

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА ЭКОНОМИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

*для студентов строительных специальностей  
дневной и заочной форм обучения*

**Экономическое обоснование конструктивных  
решений зданий и сооружений**

Брест 2009

УДК 330.356.3

Методические указания предназначены для отыскания оптимального конструктивного решения здания или сооружения и расчета экономической эффективности от применения лучшего варианта.

Составители: Антонюк Я.С., старший преподаватель  
Кочурко А.Н., профессор, к.э.н.  
Срывкина Л.Г., старший преподаватель

Рецензент: к.э.н., доцент, зав. кафедрой "Бухгалтерский учет анализ и аудит" Кивачук В.С.

## ВВЕДЕНИЕ

В дипломном и курсовом проектах предусматривается вариантное проектирование конструктивных решений здания или сооружения. Для этого студент рассматривает 2-3 варианта конструктивных решений и на основе сопоставления должен выбрать экономически выгодный вариант и рассчитать величину экономического эффекта от применения этого варианта.

Экономические расчеты и обоснования ведутся в ценах 2006 года на основании ресурсно-сметных норм [10], разработанных Республиканским научно-техническим центром по ценообразованию в строительстве.

В первой части изложен теоретический взгляд на данную проблему, во второй части рассчитан пример выбора экономического варианта. Методические рекомендации имеют приложения, необходимые для выполнения расчетов.

### 1. ТЕОРИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ВЫБОРА ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОГО ИЛИ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ЗДАНИЯ

Экономическое обоснование выбора лучшего варианта конструктивного решения здания или сооружения ведется путем расчета экономического эффекта по предлагаемым вариантам. Обязательным условием сравниваемых вариантов должна быть их сопоставимость по:

- назначению;
- условиям эксплуатации;
- надежности;
- одинаковым ветровым, снеговым, сейсмическим и другим нагрузкам.

Суммарный экономический эффект от применения нового проектного решения определяется на трех стадиях:

- Изготовление конструкций
- Строительно-монтажные работы
- Эксплуатация объекта.

#### 1.1. Экономия затрат при изготовлении конструкций на предприятиях стройиндустрии

Сметная стоимость конструкций учитывается при расчете прямых затрат в составе сметной стоимости строительно-монтажных работ.

При применении типовых конструкций их сметная стоимость принимается по [11].

При применении конструкций по индивидуальному проекту рассчитывается их отпускная цена завода-изготовителя и сметная стоимость франко-приобъектный склад.

#### 1.2. Экономический эффект на стадии строительства

Эффект от применения нового проектного решения на стадии строительства ( $\mathcal{E}_{стр}$ ) включает:

- экономический эффект от сокращения приведенных затрат на стадии возведения объекта ( $\mathcal{E}_з$ ), руб.;

- экономический эффект от сокращения продолжительности возведения объекта ( $\mathcal{E}_{гстр}$ ), руб.

$$\mathcal{E}_{стр} = \mathcal{E}_з + \mathcal{E}_{гстр}^{смп} \quad (1)$$

### 1.2.1. Экономический эффект от сокращения приведенных затрат

Данный экономический эффект определяется как разность величин приведенных затрат за расчетный срок эксплуатации ( $T_{max}$ ). При этом экономический эффект от сокращения приведенных затрат определяется с учетом фактора времени, то есть учитывается нормативный срок службы конструкций по вариантам ( $T_i$ ). За расчетный срок эксплуатации ( $T_{max}$ ) принимается наибольший из нормативных сроков службы конструкций по рассматриваемым вариантам ( $T_i$ ). Экономический эффект от сокращения приведенных затрат рассчитывается по формуле (см. [5]):

$$\mathcal{E}_3 = \sum_{i=1}^n Z_{i1} \cdot \varphi_{i1} - \sum_{i=1}^m Z_{i2} \cdot \varphi_{i2}, \quad (2)$$

где  $Z_{i1}, Z_{i2}$  - приведенные затраты на стадии возведения объекта на возведение  $i$ -го конструктивного элемента (КЭ) по первому и второму варианту соответственно, руб.;

$Z_i \cdot \varphi_i$  - суммарные дисконтированные затраты для  $i$ -го конструктивного элемента за расчетный срок эксплуатации ( $T_{max}$ );

$n, m$  - количество сравниваемых КЭ по вариантам;

$\varphi_i$  - коэффициент изменения срока службы конструктивных элементов по вариантам, трансформирующий приведенные (суммарные дисконтированные) затраты за нормативный срок службы  $i$ -го конструктивного элемента ( $T_i$ ) в приведенные затраты за расчетный срок эксплуатации ( $T_{max}$ ), определяется по следующей формуле:

$$\varphi_i = \frac{P_i + E_n}{P_{min} + E_n}, \quad (3)$$

где  $E_n$  - нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности капитальных вложений, для новой техники ( $E_n = 0,15$ ). Новой техникой считаются любые изменения проекта, улучшающие архитектурные, строительные и эксплуатационные показатели;

$P_i$  - коэффициент реновации на  $i$ -го конструктивного элемента здания, который показывает долю сметной стоимости на реновацию в расчете на один год службы конструкции (приложение 1);

$P_{min}$  - коэффициент реновации для конструктивного элемента здания с максимальным нормативным сроком службы ( $T_{max}$ ) в рассматриваемых вариантах.

Как уже отмечалось ранее, расчетный срок эксплуатации ( $T_{max}$ ) можно определить по следующей формуле:

$$T_{max} = \max(T_{i1}; T_{i2}) \quad (4)$$

Коэффициенты реновации рассчитываются по следующей формуле:

$$P_i = \frac{E_n}{(1 + E_n)^{T_i} - 1}, \quad (5)$$

где  $T_i$  - нормативный срок службы  $i$ -го конструктивного элемента согласно приложению 3, лет.

Тогда, коэффициент реновации для конструктивного элемента здания с максимальным нормативным сроком службы рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{min} = \frac{E_n}{(1 + E_n)^{T_{max}} - 1} \quad (6)$$

При достаточно большом расчетном сроке эксплуатации ( $T_{max}$ ) коэффициент реновации ( $P_{min}$ ) мал и им можно пренебречь, то есть при  $T_{max} \rightarrow \infty$   $P_{min} \rightarrow 0$ .

При расчете экономического эффекта с использованием формулы (2) необходимо соблюдать однообразие в расчетах, то есть, если начали считать экономический эффект как разность между первым и вторым вариантом, то в последующих расчетах также необходимо придерживаться этого порядка.

В случае же, когда величина затрат по первому варианту меньше, то полученная величина экономического эффекта ( $\Delta z$ ) будет отрицательной.

1.2.1.1. Приведенные затраты ( $Z_i$ ) за срок службы  $i$ -го конструктивного элемента ( $T_i$ ) определяются по формуле (см. [5]):

$$Z_i = C_i^{свб} + E_n \cdot K_i, \quad (7)$$

где  $C_i^{свб}$  – расчетная себестоимость СМР по  $i$ -ому конструктивному элементу (8), руб.;

$K_i$  – капитальные вложения в основные производственные и оборотные фонды строительной организации по  $i$ -ому конструктивному элементу, приходящиеся на возведение данного объекта (12), руб. год.;

$E_n \cdot K_i$  – плата за капитал, вложенный в основные производственные и оборотные фонды строительной организации за время возведения  $i$ -го конструктивного элемента, руб.

1.2.1.2. Расчетная себестоимость СМР для  $i$ -го конструктивного элемента по сравниваемым вариантам проектных решений складывается из прямых затрат ( $ПЗ$ ) и накладных расходов ( $НР$ ):

$$C_i^{свб} = ПЗ_i + НР_i \quad (8)$$

Прямые затраты определяются на основе составления локальных смет [4] по сравниваемым вариантам.

В смету включаются только изменяющиеся по вариантам элементы конструкций и виды работ. Конструктивные решения здания, не изменившиеся в результате вариантного проектирования, в расчетах не учитываются, т.к. имеют одинаковую стоимость и на величину экономического эффекта не влияют.

Расчет прямых затрат, себестоимости, сметной стоимости работ, затрат труда рабочих начинается с определения объемов работ по сравниваемым вариантам на основании рабочих архитектурно-строительных чертежей и ресурсно-сметных норм на строительные конструкции и работы [10]. Стоимость взаимозаменяемых конструкций и материалов определяется по «Сборникам сметных цен на материалы, изделия и конструкции» [11].

Предварительно составляются спецификации железобетонных, деревянных, металлических и других взаимозаменяемых конструкций по сравниваемым вариантам.

Накладные расходы и плановые накопления определяются в % от суммы основной заработной платы рабочих ( $OЗ$ ) и заработной платы машинистов ( $ЗМ$ ) [6] и определяются по формулам:

$$HP_i = H_{HP} \cdot (OЗ_i + ЗМ_i) \quad (9)$$

$$ПН_i = H_{ПН} \cdot (OЗ_i + ЗМ_i) \quad (10)$$

Предельные нормы накладных расходов ( $H_{HP}$ ) и плановых накоплений ( $H_{ПН}$ ) представлены в приложении 4.

