 5 ($K = 0,30$ на отсутствие очистки щетками)	Продувание сжатым воздухом поверхности нижних поясов ферм	100 $м^2$	1	—	—
		Затраты труда $25 \times 0,125 \times 0,30 \times \times 1,18$ Подсобный рабочий 1-го разр.	ч-д	1,09	1,624	1,78
	Ценник № 2, п. 353	Компрессор самоходный производительностью 6 $м^3/мин$	м-см	1,09	8,4	9,17
2	ЕНиР, § 8-2-3, табл. 1, № 6, г, техн. часть, п. 9	Частичная подмазка (шпаклевка) нижних поясов ферм	100 $м^2$	1	—	—
		Затраты труда $3,4 \times 0,125 \times 1,2 \times \times 1,12$ Маляр 2-го разр.	ч-д	0,57	1,926	1,098
3	ЕНиР, § 8-2-3, табл. № 3, г, прим., техн. часть, п. 9	Шлифовка частично прошпаклеванных поверхностей ферм	100 $м^2$	1	—	—
		Затраты труда $4,8 \times 0,125 \times 0,2 \times \times 1,2 \times 1,12$ Маляр 2-го разр.	ч-д	0,161	1,926	0,31
	Прейскурант № 18-06, табл. 134, п. 5-001	Шкурка шлифовальная (ножданая)	лист	1	0,14	0,14

Продолжение табл. 4

№ п. п.	Обоснование принятой единичной стоимости	Наименование работ или затрат	Единица измерения	Количество	Сметная стоимость в руб.	
					единицы	общая
4	ЕНиР, § 8-2-15, № 10 техн. часть, п. 9	Передвижка подвесных люлек по горизонтали	передвижка	24		
		Затраты труда 1,5 × 0,125 × 24 × ×1,12 Маляр 4-го разр.	ч-д	5,04	2,286	11,521
5		Огрунтовка поверхности нижних поясов ферм лаком ХСПЭ пистолетом 0-45-А	$м^2$	100	—	—
		Затраты труда 0,071 × 0,125 × ×100×1,12 Рабочий 5-го разр.	ч-д	0,994	2,286	2,272
		Лак ХСПЭ	кг	26	0,43	11,28
6		Нанесение 6 слоев эмали ХСПЭ на поверхность нижних поясов ферм пистолетом 0-45-А				
		Затраты труда 0,418 × 0,125 × ×100×1,12 Рабочий 5-го разр.	ч-д	5,85	2,286	13,37
		Эмаль ХСПЭ	кг	180	0,5	90
7	ЕНиР, § 8-2-13, № 1, б	Приготовление рабочих составов грунтовки и эмали ХСПЭ	кг	297	—	—
		Затраты труда 0,029 × 297 × ×0,125×1,12 Маляр 4-го разр.	ч-д	1,21	2,286	2,76

Продолжение табл. 4

№ п. п	Обоснование принятой единичной стоимости	Наименование работ или затрат	Единица измерения	Количество	Сметная стоимость в руб.	
					единицы	общая
	Ценник № 1, часть I, раздел I, поз. 835	Толуол	*кг*	91	0,16	14,56
	Итого . . .	—	100 *м*²	1	—	158,26
	В том числе зарплата рабочих . .	—	—	—	—	32,47
	Накладные расходы 18,5% . . .	—	—	—	—	29,28
	Итого с накладными расходами	—	—	—	—	187,54
	Плановые накопления 2,5% . . .	—	—	—	—	4,69
	Всего с плановыми накоплениями		100 *м*²	1	—	192,23
	Затраты труда на 100 *м*²		ч-д	14,5	—	—

Примечания: 1. Затраты труда по поз. 5 и 6 приняты по данным хронометражных наблюдений НИС Волгоградгидростроя.

2. Расход материалов по поз. 5, 6 и 7 принят по рекомендациям Центральной лаборатории коррозии НИИЖБ Госстроя СССР.

3. Для сопоставимости стоимости вариантов, накладные расходы и плановые накопления приняты аналогично табл. 3.

тального ремонта ($T_{к.р} = 15$ лет) и восстановление антикоррозионного покрытия ($T_{з.к} = 5$ лет) каждые 15 лет совпадают, то принимаем в составе капитального ремонта только время, необходимое для капитального ремонта ферм (0,03 года), а время на восстановление антикоррозионного покрытия считаем отдельно (0,05 года).

В предлагаемом варианте при периодичности капитальных ремонтов ($T_{к.р} = 20$ лет) и восстановлении антикоррозионного покрытия ($T_{з.к} = 6$ лет) эти работы производятся в различные годы. Поэтому в состав продолжительности капитального ремонта включаем время на восстановление защитного покрытия $(0{,}03 + 0{,}02) = 0{,}05$ года.

При восстановлении антикоррозионного покрытия

$0{,}15 \cdot 193\,000 \cdot 0{,}05 \cdot 1{,}011 \cdot 0{,}1 = 1463{,}4 \cdot 0{,}1 = 146{,}3$ руб.

При восстановлении антикоррозионного покрытия

$0{,}15 \cdot 193\,000 \cdot 0{,}02 \cdot 0{,}762 \cdot 0{,}1 = 441{,}2 \cdot 0{,}1 = 44{,}1$ руб.

Коэффициент 0,1 показывает, что во время производства работ по восстановлению защиты от коррозии простаивает только 10% основных производственных фондов.

Суммарные эксплуатационные затраты по сравниваемым вариантам ($C_э$) составляют:

1) По исходному уровню

$$C_{э_1} = 420{,}1 + 243{,}2 + 1172{,}8 + 146{,}3 + 133{,}7 = 2116{,}1 \text{ руб.}$$

2) По предлагаемому варианту

$$C_{э_2} = 139{,}4 + 205{,}3 + 170{,}7 + 44{,}1 + 101{,}3 = 660{,}8 \text{ руб.}$$

Определение размера приведенных затрат по сравниваемым вариантам (на 100 $м^2$ защищаемой поверхности)

1) По исходному уровню

$$П_1 = П_{н_1} + K_{э_1} + C_{э_1} = 3714{,}6 + 39{,}6 + 2116{,}1 = 5870{,}3 \text{ руб.}$$

2) По предлагаемому варианту

$$П_2 = П_{н_2} + K_{э_2} + C_{э_2} = 2659{,}1 + 79{,}3 + 660{,}8 = 3399{,}2 \text{ руб.}$$

Определение дополнительной экономии от снижения накладных расходов (на 100 $м^2$ защищаемой поверхности)

Экономию от снижения условно-постоянной части накладных расходов определяем по формуле (17) для работ по защите конструкций от коррозии

$$Э = Н \cdot 0{,}4 \left(1 - \frac{Ч_2}{Ч_1}\right) = 17{,}52 \cdot 0{,}4 \left(1 - \frac{14{,}5}{18}\right) =$$

$$= 17{,}52 \cdot 0{,}078 = 1{,}37 \text{ руб.},$$

где $H = 0{,}6 \cdot 29{,}2 = 17{,}52$ руб. — условно-постоянная часть накладных расходов по предлагаемому варианту, обладающему меньшей трудоемкостью;

$Ч_1$ и $Ч_2$ — трудоемкость работ, принимаемая по табл. 3 и 4 расчета;

экономию от сокращения затрат на основную заработную плату рабочих принимаем равной 15% от суммы экономии по основной зарплате рабочих в соответствии с п. 8.1.б. Сумму зарплаты по сравниваемым вариантам принимаем по табл. 3 и 4 расчета

$$Э_р = 0{,}15\ (33{,}8 - 32{,}5) = 0{,}15 \cdot 1{,}3 = 0{,}201 \text{ руб.},$$

экономию накладных расходов в результате сокращения трудоемкости работ по защите от коррозии определяем в соответствии с п. 8.1в

$$Э_{т.р} = 0{,}6\ (18 - 14{,}5) = 0{,}6 \cdot 3{,}5 = 2{,}1 \text{ руб.}$$

Общая экономия от сокращения накладных расходов составит

$$Э_{н.р} = 1{,}37 + 0{,}2 + 2{,}1 = 3{,}67 \text{ руб.}$$

Определение суммарного экономического эффекта (на 100 $м^2$ защищаемой поверхности)

Суммарный экономический эффект с учетом экономии от сокращения накладных расходов составит

$$Э = (П_1 - П_2) + Э_{н.р} = (5870{,}3 - 3399{,}2) + 2{,}97 =$$
$$= 2471{,}1 + 3{,}67 = 2474{,}77 \text{ руб.}$$

При расчетах годового экономического эффекта антикоррозионной защиты конструкций, включенных в планы освоения новой техники, составляется таблица сводных результатов подсчета с учетом объема внедрения на конкретном объекте, которая утверждается вышестоящей организацией и служит основанием для выплаты премии.

В табл. 5 приведены результаты расчета годового экономического эффекта от внедрения трещиностойких покрытий на одном из заводов органического синтеза.