Сметная стоимость СМР ( $C_i^{СМР}$ ) определяется суммой прямых затрат ( $ПЗ$ ), накладных расходов ( $HP$ ) и плановых накоплений ( $ПН$ ):

$$C_i^{СМР} = ПЗ_i + HP_i + ПН_i \quad (11)$$

1.2.1.3. Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности капитальных вложений ( $E_n$ ) или норму эффективности производства, рассматриваемую как отношение чистой прибыли к вложенному капиталу в среднем за год, для разных классов капитальных вложений можно принимать в следующих пределах [15]:

Таблица 1

	Класс инвестиций	Характеристика капвложений
1.	Инвестиции класса 1 - $E_{н1}=0,06$ руб/руб.год	капвложения с целью сохранения позиций на рынке, замены отдельных вышедших из строя машин и оборудования.
2.	Инвестиции класса 2 - $E_{н2}=0,12$ руб/руб.год	капвложения для реновации основных производственных фондов, повышения качества продукции, ввода дополнительных мощностей.
3.	Инвестиции класса 3 - $E_{н3}=0,15$ руб/руб.год	капвложения для внедрения новых технологий, создания новых предприятий.
4.	Инвестиции класса 4 - $E_{н4}=0,18-0,2$ руб/руб.год	инвестиции, направленные на увеличение прибыли от финансовых операций.
5.	Инвестиции класса 5 - $E_{н5}=0,23-0,25$ руб/руб.год	рисковые инвестиции, которые реализуют инновационные проекты, исход которых неясен.

1.2.1.4. Капитальные вложения, приходящиеся на возведение данного объекта, складываются из суммы капитальных вложений в основные производственные фонды ( $K_i^{OPФ}$ ) и оборотные средства ( $K_i^{OC}$ ) и определяются по формуле:

$$K_i = K_i^{OPФ} + K_i^{OC} \quad (12)$$

Капитальные вложения в ОПФ ( $K_i^{OPФ}$ ) рассчитываются на основании учета затрат машинного времени и величины капитальных вложений в основные производственные фонды в стоимости одного машино-часа по следующей формуле:

$$K_i^{OPФ} = \frac{1}{2} \cdot \sum_{j=1}^k Q_{ij}^M \cdot A_{ij}^M \cdot T_{ij}^M \quad (13)$$

где  $T_{ij}^M$  – нормативный срок эксплуатации  $j$ -той машины (приложение 6), лет;  
 $A_{ij}^M$  – амортизационные отчисления в стоимости одного машино-часа для  $j$ -той машины (приложение 6), руб/маш-час;  
 $Q_{ij}^M$  – затраты машинного времени  $j$ -той машины на весь объем работ по возведению  $i$ -го конструктивного элемента, маш-час;  
 $k$  – количество машин при возведении  $i$ -го конструктивного элемента.

Капитальные вложения в оборотные средства ( $K^{OC}$ ) определяются по формуле:

$$K_i^{OC} = \frac{C_i^{СМР}}{K_{об}}, \quad (14)$$

где  $K_{об}$  – коэффициент оборачиваемости оборотных средств, об/год.

Коэффициент оборачиваемости для конкретной строительно-монтажной организации определяется на основании данных из бухгалтерского баланса предприятия и отчета о прибылях и убытках, по формуле:

$$K_{об} = \frac{C_{СМР}^z}{OC_{ср.г.}}, \quad (15)$$

где  $C_{СМР}^z$  – годовой объем строительно-монтажных работ для данной строительной организации (на основании отчета о прибылях и убытках), руб.

$OC_{ср.г.}$  – среднегодовой объем оборотных средств для данной строительной организации, руб.

$$OC_{ср.г.} = \frac{OC_{н.г.} + OC_{к.г.}}{2}, \quad (16)$$

где  $OC_{н.г.}$  – объем оборотных средств на начало года (на основании бухгалтерского баланса), руб.

$OC_{к.г.}$  – объем оборотных средств на конец года (на основании бухгалтерского баланса), руб.

В курсовом проекте в учебных целях допускается принимать в среднем  $K_{об} = 4 об / год$ .

### 1.2.2. Экономическая эффективность сокращения продолжительности строительства

Экономический эффект, полученный на стадии строительства от сокращения продолжительности производства работ определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{УПР}^{СМР} = \mathcal{E}_{УПР}, \quad (17)$$

$\mathcal{E}_{УПР}$  – экономический эффект, полученный от сокращения условно-постоянной части себестоимости СМР, руб.

При сокращении сроков строительства происходит экономия средств подрядчика в части условно-постоянных расходов, которые пропорциональны времени осуществления работ. Величина эффекта определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{УПР} = УПР_n \cdot \left( 1 - \frac{T_n - \sum_{i=1}^n t_{i1} + \sum_{i=1}^m t_{i2}}{T_n} \right), \quad (18)$$

$$УПР_n = 0.02 \cdot МЗ_n + 0.05 \cdot ОЗ_n + 0.15 \cdot ЭМ_n + 0.5 \cdot НР_n, \quad (19)$$

$УПР_n$  – нормативные условно-постоянные расходы в сметной стоимости СМР объекта ( $C_{СМР}^n$ ), руб., в которые входят:

- в составе материальных затрат ( $МЗ_n$ ) заготовительно-складские расходы – 2%;
- в основной зарплате рабочих ( $ОЗ_n$ ) повременная зарплата в среднем – 5%;
- в эксплуатации машин и механизмов ( $ЭМ_n$ ) амортизационные отчисления – 15%;
- в накладных расходах ( $НР_n$ ) для генподрядных организаций – 50%, для субподрядных организаций – 30%.

Нормативные значения  $MЗ_n$ ,  $OЗ_n$ ,  $ЭМ_n$ ,  $НР_n$  определяются на основании нормативной сметной стоимости СМР по объекту  $C_{СМР}$  (определяемой по сводному сметному расчету или техническому паспорту объекта) и структуры сметной стоимости (приложение 5).

$T_n$  – нормативный срок строительства объекта, определяемый согласно [7], лет.

$\sum_{i=1}^n t_{i1}, \sum_{i=1}^m t_{i2}$  – суммарная продолжительность выполнения СМР по вариантам, лет (дней, месяцев). При этом  $1год = 12мес. = 12 \cdot 22дн. = 264дн.$ ;

$t_i$  – продолжительность выполнения СМР по  $i$ -ому конструктивному элементу, дн.

Продолжительность выполнения СМР определяется по формуле

$$t_i = \frac{Q_i}{8 \cdot N_i^{бр} \cdot K_{см} \cdot K_{вып}}, \quad (20)$$

где  $Q_i$  – нормативные затраты труда на выполнение СМР  $i$ -го конструктивного элемента по фрагменту локальной сметы в чел-час;

$N_i^{бр}$  – количественный состав бригады в смену, определяется по ЕНиР, чел. Для обеспечения равноценности сравниваемых вариантов, количественный состав бригады по вариантам следует принимать по возможности одинаковым;

$K_{см}$  – коэффициент сменности. Для ручных операций 1-2 смены в сутки, для механизированных 2 смены в сутки;

$K_{вып}$  – коэффициент выполнения норм выработки ( $K_{вып} = 1 \div 1,25$ );

$8$  – продолжительность рабочей смены, час.

### 1.3. Экономический эффект в сфере эксплуатации объекта

Экономический эффект в сфере эксплуатации объекта определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_o^{экс} = \mathcal{E}_T^{экс} + \mathcal{E}_{экс}, \quad (21)$$

где  $\mathcal{E}_T^{экс}$  – экономический эффект в сфере эксплуатации от функционирования объекта за период досрочного ввода, руб. Данный эффект рассчитывается только для объектов производственного назначения, для объектов непроизводственной сферы –  $\mathcal{E}_T^{экс} = 0$ ;

$\mathcal{E}_{экс}$  – экономический эффект в сфере эксплуатации конструкций за расчетный срок эксплуатации ( $T_{max}$ ), руб.

#### 1.3.1. Экономический эффект в сфере эксплуатации от функционирования объекта за период досрочного ввода

На стадии предварительного расчета при отсутствии исходных данных о прибыли от функционирования объекта допускается определение рассматриваемого экономического эффекта  $\mathcal{E}_T^{экс}$  по формуле (см. [5]):

$$\mathcal{E}_T^{экс} = E_n \cdot C_n \cdot \left( \sum_{i=1}^n t_{i1} - \sum_{i=1}^m t_{i2} \right), \quad (22)$$

где  $C_n$  – нормативная сметная стоимость объекта, определяемая на основании сводного сметного расчета или технического паспорта объекта (при необходимости в курсовом проекте сметная стоимость объекта приводится в уровень цен 2006 г. согласно приложению 11), руб.;

$\sum_{i=1}^n t_{i1}, \sum_{i=1}^m t_{i2}$  – суммарная продолжительность выполнения СМР по вариантам, лет.



### 1.3.2. Экономический эффект в сфере эксплуатации конструкций

Экономический эффект в сфере эксплуатации конструкций ( $\mathcal{E}_{\text{экс}}$ ) за расчетный срок эксплуатации ( $T_{\text{max}}$ ) определяется по формуле (см. [5]):

$$\mathcal{E}_{\text{экс}} = \frac{(I_1 - I_2) - E_n \cdot (K_2^{\text{экс}} - K_1^{\text{экс}})}{P_{\text{min}} + E_n}, \quad (23)$$

где  $I_1$  и  $I_2$  – годовые издержки в сфере эксплуатации сравниваемых конструктивных элементов на объект в целом, руб. К ним относятся: затраты на капитальный ремонт строительных конструкций, восстановление и поддержание предусмотренной проектом надежности конструкций и сооружений в целом, ежегодные затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание (отопление, освещение, очистка от снега и др.);

$K_1^{\text{экс}}$  и  $K_2^{\text{экс}}$  – сопутствующие капитальные вложения в сфере эксплуатации строительных конструкций (капитальные вложения без учета стоимости конструкций) в расчете на единицу конструктивного элемента здания, сооружения или объекта в целом, руб. Если сравниваемые варианты не отличаются между собой по технологическим процессам, видам и способам установки технологического оборудования, то  $K_1^{\text{экс}} = K_2^{\text{экс}}$ .

При условии  $K_1^{\text{экс}} = K_2^{\text{экс}}$  экономический эффект в сфере эксплуатации конструкций определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{экс}} = \frac{I_1 - I_2}{P_{\text{min}} + E_n} \quad (24)$$

Коэффициент  $\frac{1}{P_{\text{min}} + E_n}$  представляет собой не что иное, как сумму коэффициентов дисконтирования за период времени ( $T_{\text{max}}$ ), т.е.

$$\frac{1}{P_{\text{min}} + E_n} = \sum_{t=1}^{T_{\text{max}}} \frac{1}{(1 + E_n)^t}, \quad (25)$$

где  $\frac{1}{(1 + E_n)^t}$  – коэффициент дисконтирования.

Тогда выражение  $\frac{I}{P_{\text{min}} + E_n}$  – это суммарные дисконтированные издержки в сфере эксплуатации сравниваемых конструктивных элементов за расчетный срок эксплуатации ( $T_{\text{max}}$ ).

Годовые издержки в сфере эксплуатации сравниваемых конструктивных элементов на объект в целом определяются по формуле:

$$I = \sum_i A o_i + Z^{\text{от}}, \quad (26)$$

где  $A o_i$  – годовые амортизационные отчисления по  $i$ -тому конструктивному элементу, применяемому в соответствующем варианте, руб.;

$Z^{\text{от}}$  – годовые затраты на отопление по  $i$ -тому конструктивному элементу, применяемому в соответствующем варианте, руб. Данные затраты учитываются только если варианты отличаются видом ограждающих конструкций.

1.3.2.1. Годовые амортизационные отчисления определяются по формуле (см. [3]):

$$Ao_i = \frac{C_i^{CMP} \cdot Na_i}{100\%}, \quad (27)$$

где  $Na_i$  – среднегодовая норма амортизации (%), которая зависит от срока службы конструкции ( $T_i$ ) и определяется по формуле (28) при линейном способе начисления амортизации:

$$Na_i = \frac{100\%}{T_i} \quad (28)$$

1.3.2.2. Если сравниваемые варианты отличаются видом и площадью ограждающих конструкций, то учитывают затраты на отопление ( $3^{om}$ ) и определяются они по формуле (см. [8]):

$$3^{om} = 0.2388 \cdot 10^{-3} \cdot c_{om} \cdot q^{om}, \quad (29)$$

где  $q^{om}$  – затраты тепла за отопительный период по сравниваемым ограждающим конструктивным элементам, МДж;

$c_{om}$  – стоимость 1 Гкал теплотенергии в ценах 2006 г. (приложение 10);

$0.2388 \cdot 10^{-3}$  – коэффициент перевода 1МДж в 1Гкал ( $1\text{кал} = 4.1868\text{Дж}$ ).

Затраты тепла за отопительный период по сравниваемым ограждающим конструктивным элементам определяются по формуле:

$$q^{om} = 0.0864 \cdot T_{om} \cdot Q^{om}, \quad (30)$$

где  $Q^{om}$  – тепловой поток, необходимый для компенсации теплопотерь через сравниваемые ограждающие конструкции, Вт;

$T_{om}$  – продолжительность отопительного периода [12], сут. (для Брестской области  $T_{om} = 187\text{сут.}$ ).

Определение потребности объектов в тепле на стадии перспективного планирования допускается выполнять по методике [8]. Тепловой поток, необходимый для отопления объекта, подключенного к системе центрального отопления, следует определять по формуле:

$$Q^{om} = h \cdot (21.2 - 1.2 \cdot t_{exp}) \cdot \sum_i \frac{F_i \cdot n_i}{R_i}, \quad (31)$$

$h$  – коэффициент, учитывающий потери тепла при транспортировке, рекомендуется принимать равным 1.5 [8];

$R_i$  – сопротивление теплопередаче  $i$ -той ограждающей конструкции [12],  $\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$ ;

$n_i$  – коэффициент учета положения наружной поверхности ограждения по отношению к наружному воздуху для  $i$ -той ограждающей конструкции [12] (для наружных стен и покрытий, для перекрытий чердачных с кровлей из штучных материалов  $n = 1$ , для перекрытий над холодными подвалами и перекрытий чердачных с кровлей из рулонных материалов  $n = 0.9$ );

$F_i$  – расчетная площадь  $i$ -той ограждающей конструкции,  $\text{м}^2$ ;

$t_{exp}$  – средняя расчетная температура наружного воздуха за отопительный период [12],  $\text{°C}$  (для Брестской области  $t_{exp} = 0.2\text{°C}$ ).

Сопротивление теплопередаче  $i$ -той ограждающей конструкции ( $R_i$ ) определяется по следующей формуле (см. [12]):

$$R_i = \frac{1}{\alpha_{ni}} + \sum R_i^k + \frac{1}{\alpha_{ni}}, \quad (32)$$

где  $\alpha_{ni}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности  $i$ -той ограждающей конструкции (приложение 7), Вт/(м<sup>2</sup>·°C);

$\alpha_n$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности  $i$ -той ограждающей конструкции для зимних условий (приложение 8), Вт/(м<sup>2</sup>·°C);

$\sum R_i^k$  – термическое сопротивление многослойной  $i$ -той ограждающей конструкции, определяемое по следующей формуле (см. [12]):

$$\sum R_i^k = \sum_{j=1}^{z_i} \frac{\delta_{ij}}{\lambda_{ij}}, \quad (33)$$

где  $\delta_{ij}$  – толщина  $j$ -го слоя в  $i$ -той ограждающей конструкции, м;

$z_i$  – количество слоев в  $i$ -той многослойной ограждающей конструкции;

$\lambda_{ij}$  – коэффициент теплопроводности материала  $j$ -го слоя в  $i$ -той ограждающей конструкции (приложение 9), Вт/(м·°C).

#### 1.4. Общий экономический эффект

Общий экономический (суммарный дисконтированный) эффект в сфере возведения и эксплуатации объекта ( $\mathcal{E}_o$ ) за расчетный срок эксплуатации ( $T_{max}$ ) определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_o = \mathcal{E}_{стр} + \mathcal{E}_o^{экс} \quad (34)$$

## 2 ПРИМЕР ВЫБОРА ЭКОНОМИЧНОГО ВАРИАНТА КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ЗДАНИЯ

### 2.1 Общая характеристика объекта

Цех наполнения и хранения баллонов пропускной способностью 300 м<sup>3</sup>/ч кислорода и 150 м<sup>3</sup>/ч аргона в г. Брест представляет собой двухэтажное промышленное здание шириной 24 м, длиной 60 м и высотой 9,15 м и может быть запроектировано в двух вариантах (рис. 2.1 и рис. 2.2):

#### *I Вариант*

Двухэтажное промышленное здание запроектировано с неполным каркасом – наружные стены трехслойной конструкции из кирпича керамического с утеплением полистиролбетонными плитами толщиной 510 мм и толщиной 640 мм в местах опирания ригелей и плит перекрытия и покрытия (рис. 2.3). В местах опирания ригелей на стены укладываются сборные железобетонные опорные подушки. Над проемами укладываются сборные железобетонные брусковые перемычки. Внутри здание имеет каркас с сеткой колонн 6х6 м. Фундаменты под наружные стены ленточные монолитные железобетонные.

#### *II Вариант*

Двухэтажное промышленное здание запроектировано с полным каркасом – наружные стены из трехслойных керамзитобетонных панелей с утеплением пенополистирольными плитами толщиной 300 мм (рис. 2.3). Внутри здание имеет каркас с сеткой колонн 6х6 м.

Фундаменты – сборные железобетонные стаканного типа. Фундаментные балки – сборные железобетонные трапециидального сечения. В стаканы фундаментов устанавливаются сборные железобетонные колонны прямоугольного сечения с консолями, с разрезкой на два этажа. На консоли колонн укладываются сборные железобетонные ригели с полками для опирания плит покрытия и перекрытия.