Таблица 5

Результаты расчета годового экономического эффекта от внедрения трещиностойких покрытий на основе хлорсульфированного полиэтилена ХСПЭ для защиты железобетонных конструкций от действия агрессивных сред

№ п. п.	Основные показатели (на 100 $м^2$ защищаемой поверхности)	Единица измерения	Оклеечная изоляция полиэтиленовой пленкой (исходный уровень)	Трещиностойкое покрытие (предлагаемый вариант)	Результаты расчета: + экономия, — перерасход
1	Трудоемкость нанесения покрытий	ч-д	18	14,5	—
2	Стоимость покрытия .	руб.	928	192	—
3	Приведенные затраты до начала эксплуатации	»	3714,6	2659,1	1055,5
4	Приведенные затраты в процессе эксплуатации цеха	»	2116,1	660,8	1455,3
5	Капитальные вложения в ремонтную базу . . .	»	39,6	79,3	—39,7
6	Суммарные приведенные затраты по сравниваемым вариантам . . .	»	5870,3	3399,2	2471,1
7	Экономия от сокращения накладных расходов	»	—	—	2,97
8	Суммарный экономический эффект, приходящийся на 100 $м^2$ защищаемой от коррозии поверхности	»	—	—	2474,8
9	Годовой объем внедрения	$м^2$	1744	1744	—
10	Суммарный годовой экономический эффект на объем внедрения . .	тыс. руб.	—	—	43,2

Пример № 2. Расчет экономической эффективности внедрения антикоррозионной защиты полов на железобетонных перекрытиях

Расчет производится на основе сравнения технико-экономических показателей двух конструкций полов, находящихся под воздействием сильно агрессивной среды, характеризуемой проливами уксусной кислоты, уксусного ангидрида и бензола при концентрациях растворов 50—100% и температуре +100; +140°С.

За исходный вариант приняты полы из керамической плитки на цементном растворе по цементной стяжке.

Предлагаемый вариант предусматривает устройство полов из кислотоупорного кирпича (в $^1/_4$ кирпича) на силикатном кислотостойком растворе с расшивкой швов замазкой арзамит-5.

Для защиты железобетонных конструкций, находящихся ниже отметки полов, от проникновения агрессивных сред предполагается применить подслой из полиэтиленовой пленки толщиной 0,5—0,8 *мм* в один слой. Подслой из полиэтиленовой пленки наклеивается на нефтебитумной мастике марки БН-IV по цементной стяжке 10—20 *мм*.

Для предотвращения от механических повреждений полиэтиленовой пленки во время производства работ по защите полов предусматривается один слой пергамина и цементная стяжка (прижимная 15—18 *мм*).

Исходные данные для определения экономического эффекта от применения кислотостойких полов приведены в табл. 6.

Таблица 6

Исходные технико-экономические данные для расчета экономического эффекта

№ п. п.	Наименование показателей	Единица измерения	По исходному уровню	По предлагаемому варианту	Обоснование принятых величин
1	Срок службы (эксплуатации) здания — T_c	лет	85	85	Прилож. 1, поз. 1, 2
2	Срок службы антикоррозионного покрытия пола — $T_{з.к}$	»	2	5	Данные натурных обследований
3	Периодичность капитальных ремонтов железобетонных конструкций — $T_{к.р}$	»	15	20	Прилож. 5, поз. 4

Продолжение табл. 6

№ п. п.	Наименование показателей	Единица измерения	По исходному уровню	По предлагаемому варианту	Обоснование принятых величин
4	Стоимость производственных фондов, ремонтной базы, осуществляющей антикоррозионную защиту (отнесенная к 100 $м^2$ защищаемой поверхности)	руб.	1311	1311	По данным завода
5	Стоимость одного капитального ремонта железобетонных конструкций, защищаемых от коррозии, $C_{к.р}$	»	1076	1076	По данным завода
6	Стоимость пола в «деле» — $C_д$	»	1268	2598	По сметным данным
7	Стоимость восстановления защитного покрытия пола $C_{з.к}$	»	700	2030	По сметным данным
8	Приведенные капитальные затраты в сопряженные отрасли на производство материалов (отнесенные к 100 $м^2$ поверхности) $П_{м\ (с)}$	»	34,8	253,85	Табл. 7 расчета
9	Продолжительность одного капитального ремонта защищаемых железобетонных конструкций	год	0,01	0,01	По данным завода
10	Продолжительность работ по восстановлению антикоррозионных мероприятий	»	0,01	0,01	По данным завода
11	Стоимость действующих основных фондов, простаивающих во время ремонтов	руб.	1 846 872	1 846 872	По данным завода

Данные о балансовых стоимостях, сроке службы полов и др. взяты по аналогии с цехом по производству триацетата одного из химических заводов.

Расчет производится на 100 $м^2$ площади полов и перекрытий.

Определение приведенных затрат, осуществляемых до начала эксплуатации цеха

Приведенные затраты на возведение полов, защищаемых от коррозии, определяем по формуле (5)

1) По исходному уровню

$$П_{д_1} = С_{д_1} + Е\Ф_1 = 1268 + 0{,}15 \cdot 1311 = 1464{,}65 \text{ руб.}$$

2) По предлагаемому варианту

$$П_{д_2} = С_{д_2} + Е\Ф_2 = 2598 + 0{,}15 \cdot 1311 = 2794{,}65 \text{ руб.}$$

Расчеты приведенных удельных капитальных вложений в сопряженные отрасли, поставляющие материалы для строительства, сведены в табл. 7, на основании которой имеем:

1) По исходному уровню

$П_{м\ (с)} = 34{,}8$ руб.

2) По предлагаемому варианту

$П_{м\ (с)} = 253{,}85$ руб.

Общие затраты, осуществляемые по сравниваемым вариантам до начала эксплуатации, суммируются и приводятся к году начала эксплуатации по формуле (4):

$$П_{н_1} = (1464{,}65 + 34{,}8)\ 1{,}32 = 1499{,}45 \cdot 1{,}32 = 1979{,}27 \text{ руб.};$$

$$П_{н_2} = (2794{,}65 + 253{,}85)\ 1{,}32 = 3048{,}5 \cdot 1{,}32 = 4024 \text{ руб.},$$

где $\alpha_t = 1{,}32$ берем по приложению 2 для $t = 2$ применительно к табл. 27 (поз. 69) главы СНиП III-А.3-66.

Таблица 7

Расчет удельных капитальных вложений в сопряженные отрасли, поставляющие материалы для строительства

№ п. п.	Наименование вариантов защиты от коррозии и применяемые материалы	Основание для расчета	Единица измерения	Затраты в руб. на единицу измерения материалов		Расход материалов в *кг* на 100 $м^2$ защищаемой поверхности P	Приведенные затраты в руб.—коп. на 100 $м^2$ защищаемой поверхности $K_{пр} P$
				приведенные удельные капвложения $K_{пр}$	приведенные затраты $K_{пр} E$		
	Исходный уровень						
1	Керамическая плитка	Прилож. 3, поз. 89	$м^2$	2,2	0,33	103 (в $м^2$)	33—99
2	Цементный раствор	То же, поз. 103	»	2,3	0,35	2,3 (в $м^3$)	0—81
	Итого	—	—	—	—	—	34—80
	Предлагаемый вариант						
1	Кислотоупорный кирпич	Прилож. 3, поз. 86	*т*	70,5	10,58	13700	144—95
2	Песок кварцевый	То же, поз. 80	$м^3$	4,1	0,615	1,32 (в $м^3$)	0—81
3	Тонкомолотый наполнитель	» поз. 82	*т*	31	4,65	43,8	0—20
4	Жидкое стекло	» поз. 28	»	18	2,7	401,7	1—08

Продолжение табл. 7

№ п. п.	Наименование вариантов защиты от коррозии и применяемые материалы	Основание для расчета	Единица измерения	Затраты в руб. на единицу измерения материалов		Расход материалов в *кг* на 100 $м^2$ защищаемой поверхности P	Приведенные затраты в руб.—коп. на 100 $м^2$ защищаемой поверхности $K_{пр} P$
				приведенные удельные капвложения $K_{пр}$	приведенные затраты $K_{пр} E$		
5	Кремнефтористый натрий	Прилож. 3, поз. 31	*т*	68,7	10,31	59,7	0—62
6	Арзамит-мука	То же, поз. 13	»	1200	180	270	48—60
7	Арзамит-раствор	» поз. 12	»	1100	165	170	28—05
8	Пленка полиэтиленовая	» поз. 39«а»	»	3237,8	485,67	56,9	27—63
9	Пергамин	» поз. 76	$м^2$	63,6	9,54	110 (в $м^2$)	1—05
10	Битум БН-1V	» поз. 68	*т*	14,6	2,19	320	0—70
11	Битумный лак	» поз. 70	»	39,6	5,94	25	0—15
12	Цемент	» поз. 72	»	30,2	4,53	2,1	0—01
	Итого	—	—	—	—	—	253—85

Определение приведенных затрат, осуществляемых в процессе эксплуатации цеха

Капитальные вложения в ремонтную базу осуществляются в начале первого года эксплуатации ($t_п = 0$; $\alpha_t = 1$) и принимаются в соответствии с поз. 4 табл. 6.

$K_{э_1} = 1311$ руб.; $K_{э_2} = 1311$ руб.