*Примечание: при применении I варианта (с кирпичными стенами) по контуру здания отсутствуют колонны (см. рис. 2.1), а также отсутствуют крайние ригели по торцам здания, так как плиты покрытия и перекрытия опираются на торцевые стены здания.*

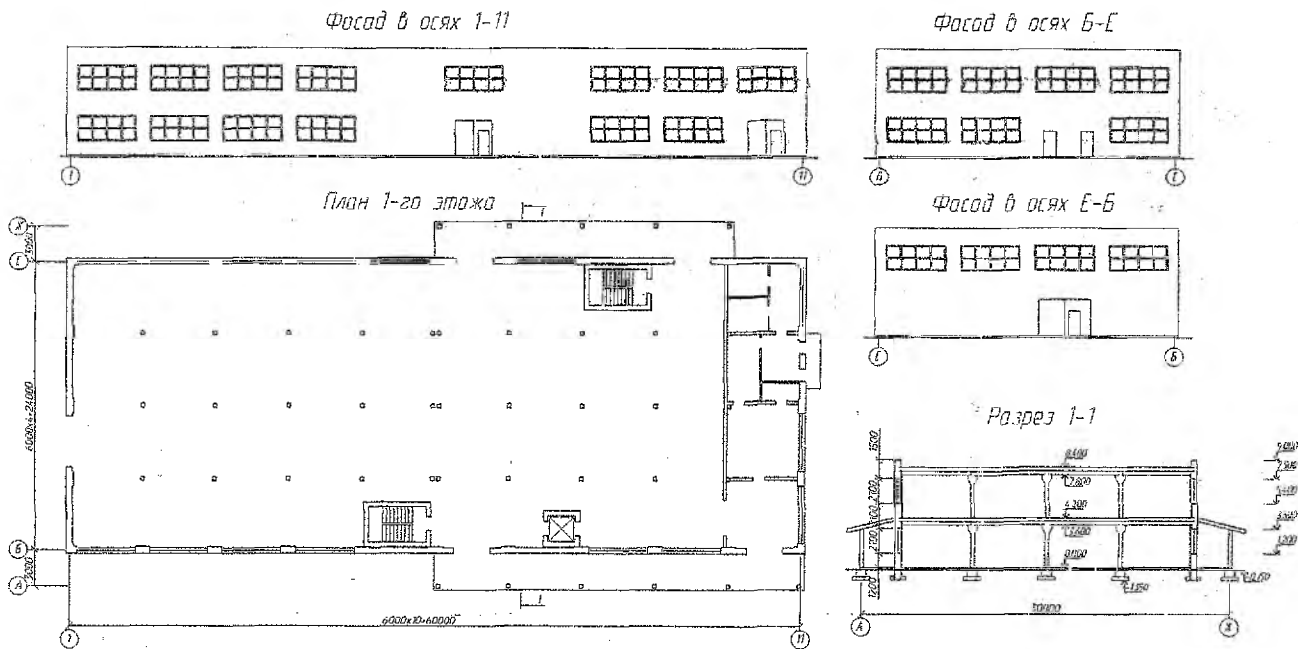
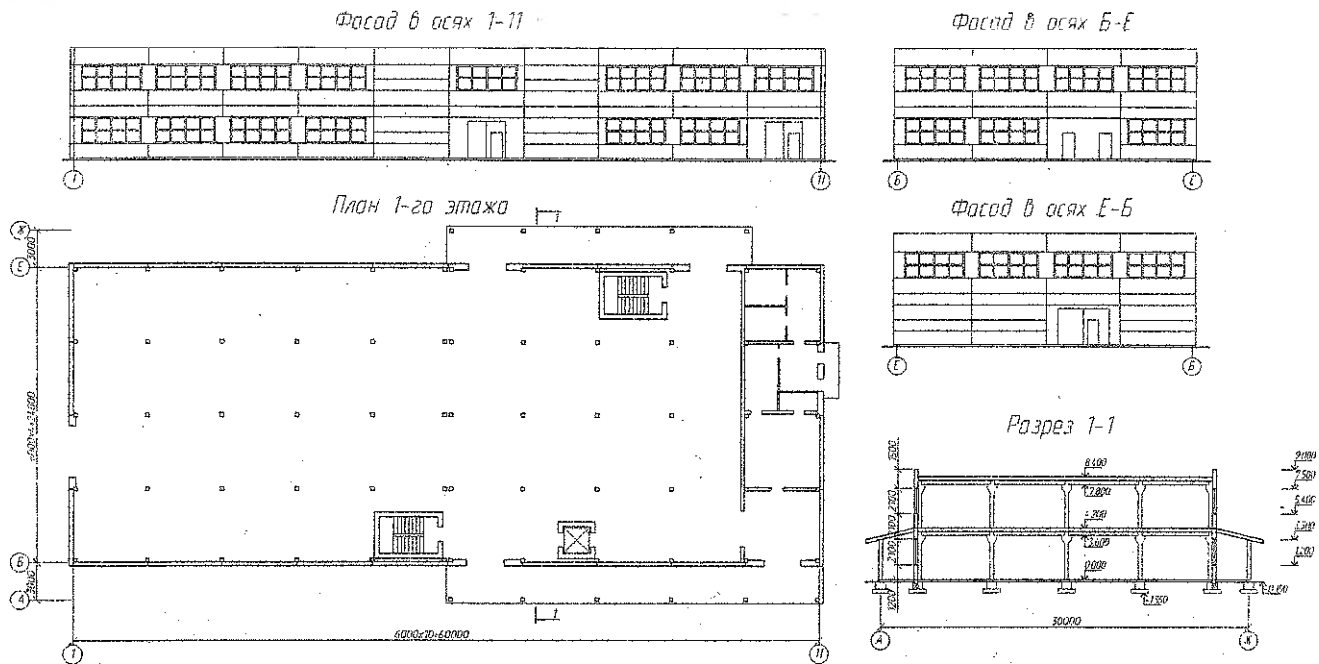


Рисунок 2.1 і вариант – план, разрез, фасады



**Рисунок 2.2 II вариант – план, разрез, фасады**

I вариант

II вариант

1. Самонесущие

2. В местах опирания ригелей

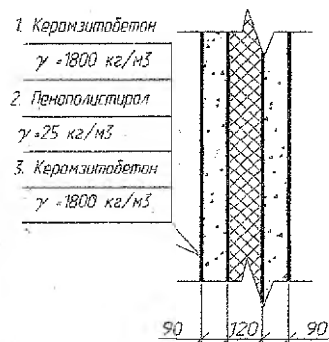
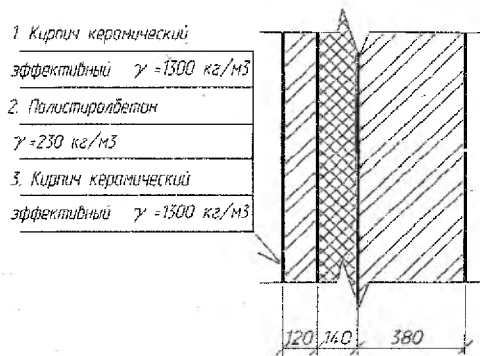
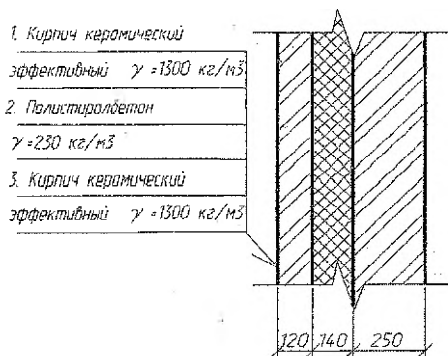


Рисунок 2.3 Конструкции наружных стен по вариантам

## 2.2 Определение номенклатуры и объемов работ по вариантам

Таблица 2.1

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Кол-во
1	2	3	4
<b>I вариант</b>			
1	Разработка грунта экскаваторами в отвал	м <sup>3</sup>	328
2	Разработка грунта экскаваторами в автосамосвалы	м <sup>3</sup>	114
3	Доработка грунта вручную	м <sup>3</sup>	16
4	Обратная засыпка грунта бульдозером	м <sup>3</sup>	344
5	Уплотнение грунта трамбовками	м <sup>3</sup>	344
6	Устройство ленточных железобетонных фундаментов	м <sup>3</sup>	114
7	Горизонтальная гидроизоляция стен	м <sup>2</sup>	78
8	Кладка трехслойных стен толщиной 510 мм	м <sup>3</sup>	250
9	Кладка трехслойных стен толщиной 640 мм	м <sup>3</sup>	168
10	Укладка перемычек	шт	117
11	Укладка опорных подушек	шт	40
<b>II вариант</b>			
1	Разработка грунта экскаваторами в отвал	м <sup>3</sup>	312
2	Разработка грунта экскаваторами в автосамосвалы	м <sup>3</sup>	51
3	Доработка грунта вручную	м <sup>3</sup>	6
4	Обратная засыпка грунта бульдозером	м <sup>3</sup>	318
5	Уплотнение грунта трамбовками	м <sup>3</sup>	318
6	Укладка фундаментов под колонны	шт	28
7	Укладка фундаментных балок	шт	22
8	Установка колонн	шт	30
9	Установка ригелей	шт	16
10	Установка рядовых стеновых панелей	шт	126
11	Установка простеночных стеновых панелей	шт	53
12	Заполнение горизонтальных швов	м	620
13	Заполнение вертикальных швов	м	200
14	Герметизация горизонтальных швов	м	620
15	Герметизация вертикальных швов	м	200



### 2.3 Характеристика конструктивных элементов по вариантам

Таблица 2.2

№ п/п	Наименование конструктивных элементов (КЭ)	Размеры КЭ, м			Масса КЭ, т	Расход бетона, м³	Расход стали, кг			Кол-во элементов на объект, шт.	
		Длина	Высота	Ширина			S-240	S-400	Закладные детали		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>I вариант</b>											
1	Монолитный ленточный ж.б. фундамент	Сложное сечение				114	1139	3417			
2	Перекрышка брусковая	5,4	0,29	0,12	0,47	0,19	4,3	17,3		95	
3	Перекрышка брусковая	5,6	0,59	0,12	0,99	0,40	7,1	28,5		22	
4	Опорная подушка	0,6	0,2	0,4	0,12	0,05		2,88		20	
<b>II вариант</b>											
1	Фундаменты	1,5	1,2	1,5	3,5	1,40	21,1	189,5		28	
2	Фундаментные балки	6	0,3	0,3	1,4	0,54	10,8	43,2		22	
3	Колонны средние	9	0,3	0,3	2,33	0,93		111,6	5,6	6	
4	Колонны крайние	9	0,3	0,3	2,18	0,87		104,4	5,2	24	
5	Ригель	6	0,6	0,54	3,78	1,51		136,1	6,8	16	

Таблица 2.3

№ п/п	Наименование конструктивных элементов (КЭ)	Размеры КЭ, м			Площадь поверхности, м²	Толщина утеплителя, м	Плотность утеплителя, кг/м³	Плотность бетона, кг/м³	Кол-во элементов на объект, шт.
		Длина	Высота	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>II вариант</b>									
1	Рядовые стеновые панели	6	1,2	0,3	7,2	0,12	25	1800	49
2	Рядовые стеновые панели	6	0,9	0,3	5,4	0,12			31
3	Рядовые стеновые панели	6	1,5	0,3	9,0	0,12			26
4	Рядовые стеновые панели	6,3	1,2	0,3	7,6	0,12			10
5	Рядовые стеновые панели	6,3	0,9	0,3	5,7	0,12			6
6	Рядовые стеновые панели	6,3	1,5	0,3	9,5	0,12			4
7	Простеночные стеновые панели	1,2	2,1	0,3	2,5	0,12			25
8	Простеночные стеновые панели	0,6	2,1	0,3	1,3	0,12			22
9	Простеночные стеновые панели	0,9	2,1	0,3	1,9	0,12			6

2.4 Расчет прямых затрат и затрат труда рабочих по вариантам

Таблица 2.4

№ п/п	Обоснование	Наименование вида работ, ресурсов	Ед.изм.		Стоимость прямых затрат (руб.), на ед. изм./всего					Затраты труда (Q) (чел.-час.), на ед. изм.
			Кол-во	Зарплата рабочих (ОЗ)	Эксплуатация машин		Материальные ресурсы		Общая стоимость (ПЗ), руб.	
					Всего (ЭММ)	В т.ч. зарплата маш-та (ЗМ)	Всего	В т.ч. транспортные расходы		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>I вариант</b>										
<b>1. Земляные работы</b>										
1	Е1-12-15	Разработка грунта экскаватором в отвал	1000м³	39991	831125	122197	-	-	871116	42,4
			0,328	13129	272850	40116	-	-	285979	13,9
2	Е1-17-15	Разработка грунта экскаватором в автосамосвалы	1000м³	45458	1222301	185399	1452	945	1269211	64,33
			0,114	5177	139203	21114	165	108	144545	7,3
3	Е1-164-3	Доработка грунта вручную	100м³	734454	-	-	-	-	734454	476,09
			0,161	118453	-	-	-	-	118453	76,8
4	Е1-27-6	Обратная засыпка грунта бульдозером	1000м³	-	99536	16687	-	-	99536	5,79
			0,344	-	34282	5747	-	-	34282	2,0
5	Е1-134-2	Уплотнение грунта трамбовками	100м³	38200	16152	-	-	-	54352	17,25
			3,44	131568	55630	-	-	-	187198	59,4
<b>Итого:</b>				268328	501965	66978			770457	159,4
<b>2. Устройство фундаментов</b>										
6	Е6-1-22	Устройство ленточных железобетонных фундаментов	100м³	991558	1101371	146780	9061443	1439323	11154372	428,4
			1,14	1129246	1254307	167162	10319715	1639187	12703268	487,9
7	С204-100	Арматура S-240	т	-	-	-	1 262 758	4 479	1262758	-
			1,139	-	-	-	1438105	5101	1438105	-
8	С204-2300	Арматура S-400	т	-	-	-	1 242 583	4 479	1242583	-
			3,417	-	-	-	4245384	15303	4245384	-
<b>Итого:</b>				1129246	1254307	167162			18386757	487,9

продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>3. Гидроизоляция стен</b>										
9	Е8-4-2	Гидроизоляция стен	100м <sup>2</sup>	38488	10665	3236	445710	34629	494863	17,9
			0,78	29882	8280	2512	346049	26886	384212	13,9
<b>Итого:</b>				29882	8280	2512			384212	13,9
<b>4. Кирпичная кладка стен</b>										
10	Е8-44-16	Кладка трехслойных стен толщиной 510 мм	м <sup>3</sup>	15348	6624	1333	135209	15912	157181	6,4
			250	3836386	1655735	333197	33796842	3977364	39288963	1594,7
11	Е8-44-18	Кладка трехслойных стен толщиной 640 мм	м <sup>3</sup>	13616	6323	1276	125649	16011	145588	5,7
			168	2283828	1060664	214025	21075258	2685544	24419850	949,4
<b>Итого:</b>				6120214	2716299	547222			63708613	2544,1
<b>5. Укладка перемычек</b>										
12	Е7-11-2	Укладка перемычек	100шт	249550	478179	101762	20375	4267	748104	112,7
			1,17	291974	559469	119062	23839	4992	875282	131,8
13	С402-0287	Перемычки высотой 290 мм	м	-	-	-	15 155	1 301	15155	-
			513	-	-	-	7774515	667413	7774515	-
14	С402-0293	Перемычки высотой 590 мм	м	-	-	-	58 026	5 219	58026	-
			123	-	-	-	7148803	642981	7148803	-
<b>Итого:</b>				291974	559469	119062			15798600	131,8
<b>6. Укладка опорных подушек</b>										
17	Е7-53-11	Укладка опорных подушек	100шт	287785	43720	7750	246568	42719	578073	122,6
			0,4	115114	17488	3100	98627	17088	231229	49,0
18	С401-0001-1	Опорные подушки	м <sup>3</sup>	-	-	-	179425	10033	179425	-
			1,92	-	-	-	344496	19263	344496	-
19	147-3	Арматура S-400	кг	-	-	-	1412	198	1412	-
			115	-	-	-	162662	22773	162662	-
<b>Итого:</b>				115114	17488	3100			738338	49,0
<b>Всего по I варианту</b>				<b>7954756</b>	<b>5057810</b>	<b>906035</b>			<b>99787026</b>	<b>3386.</b>

продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>II вариант</b>										
<b>1. Земляные работы</b>										
1	E1-12-15	Разработка грунта экскаватором в отвал	1000м3 0,312	38991 12472	831125 259208	122197 38110	— —	— —	871116 271680	42,4 13,2
2	E1-17-15	Разработка грунта экскаватором в автосамосвалы	1000м3 0,051	45458 2327	1222301 62572	185399 9491	1452 74	945 48	1269211 64973	64,33 3,3
3	E1-164-3	Доработка грунта вручную	100м3 0,06	734454 46271	— —	— —	— —	— —	734454 46271	476,09 30,0
4	E1-27-6	Обратная засыпка грунта бульдозером	1000м3 0,318	— —	99536 31670	16687 5309	— —	— —	99536 31670	5,79 1,8
5	E1-134-2	Уплотнение грунта трамбовками	100м3 3,18	38200 121543	16152 51392	— —	— —	— —	54352 172935	17,25 54,9
<b>Итого:</b>				182613	404842	52911			587529	103,2
<b>2. Монтаж фундаментов</b>										
6	E7-1-6	Укладка фундаментов под колонны	100шт 0,28	513586 143804	925510 259143	196058 54896	— —	— —	1439096 402947	228,5 64,0
7	C401-0001	Фундаменты под колонны	м3 39,3	— —	— —	— —	148 521 5838658	10 033 394417	148521 5838658	— —
8	147-2	Арматура S-240	кг 590	— —	— —	— —	1319 777788	185 108890	1319 777788	— —
9	147-3	Арматура S-400	кг 5307	— —	— —	— —	1412 7493653	198 1049111	1412 7493653	— —
10	E7-1-15	Укладка фундаментных балок	100шт 0,22	1073517 236174	450717 99158	101121 22247	378736 83322	49407 10870	1902970 418653	446,3 98,2
11	C402-0413	Фундаментные балки	м3 11,9	— —	— —	— —	243 189 2889085	40 925 486189	243189 2889085	— —
12	147-2	Арматура S-240	кг 238	— —	— —	— —	1319 313394	185 43875	1319 313394	— —
13	147-3	Арматура S-400	кг 950	— —	— —	— —	1412 1341965	198 187875	1412 1341965	— —
<b>Итого:</b>				379978	358301	77143			19476144	162,1

продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>3. Монтаж колонн</b>										
14	Е7-5-3	Установка колонн	100шт	1666313	1325126	269987	1243144	122791	4234583	699,72
			0,30	499094	397538	80996	372943	36837	1270375	210
15	С402-0002-2	Колонны крайние	м3	--	--	--	460 033	53 457	460033	--
			20,9	--	--	--	9605489	1118182	9605489	--
16	С402-0003-2	Колонны средние	м3	--	--	--	470 433	53 457	470433	--
			5,6	--	--	--	2625016	298290	2625016	--
17	147-3	Арматура S-400	кг	--	--	--	1412	198	1412	--
			3175	--	--	--	4483382	627674	4483382	--
18	147-27	Закладные детали	кг	--	--	--	1962	275	1962	--
			159	--	--	--	311487	43608	311487	--
<b>Итого:</b>				499894	397538	80996			18295750	210
<b>4. Монтаж ригелей</b>										
19	Е7-10-2	Установка ригелей	100шт	3430599	1462400	276072	5221616	15905	10114615	1344,7
			0,16	548896	233984	44172	835459	2545	1618338	215,2
20	С402-0096	Ригели	м3	--	--	--	316 124	40 925	316124	--
			24,2	--	--	--	7647672	990058	7647672	--
21	147-3	Арматура S-400	кг	--	--	--	1412	198	1412	--
			2177	--	--	--	3074319	430405	3074319	--
22	147-27	Закладные детали	кг	--	--	--	1962	275	1962	--
			109	--	--	--	213591	29903	213591	--
<b>Итого:</b>				548896	233984	44172			12553921	215,2
<b>5. Монтаж стеновых панелей</b>										
23	Е7-17-1	Установка рядовых стено- вых панелей	100шт	1669355	1650536	299859	855219	1618	4175110	673,5
			1,26	2103387	2079675	377822	1077576	2039	5260639	848,7
24	Е7-17-5	Установка простеночных стеновых панелей	100шт	1353771	1180647	230298	1291430	2326	3825848	546,2
			0,53	717499	625743	122058	684458	1233	2027699	289,5
25	С403-1034	Стеновые панели трех- спойные	м2	--	--	--	95 357	7 550	95357	--
			1004	--	--	--	95707914	7577784	95707914	--

продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
26	С414-2002	Раствор цементный М50	м3	-	-	-	64 341	5 692	54341	-
			2,5	-	-	-	134853	14125	134853	-
27	Е7-19-1	Заполнение вертикальных швов раствором	100м	68523	2444	1044	51863	10862	122830	28,2
			2,00	136703	4876	2083	103467	21670	245046	56,3
<b>Итого:</b>				2957589	2710294	501963			103376150	1194,4
<b>6. Герметизация швов стеновых панелей</b>										
28	Е7-19-4	Герметизация вертикальных швов	100м	54940	336	143	187765	595	243041	22,6
			2,00	109880	672	286	375530	1190	486082	45,2
29	Е7-19-3	Герметизация горизонтальных швов	100м	45973	240	102	165575	525	211888	18,9
			6,20	285033	1488	632	1027185	3255	1313706	117,3
<b>Итого:</b>				394913	2160	918			1799788	162,5
<b>Всего по II варианту</b>				<b>4963883</b>	<b>4107118</b>	<b>758103</b>			<b>156089281</b>	<b>2047</b>

## 2.5 Расчет себестоимости и сметной стоимости СМР по вариантам

Себестоимость СМР ( $C^{с\text{еб}}$ ) определяется по формуле (8), а сметная стоимость СМР ( $C^{\text{СМР}}$ ) – по формуле (11).

Таблица 2.5

№ п/п	Наименование комплексов работ	Зарплата рабочих (ОЗ), руб.	Зарплата машинистов (ЗМ), руб.	Прямые затраты (ПЗ), руб.	Накладные расходы (НР), руб.	Себестоимость СМР ( $C^{с\text{еб}}$ ), руб.	Плановые накопления (ПН), руб.	Сметная стоимость СМР ( $C^{\text{СМР}}$ ), руб.
<b>I вариант</b>								
1	Земляные работы	268326	66978	770457	786287	1556744	949580	2506325
2	Устройство фундаментов	1129246	167162	18386757	3040076	21426833	3671426	25098259
3	Гидроизоляция стен	29882	2512	384212	75965	460177	91741	551918
4	Кирпичная кладка стен	6120214	547222	63708613	15635137	79343750	18882178	98225928
5*	Укладка перемычек	291974	119062	15798600	963877	16762477	1164051	17926528
6*	Укладка опорных подушек	115114	3100	738388	277212	1016599	334782	1350381
<b>Итого по I варианту:</b>		<b>7954756</b>	<b>906035</b>	<b>99787026</b>	<b>20778554</b>	<b>120565580</b>	<b>25093759</b>	<b>145659339</b>
<b>II вариант</b>								
1	Земляные работы	182613	52911	587529	552303	1139833	667003	1806836
2*	Монтаж фундаментов	379978	77143	19476144	1071948	20548092	1294566	21842657
3*	Монтаж колонн	499894	80996	18295750	1362187	19657937	1645080	21303017
4*	Монтаж ригелей	543896	44172	12553921	1390743	13944664	1679567	15624230
5*	Монтаж стеновых панелей	2957589	501963	103376150	8112650	111488801	9797452	121286253
6*	Герметизация швов стеновых панелей	394913	918	1799788	928224	2728011	1120993	3849005
<b>Итого по II варианту:</b>		<b>4963883</b>	<b>758103</b>	<b>156089281</b>	<b>13418055</b>	<b>169607336</b>	<b>16204662</b>	<b>185711999</b>

Примечание: \* – норма накладных расходов  $НР = 234,5\%$ , норма плановых накоплений  $ПН = 283,2\%$  (монтаж сборных железобетонных конструкций каркасных зданий для зон промышленно-гражданского строительства), в остальных пунктах табл. 2.5 применяются – норма накладных расходов  $НР = 135,6\%$ , норма плановых накоплений  $ПН = 167,1\%$  (строительные работы для зон промышленно-гражданского строительства).

## 2.6 Расчет удельных капитальных вложений в основные производственные фонды по вариантам

Удельные капитальные вложения в ОПФ ( $K_{опф}$ ) определяются по формуле (13).

Таблица 2.6

№ п/п	Обоснование	Наименование выполняемых работ, потребность в основных машинах и механизмах	Ед. изм.	Потребн. на ед. измерения, маш-ч.	Общая потребность на весь объем ( $Q^м$ ), маш-ч.	Нормативный срок службы ( $T_{сп}$ ), лет	Амортизационные отчисления ( $A_{от}$ ) в стоимости 1 маш-ч., руб.	Капитальные вложения в ОПФ ( $K_{опф}$ ), руб.	
			кол-во						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>I вариант</b>									
1	E1-12-15	Разработка грунта экскаватором в отвал	1000м <sup>3</sup>						
			0,328						
	M060247	Экскаватор одноковшовый, 0,5 м3	маш-ч	42,4	13,92	9	3259	204136	
	ИТОГО								204136
2	E1-17-15	Разработка грунта экскаватором в автосамосвалы	1000м <sup>3</sup>						
			0,114						
	M060247	Экскаватор одноковшовый, 0,5 м3	маш-ч	48,28	5,50	9	3259	80637	
	M070149	Бульдозеры, 79(108) кВт (л.с.)	маш-ч	16,05	1,83	7	1537	9833	
	ИТОГО								90470
3	E1-27-5	Обратная засыпка грунта бульдозером	1000м <sup>3</sup>						
			0,344						
	M070149	Бульдозеры, 79(108) кВт (л.с.)	маш-ч	5,79	1,99	7	1537	10728	
	ИТОГО								10728
4	E1-134-2	Уплотнение грунта трамбовками	100м <sup>3</sup>						
			3,44						
	M331100	Трамбовки пневматические	маш-ч	16,72	57,59	2	31	1785	
	ИТОГО								1785



продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	E6-1-22	Устройство ленточных фундамента	100м3 1,14					
	M021141	Краны на автомобильном ходу грузоподъемностью 10 т.	маш-ч	44,38	50,54	10	1886	476617
ИТОГО								476617
6	E8-44-16	Кладка трехслойных стен	м3 250					
	M020130	Краны башенные грузоподъемностью 10 т.	маш-ч	0,42	104,98	10	3294	1729073
ИТОГО								1729073
7	E8-44-18	Кладка трехслойных стен	м3 168					
	M020130	Краны башенные грузоподъемностью 10 т.	маш-ч	0,4	67,09	10	3294	1105013
ИТОГО								1105013
8	E7-11-2	Укладка перемычек	100шт 1,17					
	M020130	Краны башенные грузоподъемностью 10 т.	маш-ч	28,8	33,70	10	3294	554973
ИТОГО								554973
9	E7-53-11	Укладка опорных подушек	100шт 0,40					
	M020130	Краны башенные грузоподъемностью 10 т.	маш-ч	1,14	0,46	10	3294	7510
	M040502	Установки для сварки ручной дуговой	маш-ч	10,12	4,05	6	147	1785
ИТОГО								9295
<b>ВСЕГО по I варианту</b>								<b>4182091</b>

продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>II вариант</b>								
1	E1-12-15	Разработка грунта в отвал	1000м3 0,312					
	M060247	Экскаватор одноковшовый, 0,5 м3	маш-ч	42,4	13,22	9	3259	193930
	ИТОГО							
2	E1-17-15	Разработка грунта в автосамосвалы	1000м3 0,051					
	M060247	Экскаватор одноковшовый, 0,5 м3	маш-ч	48,28	2,47	9	3259	36247
	M070149	Бульдозеры, 79(108) кВт (л.с.)	маш-ч	16,05	0,82	7	1537	4420
ИТОГО								40666
3	E1-27-6	Обратная засыпка бульдозером	1000м3 0,318					
	M070149	Бульдозеры, 79(108) кВт (л.с.)	маш-ч	5,79	1,84	7	1537	9910
	ИТОГО							
4	E1-134-2	Уплотнение грунта трамбовками	100м3 3,18					
	M331100	Трамбовки пневматические	маш-ч	16,72	53,20	2	31	1649
	ИТОГО							
5	E7-1-6	Укладка фундаментов под колонны	100шт 0,28					
	M021243	Краны на гусеничном ходу грузоподъемностью 16 т.	маш-ч	77,14	21,60	11	2176	258499
	M704001	Средства малой механизации	маш-ч	8,09	2,27	2	0,1	0
ИТОГО								258499
6	E7-1-15	Укладка фундаментных балок	100шт 0,22					
	M021243	Краны на гусеничном ходу грузоподъемностью 16 т.	маш-ч	63,31	13,93	11	2176	166693
	ИТОГО							

продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	E7-5-3	Установка колонн	100шт 0,30					
	M021243	Краны на гусеничном ходу грузоподъемностью 16 т.	маш-ч	89,85	26,96	11	2176	322597
	M040502	Установки для сварки ручной дуговой	маш-ч	5,71	1,71	6	147	755
	ИТОГО							323353
8	E7-10-2	Установка ригелей	100шт 0,16					
	M020128	Краны башенные грузоподъемностью 5 т.	маш-ч	62,83	10,05	10	2404	120835
	M040502	Установки для сварки ручной дуговой	маш-ч	301,15	48,18	6	147	21249
	ИТОГО							142084
9	E7-17-1	Установка рядовых стеновых панелей	100шт 1,26					
	M020130	Краны башенные грузоподъемностью 10 т.	маш-ч	102,34	128,95	10	3294	2123780
	M040502	Установки для сварки ручной дуговой	маш-ч	60,32	76,00	6	147	33617
	ИТОГО							2167298
10	E7-17-5	Установка простеночных стеновых панелей	100шт 0,53					
	M020130	Краны башенные грузоподъемностью 10 т.	маш-ч	59,5	31,54	10	3294	519381
	ИТОГО							519381
11	E7-17-5	Установка простеночных стеновых панелей	100шт 0,53					
	M020130	Краны башенные грузоподъемностью 10 т.	маш-ч	59,5	31,54	10	3294	519381
	M040502	Установки для сварки ручной дуговой	маш-ч	91,75	48,63	6	147	21445
	ИТОГО							540826
ВСЕГО по II варианту								3834908

## 2.7 Расчет капитальных вложений в оборотные средства по вариантам

Удельные капитальные вложения в оборотные средства ( $K^{OC}$ ) определяются по формуле (14).

Таблица 2.7

№ п/п	Наименование видов работ	Сметная стоимость СМР ( $C_{СМР}$ ), тыс. руб.	Капитальные вложения в оборотные средства ( $K^{OC}$ ), тыс. руб. год.
1	2	3	4
<b>I вариант</b>			
1.	Земляные работы	2506	627
2.	Устройство фундаментов	25098	6275
3.	Устройство стен из кирпича	98778	24694
4.	Монтаж перемычек	17927	4482
5.	Монтаж опорных подушек	1350	338
<b>ИТОГО по I варианту</b>		<b>145659</b>	<b>36415</b>
<b>II вариант</b>			
1.	Земляные работы	1807	452
2.	Монтаж фундаментов	21843	5461
3.	Монтаж ковшей	21303	5326
4.	Монтаж ригелей	15624	3906
5.	Монтаж стеновых панелей	121286	30322
6.	Герметизация стыков	3849	962
<b>ИТОГО по II варианту</b>		<b>185712</b>	<b>46428</b>

## 2.8 Расчет коэффициента изменения срока службы конструктивных элементов по вариантам

Коэффициент изменения срока службы конструктивных элементов ( $\phi$ ) определяется по формуле (3):

$$T_{max} = 150 \text{ лет}, P_{min} \approx 0.$$

Таблица 2.8

№ КЭ	Наименование конструктивных элементов	Нормативный срок службы ( $T$ ), лет	Коэффициент реновации ( $P$ )	$P+E_n$	Коэффициент изменения срока службы конструктивных элементов ( $\phi$ )
<b>I вариант</b>					
1	Фундаменты монолитные ж.б.	150	0	0,150000	1,000000
2	Стены кирпичные трехслойные	100	0	0,150000	1,000000
3	Перекрытия сборные ж.б.	100	0	0,150000	1,000000
4	Опорные подушки сборные ж.б.	100	0	0,150000	1,000000
<b>II вариант</b>					
1	Фундаменты сборные ж.б.	150	0	0,150000	1,000000
2	Колонны сборные ж.б.	150	0	0,150000	1,000000
3	Ригели сборные ж.б.	150	0	0,150000	1,000000
4	Стеновые панели сборные трехслойные	100	0	0,150000	1,000000
5	Швы стеновых панелей	8	0,072850	0,222850	1,485667

## 2.9 Расчет приведенных затрат по вариантам

Приведенные затраты (З) определяется по формуле (7).

Таблица 2.9

№ КЭ	Наименование конструктивных элементов	Сметная себестоимость СМР (ССМР), тыс.руб.	Капитальные вложения в ОПФ ( $K_{опф}$ ), тыс.руб.·год.	Капитальные вложения в ОС ( $K_{ос}$ ), тыс.руб.·год.	Издержки финансирования капитала ( $K \cdot E_n$ ), тыс.руб.	Приведенные затраты (З), тыс.руб.	Коэффициент ( $\phi$ )	Суммарные дисконтированные затраты ( $З \cdot \phi$ ), тыс.руб.
<b>I вариант</b>								
1	Фундаменты монолитные ж.б.+ земляные работы	22984	784	6901	1153	24136	1,000000	24 136
2	Стены кирпичные трехслойные+ Гидроизоляция	79804	2834	24694	4129	83933	1,000001	83 933
3	Перекрышки сборные ж.б.	16762	555	4482	755	17518	1,000000	17 518
4	Опорные подушки сборные ж.б.	1016	9	338	52	1068	1,000000	1 068
<b>Итого по I варианту</b>		<b>120566</b>	<b>4182</b>	<b>36415</b>	<b>6090</b>	<b>126655</b>		<b>126 655</b>
<b>II вариант</b>								
1	Фундаменты сборные ж.б.+ земляные работы	21688	671	5912	988	22675	1,000000	22 675
2	Колонны сборные ж.б	19658	323	5326	847	20505	1,000000	20 505
3	Ригели сборные ж.б	13945	142	3906	607	14552	1,000000	14 552
4	Стеновые панели сборные	111489	2698	30322	4953	116442	1,000001	116 442
5	Швы стеновых панелей	2728	0	962	144	2872	1,485667	4 267
<b>Итого по II варианту</b>		<b>169507</b>	<b>3835</b>	<b>46428</b>	<b>7539</b>	<b>177047</b>		<b>178 442</b>

## 2.10 Расчет годовых амортизационных отчислений при эксплуатации конструкций по вариантам

Годовые амортизационные отчисления ( $A_0$ ) определяются по формуле (27).

Таблица 2.10

№ п/п	Наименование конструктивных элементов	Сметная стоимость работ ( $C_{СМР}$ ), тыс.руб.	Срок службы конструктивного элемента ( $T$ ), лет	Среднегодовая норма амортизации ( $N_a$ ), %	Годовые амортизационные отчисления ( $A_0$ ), тыс.руб./год
1	2	3	4	5	6
<b>I вариант</b>					
1.	Фундаменты+ Земляные работы	27605	150	0,67	184
2.	Стены+ Гидроизоляция	98778	100	1,00	988
3.	Перемишки	17927	100	1,00	179
4.	Опорные подушки	1350	100	1,00	14
<b>ИТОГО по I варианту</b>		<b>145659</b>			<b>1365</b>
<b>II вариант</b>					
1.	Фундаменты+ Земляные работы	23649	150	0,67	158
2.	Колонны	21303	150	0,67	142
3.	Ригели	15624	150	0,67	104
4.	Стеновые панели	121286	100	1,00	1213
5.	Швы стеновых панелей	3849	8	12,50	481
<b>ИТОГО по II варианту</b>		<b>185712</b>			<b>2098</b>

## 2.11 Определение продолжительности выполнения строительно-монтажных работ по вариантам

Продолжительность выполнения СМР ( $t$ ) определяется по формуле (20):

$$\sum_{i=1}^n t_{i1} = \frac{Q_1}{8 \cdot N_{бр} \cdot K_{см} \cdot K_{смп}} = \frac{3386}{8 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 1} = 26 \text{ дн.},$$

$$\sum_{i=1}^m t_{i2} = \frac{Q_2}{8 \cdot N_{бр} \cdot K_{см} \cdot K_{смп}} = \frac{2047}{8 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 1} = 16 \text{ дн.},$$

где  $N_{бр}$  = 8 чел. – средний количественный состав бригады с учетом совмещения процессов.