Текущие эксплуатационные затраты, приведенные к началу эксплуатации, определяем по формуле (8) и по данным табл. 6:

а) стоимость капитальных ремонтов железобетонных перекрытий, осуществляемых за срок эксплуатации цеха (срок сравнения) $T_с = 85$ лет с учетом коэффициента $\mu_{к.р}$, определяемого по прилож. 4

1) По исходному уровню

$$\gamma = \frac{T_с}{T_{к.р}} = \frac{85}{15} = 5{,}7$$

по табл. 3 прилож. 4 для $T_с = 85$ лет

и $\gamma = 5{,}7$ $\mu_{к.р} = 0{,}1515$,

тогда

$$C_{к.р}\,\mu_{к.р} = 1076 \cdot 0{,}1515 = 163 \text{ руб.}$$

2) По предлагаемому варианту

$$\gamma = \frac{T_с}{T_{к.р}} = \frac{85}{20} = 4{,}2$$

по табл. 3 прилож. 4 для

$T_с = 85$ лет и $\gamma = 4{,}2$ $\mu_{к.р} = 0{,}0665$,

тогда

$$C_{к.р}\,\mu_{к.р} = 1076 \cdot 0{,}0665 = 71{,}55 \text{ руб.},$$

где $C_{к.р}$ — стоимость одного капитального ремонта железобетонного перекрытия (см. табл. 6 расчета);

б) стоимость текущих ремонтов $C_{т.р}$, осуществляемых за срок эксплуатации цеха $T_с = 85$ лет, по данным табл. 6 расчета, по формуле (8) и с учетом коэффициента $\mu_{т.р}$ равна:

1) По исходному уровню

по табл. 1 прилож. 4 для $T_с = 85$ лет $\mu_{т.р} = 6{,}645$,

$$C_{т.р} = 0{,}35\,\frac{1268 - 700}{15} = 13{,}25;$$

$C_{т.р}\ \mu_{т.р} = 13{,}25 \cdot 6{,}645 = 88{,}05$ руб.

2) По предлагаемому варианту

по табл. 1 прилож. 4 для $T_с = 85$ лет $\mu_{т.р} = 6{,}645$,

$$C_{т.р} = 0{,}35\,\frac{2598 - 2030}{20} = 9{,}94;$$

$C_{т.р}\ \mu_{т.р} = 9{,}94 \cdot 6{,}645 = 66{,}05$ руб.;

в) стоимость восстановления защитных антикоррозионных покрытий полов, осуществляемого за время эксплуатации цеха $T_с = 85$ лет, равна:

1) **По исходному уровню**

$$\gamma = \frac{85}{2} = 42;$$

по табл. 3 прилож. 4 для $T_с = 85$ лет и $\gamma = 42$ $\mu_{э.к} = 3{,}095$, тогда

$C_{э.к}\ \mu_{э.к} = 700 \cdot 3{,}095 = 2166{,}5$ руб.

2) По предлагаемому варианту

$$\gamma = \frac{85}{5} = 17;$$

по табл. 3 прилож. 4 для $T_с = 85$ лет и $\gamma = 17$ $\mu_{э.к} = 1{,}006$, тогда

$C_{э.к}\ \mu_{э.к} = 2030 \cdot 1{,}006 = 2042{,}18$ руб.,

где $C_{в.к}$ — стоимость восстановления защитного покрытия пола;

г) стоимость потерь основного производства из-за возможного простоя технологического оборудования и машин в период ремонтных работ, проводимых за срок эксплуатации $T_с = 85$ лет с учетом коэффициента $\mu_{п.о} = \mu_{к.р}$ и $\mu_{п.о} = \mu_{э.к}$ и данных поз. 9—11 табл. 6 расчета, определяем по формуле (11):

1) По исходному уровню

при восстановлении атикоррозионного покрытия пола:

$0{,}15 \cdot 1\,846\,872 \cdot 0{,}01 \cdot 3{,}095 = 8574{,}1$ руб.;

при производстве капитального ремонта:

$0{,}15 \cdot 1\,846\,872 \cdot 0{,}01 \cdot 0{,}1515 = 419{,}7$ руб.

2) По предлагаемому варианту

при восстановлении антикоррозионного покрытия пола:

$0{,}15 \cdot 1\,846\,872 \cdot 0{,}01 \cdot 1{,}006 = 2786{,}9$ руб.;

при производстве капитального ремонта:

$0{,}15 \cdot 1\,846\,872 \cdot 0{,}01 \cdot 0{,}0665 = 184{,}2$ руб.

Суммарные эксплуатационные затраты и издержки по сравниваемым вариантам $C_э$ составляют:

1) По исходному уровню

$C_{э_1} = 163 + 88{,}05 + 2166{,}5 + 8574{,}1 + 419{,}7 = 11411{,}35$ руб.

2) По предлагаемому варианту

$C_{э_2} = 71{,}55 + 66{,}05 + 2042{,}18 + 2786{,}9 + 184{,}2 = 5150{,}88$ руб.

Определение размера приведенных затрат по сравниваемым вариантам (на 100 $м^2$ поверхности пола)

1) По исходному уровню

$П_1 = П_{н_1} + K_{э_1} + C_{э_1} = 1979{,}27 + 1311 + 11411{,}35 = 14701{,}62$ руб.

2) По предлагаемому варианту

$П_2 = П_{н_2} + K_{э_2} + C_{э_2} = 4024 + 1311 + 5150{,}88 = 10485{,}88$ руб.

Определение экономической эффективности (на 100 $м^2$ поверхности пола)

Ввиду того, что сравниваемые варианты мало отличаются по трудоемкости работ и изменение накладных расходов незначительно, экономическая эффективность на 100 $м^2$ поверхности пола подсчитывается по разности приведенных затрат:

$Э = П_1 - П_2 = 14701{,}62 - 10485{,}88 = 4215{,}74$ руб.

Имея годовой объем внедрения, можно определить годовой экономический эффект на конкретном объекте внедрения.

НОРМАТИВНЫЕ СРОКИ СЛУЖБЫ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР И НОРМЫ ГОДОВЫХ АМОРТИЗАЦИОННЫХ ОТЧИСЛЕНИЙ (В ПРОЦЕНТАХ К БАЛАНСОВОЙ СТОИМОСТИ)

№ п. п.	Группы и виды основных фондов	Нормативные сроки службы T_c в годах	Общая норма амортизационных отчислений	В том числе	
				на капитальный ремонт	на полное восстановление
	Производственные здания				
1	Здания каркасные, с железобетонным или металлическим каркасом, с заполнением каркаса каменными материалами	100	2,5	1,5	1
2	Здания с каменными стенами из штучных камней или крупноблочные, колонны и столбы железобетонные или кирпичные, перекрытия железобетонные	83	2,8	1,6	1,2
3	Здания с каменными стенами из штучных камней или крупноблочные, колонны и столбы железобетонные или кирпичные, перекрытия деревянные	83	2,9	1,7	1,2
4	Здания со стенами облегченной каменной кладки, колонны и столбы кирпичные или железобетонные, перекрытия железобетонные	67	3,2	1,7	1,5
5	Здания со стенами облегченной каменной кладки, колонны и столбы кирпичные или деревянные, перекрытия деревянные	67	3,3	1,8	1,5
6	Здания деревянные с брусчатыми или бревенчатыми рубленными стенами	40	4,9	2,4	2,5
7	Здания ГЭС подпорного типа .	100	1,15	0,15	1
8	Здания ГЭС совмещенного и бычкового типа	100	1,2	0,2	1
9	Подземные здания ГЭС . . .	100	1,1	0,1	1
	Здания непроизводственные				
10	Здания каркасные, с железобетонным или металлическим каркасом, с заполнением каркаса каменными материалами	100	2,2	1,2	1

Продолжение прилож. 1

№ п. п.	Группы и виды основных фондов	Нормативные сроки службы T_c в годах	Общая норма амортизационных отчислений	В том числе	
				на капитальный ремонт	на полное восстановление
11	Здания с каменными стенами из штучных камней или крупноблочные, колонны и столбы железобетонные или кирпичные, перекрытия железобетонные	100	2,5	1,5	1
12	Здания с каменными стенами из штучных камней или крупноблочные, колонны и столбы железобетонные или кирпичные, перекрытия деревянные	100	2,6	1,6	1
13	Здания со стенами облегченной каменной кладки, колонны и столбы железобетонные или кирпичные, перекрытия железобетонные	83	2,8	1,6	1,2
14	Здания со стенами облегченной каменной кладки, колонны и столбы кирпичные или деревянные, перекрытия деревянные . .	83	2,9	1,7	1,2
15	Здания деревянные с бревенчатыми или брусчатыми рубленными стенами	50	4,3	2,3	2
	Гидротехнические сооружения				
16	Лотки, трубопроводы, акведуки, дюкеры, каменные, бетонные, железобетонные и металлические при крупных гидростанциях	100	1,4	0,4	1
17	Лотки, трубопроводы, акведуки и дюкеры деревянные	33	5,5	2,5	3
18	Морские причальные и оградительные сооружения гравитационные: бетонные, железобетонные и каменные	77	2,8	1,5	1,3
19	Морские, причальные и оградительные сооружения: ряжевые, гравитационные, свайные, деревянные и железобетонные с бетонным и железобетонным верхним строением, больверки железобетонные	67	3	1,5	1,5

Продолжение прилож. 1

№ п. п.	Группы и виды основных фондов	Нормативные сроки службы T_c в годах	Общая норма амортизационных отчислений	В том числе	
				на капитальный ремонт	на полное восстановление
	Сооружения транспортного хозяйства				
20	Мосты, виадуки, путепроводы железобетонные, бетонные и каменные	100	1,3	0,3	1
21	Мосты, виадуки, путепроводы металлические на массивных и металлических опорах	100	2,6	1,6	1
22	Мосты и путепроводы деревянные	20	6	1,1	4,9
23	Трубы и лотки железобетонные, бетонные и каменные	100	1,5	0,5	1
24	Трубы и лотки чугунные . . .	100	1,2	0,2	1
25	Трубы стальные гофрированные	40	2,6	0,1	2,5
26	Трубы и лотки деревянные . .	10	10	—	10
27	Железобетонные платформы, крытые металлическим навесом, каменные и железобетонные . .	77	2,9	1,6	1,3
28	Железобетонные платформы открытые каменные и бетонные . .	50	3,3	1,3	2
29	Железобетонные платформы и эстакады деревянные	20	10	5	5
30	Эстакады каменные, бетонные и железобетонные	36	3,5	0,7	2,8
31	Эстакады металлические морские в нефтедобывающей промышленности	15	10,2	3,5	6,7
32	Водоемные резервуары металлические	40	4,2	1,7	2,5
33	Водоемные резервуары железобетонные	59	2,9	1,2	1,7
34	Водоумягчители	40	4,3	1,8	2,5
	Трубопроводы (паропроводы, газопроводы и др.)				
35	Газопроводы чугунные (с раструбами)	59	6,1	4,4	1,7
36	Канализационные сети (коллекторы и уличная сеть с колодцами и арматурой):				
	керамические	50	3,2	1,2	2
	железобетонные и бетонные .	40	3,6	1,1	2,5
	асбоцементные	30	4,8	1,5	3,3

Продолжение прилож. 1

№ п. п.	Группы и виды основных фондов	Нормативные сроки службы T_c в годах	Общая норма амортизационных отчислений	В том числе	
				на капитальный ремонт	на полное восстановление
	Прочие сооружения				
37	Отстойники кирпичные канализационные	15	9,4	2,7	6,7
38	Биофильтры кирпичные	20	9,3	4,3	5
39	Аэрофильтры железобетонные .	50	5,6	3,6	2
40	Отстойники железобетонные (первичные и вторичные) горизонтальные	50	10,9	8,9	2
41	То же, вертикальные и двухъярусные	50	4	2	2
42	Резервуары для чистой воды и нейтральных жидкостей:				
	железобетонные заземленные .	50	2,2	0,2	2
	кирпичные заземленные . . .	30	4,1	0,8	3,3
	металлические	30	14	10,7	3,3
43	Подземные металлические емкости для хранения жидкого газа для городского газоснабжения .	50	2,9	0,9	2
44	Резервуары и баки железобетонные в химической промышленности	30	5,2	1,9	3,3
45	Газгольдеры и наземные емкости для хранения жидкого газа . . .	50	2,5	0,5	2
46	Дымовые трубы каменные и железобетонные	63	2,4	0,8	1,6
47	Дымовые трубы металлические	40	3	0,5	2,5
48	Камеры твердения и склады заполнителя	83	2,4	1,2	1,2
49	Коррекционные и сборные бассейны для предприятий цементной, цветной металлургии и других отраслей промышленности . . .	25	5,2	1,2	4

Продолжение прилож. 1

№ п. п.	Группы и виды основных фондов	Нормативные сроки службы T_c в годах	Общая норма амортизационных отчислений	В том числе	
				на капитальный ремонт	на полное восстановление
50	Специализированные сооружения целлюлозно-бумажной промышленности:				
	деревянные	33	15,1	12,1	3
	железобетонные	48	8,3	6,2	2,1

Примечания: 1. При эксплуатации производственных зданий в условиях агрессивной среды, увлажненности и для животноводческих построек к норме амортизационных отчислений на капитальный ремонт применяется коэффициент 1,5.

2. Для морских гидротехнических сооружений (кроме сооружений в портах Дальнего Востока и отдельных сооружений в портах европейской части СССР, подвергшихся восстановлению или реконструкции в послевоенный период) к нормам амортизационных отчислений на капитальный ремонт применяется коэффициент 1,5.

3. По поз. 36, 37 для предприятий Мосгорисполкома к норме амортизационных отчислений на капитальный ремонт применяется коэффициент 0,5.

ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПРИВЕДЕНИЯ РАЗНОВРЕМЕННЫХ ЗАТРАТ $\alpha_t = (1+E_{нп})^t$ ПРИ $E_{нп}=0{,}15$

Единицы лет	Десятки лет									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	4,05	16,37	66,21	267,9	1084	4384	17736	71751	290272
1	1,15	4,65	18,82	76,14	308	1246	5042	20396	82513	333813
2	1,32	5,35	21,64	87,56	354,2	1433	5798	23455	94890	383885
3	1,52	6,15	24,89	100,7	407,4	1648	6667	26974	109124	441468
4	1,75	7,08	28,62	115,8	468,5	1895	7668	31020	125493	507683
5	2,01	8,14	32,92	133,18	538,8	2180	9818	35673	144317	583841
6	2,31	9,36	37,86	153,15	619,6	2507	10140	41024	165964	671418
7	2,66	10,76	43,53	176,12	712,5	2883	11661	47177	190859	772130
8	3,06	12,38	50,07	202,54	819,4	3315	13411	54254	219488	887950
9	3,52	14,23	57,57	232,92	942,3	3812	15422	62392	252411	1021142

Примечания: 1. Например, при $t=45$ лет имеем $\alpha_t=538{,}8$.

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

3. При $t=100$ лет $\alpha_t=1\,174\,313$.

НОРМАТИВЫ УДЕЛЬНЫХ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ

№ п. п.	Наименование материалов и конструкций	Единица измерения	Удельные капитальные вложения K в руб.	Суммарный коэффициент приведения, учитывающий сроки строительства	Приведенные удельные капитальные вложения $K_{пр}$ в руб.
	I. Продукция черной металлургии				
1	Сталь и металлоизделия:				
	а) горячекатаная арматура и прокат для стальных конструкций	*т*	180	1,29	232
	б) арматурная сталь с повышенной коррозионной стойкостью	»	324	1,29	418
	в) проволока низкоуглеродистая	»	226	1,29	292
	г) проволока углеродистая высокопрочная	»	300	1,29	387
	д) стальной штамповочный гальванизированный настил	»	308	1,29	398
	е) пряди	»	365	1,29	471
	ж) канаты	»	387	1,29	500
	з) различные металлоизделия	»	380	1,29	490
2	Толстолистовая сталь	»	165	1,29	213
3	Тонколистовая сталь холоднокатаная	»	231	1,29	298
4	Трубы электросварочные:				
	а) малого диаметра (до 150 *мм*)	»	222	1,29	286
	б) среднего диаметра (150—529 *мм*)	»	239	1,29	308
	в) большого диаметра (529—1020 *мм*)	»	227	1,29	293
5	Трубы горячекатаные	»	252	1,29	325
6	Трубы чугунные	»	164	1,29	212
	II. Продукция цветной металлургии				
7	Прокат из алюминиевых сплавов .	»	1750	1,29	2260
8	Цинк	»	132	1,29	170
9	Цинковая проволока	»	213	1,29	275
10	Цинковый порошок (пыль) . . .	»	179	1,29	231

Продолжение прилож 3

№ п. п.	Наименование материалов и конструкций	Единица измерения	Удельные капитальные вложения K в руб.	Суммарный коэффициент приведения, учитывающий сроки строительства	Приведенные удельные капитальные вложения $K_{пр}$ в руб.
	III. Продукция химической промышленности				
11	Аммиак	т	215	1,16	248,9
12	Арзамит-раствор	»	909	1,21	1100
13	Арзамит-мука	»	1110	1,08	1200
14	Анилиновая кислота	»	610	1,08	655,8
15	Ацетальдегид	»	620	1,21	748,8
16	Ацетилен	»	585	1,21	707,9
17	Ацетон	»	270	1,08	290,3
18	Ацетоцианангидрин (циангидрирование ацетона)	»	595	1,21	718,6
19	Бензол	»	137	1,14	147,3
20	Бутанол	»	1475	1,07	1585,6
21	Винилацетат	»	925	1,13	1048,5
22	Производные винилацетата:				
	а) поливинилбутираль	»	6330	1,12	7175,1
	б) спирт поливиниловый	»	4020	1,45	5843,1
	в) эмульсия поливинилацетатная	»	765	1,13	867,1
23	Винилиденхлорид (из хлорвинила)	»	635	1,07	682,6
24	Гексаметилендиамин	»	2058	1,14	2346,3
25	Диметилтерофталат	»	1100	1,21	1328,6
26	Железоокисные пигменты:				
	а) красные	»	415	1,14	472,9
	б) желтые	»	690	1,14	787,3
27	Изобутилен	»	435	1,21	524,1
28	Жидкое стекло	»	14,2	1,28	18
29	Клей:				
	а) эпоксидный ЭПЦ	»	700	1,14	798,1
	б) каучуковый	»	942	1,14	1074,2
30	Кремнеорганические мономеры:				
	а) метилхлорсиланы	»	1850	1,21	2234,4
	б) фенилтрихлорсиланы	»	2085	1,21	2518,4
	в) этилхлорсиланы	»	1280	1,21	1546
	г) полиэтилсилоксаны	»	3950	1,21	4779
31	Кремнефтористый натрий	»	56,8	1,21	68,7
32	Крон свинцовый сухой желтый	»	1560	1,14	1786
33	Ксилол	»	153	1,08	164,4

№ п. п.	Наименование материалов и конструкций	Единица измерения	Удельные капитальные вложения K в руб.	Суммарный коэффициент приведения, учитывающий сроки строительства	Приведенные удельные капитальные вложения $K_{пр}$ в руб.
34	Лаки:				
	а) бакелитовые	т	500	1,14	570
	б) на конденсационных смолах (пентафталевые и глифталевые)	»	550	1,14	627,1
	в) фенольные	»	510	1,14	581,5
	г) мочевино-меламино-формальдегидные и алкидно-мочевиномеламиновые .	»	890	1,14	1014,7
	д) эпоксидные	»	995	1,14	1134,4
	е) алкидно-стирольные . . .	»	535	1,14	610
35	Лаки и эмали на полимеризационных смолах:				
	а) перхлорвиниловые . . .	»	670	1,14	763,9
	б) на сополимерах хлорвинила	»	360	1,14	570
	в) на основе кремнийорганических смол	»	3105	1,14	3540
	г) на поливинилацеталях . .	»	800	1,14	910,1
36	Лак жаростойкий	»	3860	1,09	4408,8
37	Метанол	»	280	1,21	328,8
38	Полистирол блочный ударопрочный	»	960	1	960
39	Пленки:				
	а) из полиэтилена низкого давления	»	2765	1,17	3237,8
	б) из полиэтилена высокого давления	»	2075	1,17	2429,8
	в) из полипропилена	»	1935	1,17	2265,9
	г) из поливинилхлорида . . .	»	1955	1,17	2289,3
	д) из полистирола блочного .	»	1980	1,17	2318,5
	е) из полиамидных смол (ПК-4)	»	4285	1,17	5017,7
40	Полиолефины:				
	а) полиэтилен низкого давления	»	2090	1,21	2523,2
	б) полиэтилен высокого давления	»	1415	1,21	1709
	в) полипропилен	»	1275	1,21	1540
41	Пигменты:				
	а) белила цинковые сухие муфельные	»	1550	1,14	1767

№ п. п.	Наименование материалов и конструкций	Единица измерения	Удельные капитальные вложения K в руб.	Суммарный коэффициент приведения, учитывающий сроки строительства	Приведенные удельные капитальные вложения $K_{пр}$ в руб.
	б) двуокись титана	*т*	1605	1,14	1829,9
	в) глет свинцовый	»	1625	1,14	1852,3
	г) сурик свинцовый	»	1585	1,14	1806,9
42	Растворители:				
	а) для эфироцеллюлозных лаков и эмалей	»	475	1,21	574,2
	б) для лаков и эмалей на основе высокомолекулярных соединений	»	320	1,21	386,6
43	Смолы:				
	а) фенольно-формальдегидные марки 18	»	815	1,09	884,9
	б) феноло-спирты 50%-ные .	»	485	1,21	603
	в) фурановые	»	496	1,21	600
44	Смолы карбамидные:				
	а) аминопласт (мочевино-формальдегидный пресс-материал)	»	910	1,09	988,3
	б) прессматериал меламино-формальдегидный	»	2340	1,09	2541,2
	в) мочевино-формальдегидные МФ-17	»	390	1,09	423,5
45	Смолы полиамидные:				
	а) капролактам	»	2070	1,09	2248
	б) полиамидная АК-7 . . .	»	3805	1,09	4132
	в) № 54	»	3820	1,09	4248,5
	г) № 68	»	3960	1,09	4190,6
	д) № 548	»	4410	1,09	4789,3
	е) соль АГ	»	2360	1,09	2563
	ж) перхлорвиниловая из хлорбензола	»	1825	1,09	1982
	з) полихлорвиниловая суспензионная	»	970	1,09	1053,4
	и) латексная	»	835	1,09	906,8
	к) поликарбонатная	»	2500	1,09	2715
	л) полиформальдегидная . .	»	2910	1,09	3160,3
46	Смолы эпоксидные:				
	а) ЭД-5	»	2150	1,09	2334,9
	б) ЭД-6	»	2140	1,09	2324
47	Смола полиэфирная	»	2528	1,09	2755
48	Стирол	»	430	1,21	520

№ п. п.	Наименование материалов и конструкций	Единица измерения	Удельные капитальные вложения K в руб.	Суммарный коэффициент приведения, учитывающий сроки строительства	Приведенные удельные капитальные вложения $K_{пр}$ в руб.
49	Толуол	т	191	1,08	205
50	Фенол	»	285	1,08	306,4
51	Хлорбензол	»	280	1,21	338,2
52	Хлорпарафин	»	355	1,21	428,8
53	Целлофан	»	2600	1,03	2795
54	Эмали на конденсационных лаках:				
	а) алкидные	»	700	1,14	798
	б) фенольные	»	660	1,14	752,5
	в) меламино-мочевиноформальдегидные и алкидно-мочевиномеламиновые	»	820	1,14	934,9
	г) эпоксидные	»	1140	1,14	1299,7
	д) алкидно-стирольные	»	690	1,14	786,7
55	Эмали нитроэпоксидные на эфирах целлюлозы	»	1070	1,14	1219,9
56	Эмульсионные водоразбавляемые краски на основе:				
	а) сополимеров винилацетата	»	510	1,14	581,5
	б) стирол-бутадиенового латекса	»	720	1,14	820,9
57	Этилбензол	»	245	1,08	263,4
58	Эпихлоргидрин	»	938	1,21	1135
59	Эпоксидный компаунд К-115	»	2390	1,14	2725
60	Полиизобутилен	»	1275	1,09	1390
61	Мономер ФА	»	697	1,09	760
62	Полипропилен	»	2018	1,09	2200
63	Наирит	»	1164	1,13	1315
64	Тиокол	»	1686	1,13	1905
65	Поливинилацетат	»	1186	1,13	1340
66	Силикопат натрия (ГКЖ-10)	»	1930	1,21	2335
67	Этиловый спирт	»	331	1,21	400
	IV. Продукция нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности				
68	Битум	»	14,6	1	14,6
69	Битумная мастика	»	9	1,1	9,9
70	Битумный лак	»	39,6	1	39,6
71	Битумно-латексные эмульсии	»	404	1,14	460

№ п. п.	Наименование материалов и конструкций	Единица измерения	Удельные капитальные вложения K в руб.	Суммарный коэффициент приведения, учитывающий сроки строительства	Приведенные удельные капитальные вложения $K_п$ в руб.
	V. Продукция промышленности строительных материалов				
72	Цемент	*т*	25	1,22	30,2
73	Асбестоцементные листы	$м^3$	43	1,13	49
74	Асбест	»	200	1,2	240
75	Известь	*т*	9,6	1,06	10,18
76	Битумные кровельные материалы	1000 $м^2$	57,8	1,1	63,6
77	Щебень	$м^3$	5,6	1,22	6,8
78	Гравий	»	3,86	1,22	4,7
79	Заполнители:				
	а) для тяжелого бетона	»	5,9	1,13	6,7
	б) для керамзитобетона	»	9,4	1,13	11
80	Песок	»	3,73	1,1	4,1
81	Глина	*т*	2,5	1	2,5
82	Песок тонкомолотый	»	27,6	1,1	31
83	Блоки из природного камня	$м^3$	10,5	1,12	11,8
84	Силикатный кирпич	1000 шт.	35	1,17	41,1
85	Кирпич глиняный	то же	50	1,15	57,4
86	Кирпич кислотоупорный	*т*	60	1,17	70,5
87	Керамзит	$м^3$	6,2	1,15	7,1
88	Облицовочная глазурованная плитка	$м^2$	1,7	1,18	2
89	Керамическая плитка для полов	»	1,92	1,15	2,2
90	Стекло оконное	»	0,62	1,15	0,71
91	Аглопорит	$м^3$	6,7	1,16	7,8
92	Минеральная вата	»	17	1,17	19,9
93	Линолеум	$м^2$	0,73	1,16	0,85
94	Винипласт	$м^3$	713	1,03	734,9
95	Сухая гипсовая штукатурка	$м^2$	0,19	1,11	0,2
96	Шифер (условные плитки)	1000 шт.	32,8	1,08	35,5
97	Шлаковая пемза	$м^3$	1,9	1	1,9
98	Андезитовая мука	*т*	97	1,2	116
99	Диабазовая мука	»	72,5	1,2	87
100	Рубероид	тыс. $м^2$	129,5	1,1	142,5
101	Картон	*т*	230,6	1,1	253,7

№ п. п.	Наименование материалов и конструкций	Единица измерения	Удельные капитальные вложения K в руб.	Суммарный коэффициент приведения, учитывающий сроки строительства	Приведенные удельные капитальные вложения $K_{пр}$ в руб.
	VI. Продукция предприятий строительной индустрии				
102	Сборные железобетонные конструкции для промышленного строительства	$м^3$	56	1,13	63
	В том числе:				
	а) колонны и стойки	»	53	1,13	60
	б) фермы	»	108	1,13	122
	в) подкрановые балки и балки покрытий	»	54	1,13	61
	г) балки и ригели с обычным армированием	»	47	1,13	53
	д) плиты покрытий и перекрытий	»	57	1,13	65
	е) стеновые панели однослойные (из ячеистого бетона или керамзитобетона)	»	47	1,13	53
	ж) стеновые панели трехслойные	»	65	1,13	74
103	Раствор цементный	»	2,2	1,07	2,3
104	Бетон тяжелый	»	3	1,07	3,2
105	Каркасы арматурные:				
	а) плоские	*т*	30	1,13	34
	б) пространственные	»	50	1,13	57
106	Стальные конструкции	»	129	1,13	146
	В том числе:				
	а) фермы	»	122	1,13	138
	б) колонны и стойки решетчатые	»	150	1,13	170
	в) подкрановые балки	»	103	1,13	116
	г) связи, прогоны и стойки из профилей	»	73	1,13	83
	д) связи и прогоны решетчатые и основные элементы металлодеревянных конструкций	»	148	1,13	167
	е) тяжи	»	184	1,13	208
	ж) форма (опалубка)	»	264	1,13	298
	з) конструкции фонарей	»	96	1,13	108
	и) переплеты	»	264	1,13	298

Продолжение табл. 3

№ п. п.	Наименование материалов и конструкций	Единица измерения	Удельные капитальные вложения K в руб.	Суммарный коэффициент приведения, учитывающий сроки строительства	Приведенные удельные капитальные вложения $K_{пр}$ в руб.
107	Панели стен и покрытий:				
	а) асбестоцементные бескаркасные	$м^2$	2,2	1,09	2,4
	б) асбестоцементные с каркасом из асбестоцементных брусков	руб. продукции	0,61	1,08	0,7
	в) стеклопластиковые глухие	$м^2$	2,2	1,18	2,6
	г) стеклопластиковые светопрозрачные	»	1,8	1,17	2,1
	д) силикатобетонные	$м^3$	33,2	1,17	38,8
	е) алюминиевые	$м^2$	2,8	1,07	3
108	Маты стекловатные на синтетической связке	»	9,1	1,17	10,7
109	Гипсовая прокатная перегородка	»	1,35	1,11	1,5
110	Гипсовые перегородочные детали	»	1,2	1,08	1,3
111	Минераловатные плиты на битумной связке	$м^3$	17	1	17
112	Минераловатные плиты на фенольной связке:				
	$\gamma = 150$	»	12	1	12
	$\gamma = 100$	»	8,3	1	8,3
113	Пенопласт ПСБ:				
	$\gamma = 30$	»	9,1	1	9,1
	$\gamma = 40$	»	12	1	12
	$\gamma = 80$	»	24,3	1	24,3
114	Пенополиуретан				
	$\gamma = 35$	»	11,2	1	11,2
115	Плиты шлакоситалловые прессованные (с сопряжением) . . .	$м^2$	7,3	1,18	8,6
116	Плиты из шлакоситалла . . .	»	2,64	1,18	3,12
117	Плиты из каменного литья . . .	$т$	51,4	1,18	60,6
118	Трубы:				
	а) из полиэтилена низкого давления	»	2625	1,17	3079,9

Продолжение прилож. 3

№ п. п.	Наименование материалов и конструкций	Единица измерения	Удельные капитальные вложения K в руб.	Суммарный коэффициент приведения, учитывающий сроки строительства	Приведенные удельные капитальные вложения $K_{пр}$ в руб.
	б) из полиэтилена высокого давления	*т*	1915	1,17	2242,5
	в) из полипропилена	»	1765	1,17	2066,8
	г) из поливинилхлорида . .	»	1390	1,17	1627,7
	д) из сополимера стирола СНП	»	2590	1,17	3032,9
	е) из фторопласта-3	»	7100	1,17	8314,1
	VII. Продукция лесной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, гидролизной и лесохимической промышленности				
119	Круглый лес	$м^3$	32	1,13	36
120	Пиломатериалы	»	72	1,13	81
121	Бакелизированная фанера . . .	»	127	1,19	150,7
122	Деревянные несущие конструкции и детали клееные (древесина «в деле»)	»	22	1,19	26,1
123	Древесноволокнистые плиты . . .	»	25	1,19	29,7
124	Этилцеллюлоза	*т*	1085	1,16	1254,3

Примечания. 1. Нормативы удельных капитальных вложений являются ориентировочно-расчетными и уточняются по нормам различных отраслей промышленности по мере их выпуска.

2. Распределение капитальных вложений по годам при расчете $K_{пр}$ принято в соответствии с главой СНиП III-А.3-66.

ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ μ ДЛЯ ПРИВЕДЕНИЯ РАЗНОВРЕМЕННЫХ ЗАТРАТ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМЫХ ЗА ВРЕМЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Таблица 1

Значения суммарного коэффициента $\mu_{т.р}$ для приведения ежегодных затрат на текущие ремонты $C_{т.р}$, осуществляемые за время эксплуатации $T_с$ (при $E_{нп}=0{,}15$)

Единицы лет	Десятки лет			
	0	1	2	3
0	1	5,022	6,263	6,568
1	0,870	5,237	6,316	6,581
2	1,628	5,424	6,362	6,592
3	2,286	5,587	6,402	6,602
4	2,857	5,728	6,437	6,611
5	3,355	5,851	6,467	6,619
6	3,788	5,958	6,493	6,626
7	4,164	6,051	6,516	6,632
8	4,491	6,132	6,536	6,637
9	4,775	6,202	6,553	6,641

Примечания: 1. Например, при сроке эксплуатации $T_с=35$ лет $\mu_{т.р}=6{,}619$.

2. Для начала первого года эксплуатации $t=0$, $\mu=\frac{1}{(1+E_{нп})^0}=1$, но затраты на текущий ремонт равны 0.

3. При сроке эксплуатации 40 лет и более коэффициент $\mu_{т.р}=6{,}645$.

Таблица 2

Значения коэффициентов приведения $\mu_{э.к}$, $\mu_{к.р}$ и $\mu_{п.о}$ при сроке службы (эксплуатации) зданий и сооружений $T_с$ до 25 лет (при $E_{нп}=0{,}15$)

$\gamma=\frac{T_с}{t}$	Значения μ при сроке службы $T_с$ лет				
	5	10	15	20	25
1	0,498	0,247	0,123	0,061	0,030
2	1,212	0,745	0,296	0,308	0,262
3	1,927	1,275	0,868	0,619	0,495
4	2,641	1,806	1,277	0,929	0,727
5	3,355	2,336	1,685	1,253	0,959
6	—	2,873	2,102	1,585	1,234
7	—	3,41	2,518	1,917	1,51
8	—	3,948	2,935	2,249	1,785
9	—	4,485	3,351	2,581	2,061
10	—	5,022	3,768	2,913	2,336
11	—	—	4,185	3,248	2,611
12	—	—	4,601	3,583	2,887
13	—	—	5,018	3,918	3,162
14	—	—	5,434	4,253	3,438
15	—	—	5,851	4,588	3,713
16	—	—	—	4,923	3,988
17	—	—	—	5,258	4,264
18	—	—	—	5,593	4,539
19	—	—	—	5,928	4,815
20	—	—	—	6,263	5,09
21	—	—	—	—	5,365
22	—	—	—	—	5,641
23	—	—	—	—	5,916
24	—	—	—	—	6,192
25	—	—	—	—	6,467

Примечание. Величина μ при промежуточных значениях γ или $T_с$ принимается по прямой интерполяции.

Таблица 3

Значения коэффициентов приведения $\mu_{в.к}$, $\mu_{к.р}$ и $\mu_{п.о}$ при сроке службы (эксплуатации) зданий и сооружений $T_с$ от 30 до 100 лет (при $E_{нп}=0{,}15$)

$\gamma=\frac{T_с}{t}$	Значения μ при $T_с$ лет					
	30	40	50	60	80	100
1	0,015	0,044	0,001	0,000	0,000	0,000
2	0,138	0,065	0,031	0,015	0,004	0,001
3	0,328	0,196	0,130	0,065	0,035	0,016
4	0,540	0,327	0,229	0,140	0,065	0,031
5	0,751	0,484	0,328	0,230	0,119	0,065
6	0,974	0,651	0,460	0,328	0,189	0,118
7	1,204	0,819	0,592	0,437	0,258	0,170
8	1,433	0,986	0,725	0,546	0,328	0,223
9	1,663	1,158	0,857	0,654	0,407	0,275
10	1,892	1,330	0,989	0,763	0,485	0,328
11	2,125	1,506	1,130	0,876	0,569	0,395
12	2,357	1,682	1,270	0,989	0,653	0,460
13	2,590	1,858	1,411	1,106	0,737	0,526
14	2,822	2,034	1,552	1,223	0,821	0,592
15	3,055	2,211	1,692	1,340	0,905	0,619
16	3,289	2,387	1,883	1,356	0,989	0,725
17	3,523	2,563	1,974	1,562	1,077	0,791
18	3,758	2,739	2,114	1,589	1,165	0,857
19	3,992	2,915	2,255	1,805	1,253	0,923
20	4,226	3,091	2,396	1,921	1,341	0,989
21	4,460	3,269	2,536	2,039	1,429	1,059
22	4,694	3,446	2,677	2,157	1,517	1,130
23	4,929	3,624	2,818	2,275	1,605	1,200
24	5,163	3,802	2,958	2,393	1,693	1,271
25	5,397	3,980	3,099	2,511	1,781	1,341
26	5,631	4,157	3,242	2,629	1,869	1,411
27	5,865	4,335	3,384	2,747	1,957	1,482
28	6,100	4,513	3,527	2,865	2,045	1,552
29	6,334	4,690	3,669	2,983	2,133	1,623
30	6,568	4,868	3,812	3,101	2,221	1,693
31	—	5,046	3,955	3,220	2,309	1,764
32	—	5,223	4,097	3,339	2,397	1,834
33	—	5,401	4,240	3,458	2,485	1,905
34	—	5,579	4,382	3,577	2,573	1,975
35	—	5,757	4,525	3,700	2,661	2,045
36	—	5,934	4,668	3,814	2,749	2,116
37	—	6,112	4,810	3,933	2,837	2,186
38	—	6,290	4,953	4,052	2,925	2,257
39	—	6,467	5,095	4,171	3,013	2,327
40	—	6,645	5,238	4,290	3,102	2,398
41	—	—	5,381	4,409	3,191	2,468

Продолжение табл. 3

$\gamma = \frac{T_c}{t}$	Значения μ при T_c лет					
	30	40	50	60	80	100
42	—	—	5,523	4,528	3,280	2,538
43	—	—	5,666	4,647	3,370	2,609
44	—	—	5,808	4,766	3,459	2,679
45	—	—	5,951	4,885	3,548	2,750
46	—	—	6,094	5,003	3,637	2,820
47	—	—	6,236	5,122	3,726	2,891
48	—	—	6,379	5,241	3,816	2,961
49	—	—	6,521	5,360	3,905	3,032
50	—	—	6,664	5,479	3,994	3,102

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

Приложение 5

ПЕРИОДИЧНОСТЬ КАПИТАЛЬНЫХ РЕМОНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И ОЦЕНКА СТЕПЕНИ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СРЕДЫ

Таблица 1

Примерная периодичность капитального ремонта конструктивных элементов производственных зданий, эксплуатируемых в агрессивной среде

№ п. п.	Наименование конструктивных элементов	Периодичность капитального ремонта в годах при степени агрессивного воздействия среды		
		слабой	средней	сильной
1	Фундаменты:			
	железобетонные и бетонные . . .	40	30	25
	бутовые и кирпичные	30	25	20
2	Стены:			
	железобетонные и бетонные (панельные)	20	18	15
	каменные из штучных материалов .	20	18	15
	каменные облегченной кладки и из легкого бетона	18	15	10
	деревянные каркасные и щитовые .	15	12	8

Продолжение табл. 1

№ п. п.	Наименование конструктивных элементов	Периодичность капитального ремонта в годах при степени агрессивного воздействия среды		
		слабой	средней	сильной
3	Колонны:			
	металлические	45	40	35
	железобетонные	45	40	35
	кирпичные	20	18	15
	деревянные на обвязке	18	15	10
	деревянные на земле	15	12	8
4	Фермы:			
	металлические	25	20	15
	железобетонные	25	20	15
	деревянные	18	15	10
5	Покрытия:			
	металлические	20	18	16
	железобетонные	20	18	16
	деревянные	16	13	9
6	Перекрытия:			
	железобетонные	20	18	15
	деревянные	18	15	10
7	Кровля:			
	металлическая	10	8	5
	шиферная	18	15	12
	рулонная	12	10	8
8	Полы:			
	цементные и бетонные	8	5	2
	керамические и клинкерные	18	15	12
	торцовые	12	10	8
	асфальтовые	10	8	4
	дощатые	10	8	4
	из линолеума	7	6	5
9	Гидроизоляция	8	5	4
10	Антикоррозионные лакокрасочные защитные покрытия	8	4	3
11	Внутренняя штукатурка	14	10	6
12	Штукатурка фасадов	10	10	10
13	Центральное отопление	14	12	10

Продолжение табл. 1

№ п. п.	Наименование конструктивных элементов	Периодичность капитального ремонта в годах при степени агрессивного воздействия среды		
		слабой	средней	сильной
14	Вентиляция	8	5	3
15	Внутрипроизводственный водопровод, канализация и горячее водоснабжение .	14	12	10
16	Электроосвещение	14	12	10

Примечания: 1. Аналогичные данные составляются для инженерных сооружений и их конструктивных элементов (градирни, резервуары, объекты водоснабжения и канализации, трубопроводы, мосты и т. п.) на основе натурных наблюдений по соответствующим отраслевым методикам.

2. Периодичность капитального ремонта приведена для конструкций, имеющих традиционную защиту от коррозии.

3. Сроки службы между капитальными ремонтами для конструкций, не защищенных от коррозии, снижаются в зависимости от степени агрессивности среды: в химической промышленности в 4—6 раз, в металлургии в 1,5—4 раза.

4. Межремонтные сроки для гидроизоляции, антикоррозионных защитных покрытий и полов в большинстве случаев являются также сроками службы этих покрытий или полов.

5. Оценка степени агрессивного воздействия производится в соответствии с табл. 2 настоящего приложения и рекомендациями раздела 2 «Указаний по проектированию антикоррозионной защиты строительных конструкций» (СН 262-67).

Таблица 2

Оценка степени агрессивного воздействия среды на незащищенные металлические и железобетонные строительные конструкции

Степень агрессивного воздействия среды	Металлические конструкции		Железобетонные конструкции	
	скорость равномерной коррозии в *мм/год*	среднегодовая потеря несущей способности при эксплуатации в %	среднегодовая потеря несущей способности при эксплуатации в %: подземные конструкции	среднегодовая потеря несущей способности при эксплуатации в %: несущие и ограждающие конструкции
Слабая . . .	До 0,1	5	3	5
Средняя . .	0,1—0,5	10	5	10
Сильная . .	Более 0,5	15	8	15

Примечания: 1. Потеря несущей способности конструкции в процессе эксплуатации определяется по результатам натурных обследований, специальных испытаний и экспертной оценки.

2. Предполагается, что конструкции подлежат капитальному ремонту или замене при потере ими 40—60% несущей способности.

Приложение 6

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ПОДВЕРГАЕМЫХ ВОЗДЕЙСТВИЮ АГРЕССИВНЫХ СРЕД

Форма № 1

Конструкции, защищаемые от коррозии при строительстве или в процессе эксплуатации

1. Предприятие _____ (наименование и адрес)

   Цех (участок) _____

2. Наименование проектной организации и шифры проектно-сметной документации _____

3. Дата ввода цеха (участка) в эксплуатацию _____ (год, месяц)

4. Первоначальная сметная стоимость строительных конструкций цеха (участка) _____ тыс. руб., в том числе подвергаемых коррозии, где предполагается внедрение мер защиты _____ тыс. руб.

5. Общая производственная площадь цеха (участка) _____ тыс $м^2$, в том числе подвергаемая коррозии, где предполагается внедрение мер защиты _____ тыс. $м^2$

6. Балансовая стоимость здания цеха (участка) _____ тыс. руб.

7. Стоимость основных фондов цеха (участка), простой которых возможен при производстве ремонтных работ (связанных с восстановлением защиты от коррозии или при проведении капитальных ремонтов) _____ тыс. руб.

8. Удельная стоимость основных производственных фондов, участвующих в выполнении ремонтных работ _____ руб.

9. Действующие нормы амортизации на здания и сооружения цеха (участка) _____ % в год, в том числе на капитальный ремонт, с учетом коэффициента $K=1{,}5$, повышения нормы амортизации из-за агрессивности среды _____ % в год.

10. Технико-экономическая характеристика строительных конструкций

№ п. п.	Характеристика строительных конструкций		Условия эксплуатации здания и конструкций и агрессивность среды		Стоимость строительно-монтажных работ в руб. на единицу измерения конструкции	
	части здания	материал конструкции	внутри помещения	внешняя среда	всего	в том числе работа по защите от коррозии
1	2	3	4	5	6	7
1	Фундаменты					
2	Колонны					
3	Подкрановые балки					
4	Стены и перегородки					
5	Несущие конструкции перекрытия					
6	Несущие элементы кровли					
7	Кровля					
8	Полы					

Примечания: 1. В графах 4, 5 дать подробную характеристику агрессивной среды внутри и снаружи помещения, придерживаясь классификации и терминологии, принятых в соответствующих разделах СН 262-67.

2. Графа 7 должна составлять сумму граф 15, 16 и 17.

11. Технико-экономические данные по ремонту строительных конструкций

Вид ремонта (текущий или капитальный)	Срок		Наименование конструкций	Краткое описание работ	Объем ремонтных работ	Стоимость ремонтных работ в руб.	Трудоемкость ремонтных работ в ч-д	Примечание
	начало	окончание						

Примечания: 1. Все графы должны заполняться по данным, полученным в ПТО, ППО, ОКСе, бухгалтерии и финансовом отделе обследуемого предприятия.

2. В составе ремонтных работ выделяются работы по восстановлению защиты от коррозии.

12. Технико-эксплуатационные данные по натурным обследованиям строительных конструкций на——— (месяц, год)

№ п. п.	Наименование и характеристика строительных конструкций	Единица измерения	Количество	Характер и степень агрессивности среды		Фактический износ конструкций		Дата проведения последнего капитального ремонта (месяц, год)	Среднегодовая потеря несущей способности в %
				внутри помещения	внешняя среда	в натуральных единицах	в %		

13. Дата заполнения формы, должности и подписи лиц, проводивших обследование.

(к приложению 2 и 4)

1. ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПРИВЕДЕНИЯ РАЗНОВРЕМЕННЫХ ЗАТРАТ $\alpha_t = (1+E_{нп}^t)$ при $E_{нп} = 0{,}08$

Единицы лет	Десятки лет									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2,159	4,661	10,063	21,725	46,902	101,257	218,606	471,96	1018,92
1	1,08	2,332	5,034	10,868	23,462	50,654	109,357	236,095	509,71	1100,43
2	1,166	2,518	5,437	11,737	25,339	54,706	118,105	254,983	550,49	1188,46
3	1,260	2,720	5,871	12,676	27,367	59,083	127,555	275,381	594,53	1283,54
4	1,360	2,937	6,341	13,690	29,556	63,809	137,759	297,412	642,09	1386,22
5	1,470	3,172	6,848	14,785	31,920	68,914	148,780	321,205	693,46	1497,12
6	1,587	3,426	7,396	15,968	34,474	74,427	160,682	346,901	748,93	1616,89
7	1,714	3,700	7,988	17,246	37,232	80,381	173,537	374,653	808,85	1746,24
8	1,851	3,996	8,627	18,625	40,211	86,812	187,420	404,625	873,56	1885,94
9	1,999	4,316	9,317	20,115	43,427	93,757	202,413	436,995	943,44	2036,82

Примечания: 1. Например, при $t=45$ лет имеет $\alpha_t = 31{,}920$.
2. Для начала первого года эксплуатации значение $t=0$, а значение $\alpha_t = 1$.
3. При $t=100$ лет $\alpha_t = 2199{,}76$.

2. ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ μ ПРИВЕДЕНИЯ РАЗНОВРЕМЕННЫХ ЗАТРАТ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМЫХ ЗА ВРЕМЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Таблица 1

Значения суммарного коэффициента $\mu_{т.р}$ для приведения ежегодных затрат на текущие ремонты $C_{т.р}$, осуществляемые за время эксплуатации $T_с$ (при $E_{нп}=0{,}08$)

Единицы лет	Десятки лет						
	0	1	2	3	4	5	6
0	1	6,739	9,847	11,286	11,954	12,263	12,406
1	0,956	7,168	10,046	11,378	11,997	12,283	12,415
2	1,814	7,565	10,230	11,463	12,036	12,301	12,424
3	2,608	7,933	10,400	11,542	12,073	12,318	12,432
4	3,343	8,273	10,558	11,615	12,107	12,334	12,439
5	4,023	8,588	10,704	11,683	12,138	12,348	12,446
6	4,653	8,880	10,839	11,746	12,167	12,362	12,452
7	5,236	9,150	10,964	11,804	12,194	12,374	12,458
8	5,776	9,400	11,080	11,858	12,219	12,386	12,463
9	6,276	9,632	11,187	11,908	12,242	12,396	12,468

Примечания: 1. Например, при сроке эксплуатации $T_с=35$ лет $\mu_{т.р}=11{,}683$.

2. Для начала первого года эксплуатации $t=0$, $\mu=\frac{1}{(1+E_{нп})^{\circ}}=1$, но затраты на текущий ремонт равны 0.

3. При сроке эксплуатации 70 лет и более коэффициент $\mu_{т.р}=12{,}475$.

Таблица 2

Значения коэффициентов приведения $\mu_{з.к}$, $\mu_{к.р}$ и $\mu_{п.о}$ при сроке службы (эксплуатации) зданий и сооружений $T_с$ до 25 лет (при $E_{нп}=0{,}08$)

$\gamma=\frac{T_с}{t}$	Значения μ при сроке службы $T_с$ лет				
	5	10	15	20	25
1	0,680	0,463	0,315	0,215	0,146
2	1,516	1,144	0,887	0,678	0,565
3	2,352	1,839	1,459	1,176	0,984
4	3,188	2,534	2,049	1,674	1,403
5	4,023	3,228	2,638	2,180	1,820
6	—	3,930	3,233	2,688	2,264
7	—	4,632	3,828	3,196	2,708
8	—	5,334	4,423	3,704	3,152
9	—	6,036	5,018	4,212	3,596
10	—	6,739	5,613	4,719	4,040
11	—	—	6,208	5,232	4,484
12	—	—	6,803	5,745	4,928
13	—	—	7,398	6,258	5,372
14	—	—	7,993	6,771	5,816
15	—	—	8,588	7,284	6,260
16	—	—	—	7,797	6,704
17	—	—	—	8,310	7,148
18	—	—	—	8,823	7,592
19	—	—	—	9,336	8,036
20	—	—	—	9,847	8,480
21	—	—	—	—	8,924
22	—	—	—	—	9,368
23	—	—	—	—	9,812
24	—	—	—	—	10,256
25	—	—	—	—	10,706

Примечание. Величина μ при промежуточных значениях γ или $T_с$ принимается по прямой интерполяции.

Таблица 3

Значения коэффициентов приведения $\mu_{з.к}$, $\mu_{к.р}$ и $\mu_{п.о}$ при сроке службы (эксплуатации) зданий и сооружений $T_с$ от 30 до 100 лет (при $E_{нп}=0{,}08$)

$\gamma=\frac{T_с}{t}$	Значения μ при $T_с$ лет					
	30	40	50	60	80	100
1	0,099	0,046	0,021	0,010	0,002	0,001
2	0,414	0,261	0,167	0,109	0,048	0,022
3	0,777	0,542	0,393	0,271	0,160	0,097
4	1,156	0,823	0,619	0,455	0,273	0,171
5	1,535	1,122	0,844	0,653	0,411	0,274
6	1,919	1,426	1,092	0,854	0,561	0,392
7	2,306	1,730	1,340	1,062	0,711	0,510
8	2,693	2,033	1,588	1,270	0,861	0,628
9	3,080	2,341	1,836	1,478	1,017	0,746
10	3,469	2,648	2,085	1,688	1,174	0,862
11	3,857	2,956	2,338	1,899	1,333	0,989
12	4,245	3,264	2,591	2,109	1,492	1,116
13	4,633	3,572	2,844	2,322	1,651	1,243
14	5,021	3,880	3,097	2,535	1,810	1,370
15	5,411	4,188	3,350	2,748	1,969	1,497
16	5,803	4,496	3,603	2,968	2,126	1,624
17	6,195	4,804	3,856	3,174	2,287	1,751
18	6,587	5,112	4,109	3,387	2,448	1,878
19	6,979	5,420	4,362	3,600	2,609	2,005
20	7,371	5,732	4,615	3,814	2,770	2,129
21	7,763	6,043	4,868	4,027	2,931	2,258
22	8,155	6,354	5,121	4,240	3,092	2,387
23	8,547	6,665	5,374	4,453	3,253	2,516
24	8,939	6,976	5,627	4,666	3,414	2,645
25	9,331	7,287	5,880	4,879	3,575	2,774
26	9,723	7,598	6,135	5,092	3,736	2,903
27	10,115	7,909	6,390	5,305	3,897	3,032
28	10,507	8,220	6,645	5,518	4,058	3,161
29	10,899	8,531	6,900	5,731	4,219	3,290
30	11,288	8,842	7,155	5,949	4,380	3,419
31	—	9,153	7,410	6,164	4,541	3,548
32	—	9,464	7,665	6,379	4,702	3,677
33	—	9,775	7,920	6,594	4,863	3,806
34	—	10,086	8,175	6,809	5,024	3,935
35	—	10,397	8,430	7,024	5,185	4,064
36	—	10,708	8,685	7,239	5,346	4,193
37	—	11,019	8,940	7,454	5,507	4,322
38	—	11,330	9,195	7,669	5,668	4,451
39	—	11,641	9,450	7,884	5,828	4,580
40	—	11,956	9,705	8,099	5,995	4,709
41	—	—	9,960	8,314	6,158	4,838
42	—	—	10,215	8,529	6,321	4,967

Продолжение табл. 3

$\gamma = \frac{T_c}{t}$	Значения μ при T_c лет					
	30	40	50	60	80	100
43	—	—	10,470	8,744	6,484	5,096
44	—	—	10,725	8,959	6,647	5,225
45	—	—	10,980	9,174	6,810	5,354
46	—	—	11,235	9,389	6,973	5,483
47	—	—	11,490	9,604	7,136	5,612
48	—	—	11,745	9,819	7,299	5,741
49	—	—	12,000	10,034	7,462	5,870
50	—	—	12,265	10,249	7,625	6,005

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

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Предисловие 3
Принятые основные буквенные обозначения 5
1. Общие положения 8
2. Методы определения экономической эффективности . . 11
3. Определение приведенных затрат, осуществляемых до начала эксплуатации зданий и сооружений 13
4. Определение приведенных затрат, осуществляемых в процессе эксплуатации зданий и сооружений 15
5. Определение общей и годовой экономической эффективности 19
6. Учет фактора времени 21
7. Пояснения по определению некоторых показателей, необходимых для исчисления приведенных затрат . . . 25
8. Определение дополнительной экономии от снижения накладных расходов 28
Примеры расчета 29

Приложения:

1. Нормативные сроки службы основных фондов народного хозяйства СССР и нормы годовых амортизационных отчислений 52
2. Значения коэффициента приведения разновременных затрат (α_t) при $E_{нп} = 0{,}15$ 57
3. Нормативы удельных капитальных вложений 58
4. Значения коэффициентов μ для приведения разновременных затрат, осуществляемых за время эксплуатации зданий и сооружений (при $E_{нп} = 0{,}15$) 67
5. Периодичность капитальных ремонтов строительных конструкций производственных зданий и оценка степени агрессивного воздействия среды 70
6. Технико-экономические данные строительных конструкций, подвергаемых воздействию агрессивных сред . . . 73

Дополнения:

1. Значения коэффициента приведения разновременных затрат $\alpha_t = (1 + E_{нп})^t$ при $E_{нп} = 0{,}08$ 76
2. Значения коэффициента приведения разновременных затрат μ при $E_{нп} = 0{,}08$ 77

gost.e-ecolog.ru