## 2.12 Расчет годовых затрат на отопление по вариантам

Так как конструктивное решение наружных стен отличается по вариантам, то необходимо также учитывать и разность в затратах на отопление объекта.

Сопrotивление теплопередаче ограждающих конструкций ( $R_i$ ) определяется по формуле (32):

$$R_{11} = \frac{1}{\alpha_{e11}} + \sum R_{11}^k + \frac{1}{\alpha_{n11}} = \frac{1}{8,7} + 2,18 + \frac{1}{23} = 2,34 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$$R_{12} = \frac{1}{\alpha_{e12}} + \sum R_{12}^k + \frac{1}{\alpha_{n12}} = \frac{1}{8,7} + 2,37 + \frac{1}{23} = 2,53 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$$R_2 = \frac{1}{\alpha_{e2}} + \sum R_2^k + \frac{1}{\alpha_{n2}} = \frac{1}{8,7} + 2,50 + \frac{1}{23} = 2,66 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции ( $\alpha_{bi}$ ) определяется по приложению 7, а коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для зимних условий ( $\alpha_{ni}$ ) по приложению 8.

Термическое сопротивление  $\sum R_i^k$  ограждающей конструкции определяется по формуле (33):

$$\sum R_{11}^k = \sum_{j=1}^3 \frac{\delta_{11j}}{\lambda_{11j}} = \frac{0,12}{0,69} + \frac{0,14}{0,085} + \frac{0,25}{0,69} = 2,18 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$$\sum R_{12}^k = \sum_{j=1}^3 \frac{\delta_{12j}}{\lambda_{12j}} = \frac{0,12}{0,69} + \frac{0,14}{0,085} + \frac{0,38}{0,69} = 2,37 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$$\sum R_2^k = \sum_{j=1}^3 \frac{\delta_{2j}}{\lambda_{2j}} = \frac{0,9}{0,92} + \frac{0,12}{0,052} + \frac{0,9}{0,92} = 2,50 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Толщина ( $\delta_{ij}$ ) и количество слоев ( $z_i$ ) ограждающих конструкций определяется на основании рисунка 2.3, а коэффициенты теплопроводности материала ограждающих конструкций ( $\lambda_{ij}$ ) по приложению 9.

### Вариант

1 – кирпич керамический эффективный плотностью 1300 кг/м<sup>3</sup>, толщиной 120 мм.

$$\delta_{111} = \delta_{121} = 0,12 \text{ м}, \lambda_{111} = \lambda_{121} = 0,69 \text{ Вт} / \text{м} \cdot \text{°C};$$

2 – плиты полистиролбетонные плотностью 230 кг/м<sup>3</sup>, толщиной 140 мм.

$$\delta_{112} = \delta_{122} = 0,14 \text{ м}, \lambda_{112} = \lambda_{122} = 0,085 \text{ Вт} / \text{м} \cdot \text{°C};$$

3 – кирпич керамический эффективный плотностью 1300 кг/м<sup>3</sup>, толщиной 250 (380) мм.

$$\delta_{113} = 0,25 \text{ м}, \delta_{123} = 0,38 \text{ м}, \lambda_{113} = \lambda_{123} = 0,69 \text{ Вт} / \text{м} \cdot \text{°C}.$$



II Вариант

1 – керамзитобетон плотностью 1800 кг/м<sup>3</sup>, толщиной 90 мм.

$$\delta_{21} = 0,09 \text{ м}, \lambda_{21} = 0,92 \text{ Вт / м}^\circ \text{С};$$

2 – плиты пенополистирольные ПСБС-25 плотностью 25 кг/м<sup>3</sup>, толщиной 120 мм.

$$\delta_{22} = 0,12 \text{ м}, \lambda_{22} = 0,052 \text{ Вт / м}^\circ \text{С};$$

3 – керамзитобетон плотностью 1800 кг/м<sup>3</sup>, толщиной 90 мм.

$$\delta_{23} = 0,09 \text{ м}, \lambda_{23} = 0,92 \text{ Вт / м}^\circ \text{С}.$$

Тепловой поток, необходимый для отопления объекта подключенного к системе центрального отопления, определяется по формуле (31) при площади поверхности стен  $F = 902 \text{ м}^2$ :

$$\begin{aligned} Q_1^{om} &= h \cdot (21,2 - 1,2 \cdot t_{exp}) \cdot \sum_{j=1}^2 \frac{F_j \cdot n_{1j}}{R_{1j}} = \\ &= 1,5 \cdot (21,2 - 1,2 \cdot 0,2) \cdot \left( \frac{640 \cdot 1}{2,34} + \frac{262 \cdot 1}{2,53} \right) = 11845 \text{ Вт}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_2^{om} &= h \cdot (21,2 - 1,2 \cdot t_{exp}) \cdot \frac{F \cdot n_2}{R_2} = \\ &= 1,5 \cdot (21,2 - 1,2 \cdot 0,2) \cdot \frac{902 \cdot 1}{2,66} = 10651 \text{ Вт}, \end{aligned}$$

где  $F_1 = 640 \text{ м}^2$  – площадь поверхности кирпичных трехслойных стен толщиной 510 мм;

$F_2 = 262 \text{ м}^2$  – площадь поверхности кирпичных трехслойных стен толщиной 640 мм.

Затраты тепла за отопительный период определяются по формуле (30):

$$q_1^{om} = 0,0864 \cdot T_{om} \cdot Q_1^{om} = 0,0864 \cdot 187 \cdot 11845 = 191379 \text{ МДж.}$$

$$q_2^{om} = 0,0864 \cdot T_{om} \cdot Q_2^{om} = 0,0864 \cdot 187 \cdot 10651 = 172091 \text{ МДж.}$$

Годовые затраты на отопление определяются по формуле (29):

$$3_1^{om} = 0,2388 \cdot 10^{-3} \cdot c_{om} \cdot q_1^{om} = 0,2388 \cdot 10^{-3} \cdot 137,6 \cdot 191379 = 6157 \text{ тыс. руб.}$$

$$3_2^{om} = 0,2388 \cdot 10^{-3} \cdot c_{om} \cdot q_2^{om} = 0,2388 \cdot 10^{-3} \cdot 137,6 \cdot 172091 = 5536 \text{ тыс. руб.}$$

Стоимость 1 Ккал теплоты в ценах 2006 г.  $c_{om}$  определена согласно приложению 10.

### 2.13 Расчет годовых издержек в сфере эксплуатации по вариантам

Годовые издержки в сфере эксплуатации определяются по формуле (26):

$$И_1 = \sum_{i=1}^4 A_{i1} + 3_1^{om} = 1365 + 6157 = 7521 \text{ тыс. руб.}$$

$$И_2 = \sum_{i=1}^5 A_{i2} + 3_2^{om} = 2098 + 5536 = 7634 \text{ тыс. руб.}$$

## 2.14 Сводная таблица технико-экономических показателей (ТЭП) по вариантам

Таблица 2.11

№ п/п	Наименование ТЭП	Условные обозначения	Ед. изм.	Варианты	
				I	II
1	2	3	4	5	6
1.	Продолжительность выполнения СМР	$\sum t$	дн.	26	16
2.	Затраты труда рабочих	$\sum Q$	чел. час	3386	2047
3.	Основная заработная плата рабочих	$\sum OЗ$	тыс. руб.	7955	4964
4.	Суммарные дисконтированные затраты	$\sum Z \cdot \varphi$	тыс. руб.	126655	178442
5.	Годовые издержки в сфере эксплуатации	$I$	тыс. руб./год	7521	7634
6.	Нормативная сметная стоимость объекта	$C_n$	тыс. руб.	1121582	
	в т.ч. нормативная сметная стоимость СМР объекта	$C^{СМР}$	тыс. руб.	897266	
7.	Нормативная сметная себестоимость СМР объекта	$C_{ср}^{СМР}$	тыс. руб.	722299	
7.1	в т.ч. – основная зарплата	$OЗ_n$	тыс. руб.	84343	
7.2	– эксплуатация машин и механизмов	$ЭM_n$	тыс. руб.	45761	
7.3	– материальные затраты	$MЗ_n$	тыс. руб.	447736	
7.4	– накладные расходы	$НР_n$	тыс. руб.	144460	
8.	Нормативный срок строительства объекта	$T_n$	дн. (мес.)	242 (11)	

Примечание: нормативная сметная стоимость объекта и нормативная сметная стоимость СМР приняты в соответствии с техническим паспортом объекта. Согласно прил. 5 для объектов по ремонту и производственно-техническому обслуживанию сельского хозяйства структура сметной стоимости следующая:

- основная зарплата – 9,4%;
- эксплуатация машин и механизмов – 5,1%;
- материалы – 49,9%;
- накладные расходы – 16,1%.

Нормативный срок строительства объекта определен на основании [7].

## 2.15 Расчет экономического эффекта на стадии строительства

Экономический эффект от сокращения приведенных затрат ( $\mathcal{E}_z$ ) рассчитывается по формуле (2):

$$\mathcal{E}_z = \sum_{i=1}^n Z_{i1} \cdot \varphi_{i1} - \sum_{i=1}^m Z_{i2} \cdot \varphi_{i2} = 126665 - 178442 = -51787 \text{ тыс. руб.}$$

Экономический эффект от сокращения условно-постоянных расходов подрядчика за счет уменьшения сроков строительства ( $\mathcal{E}_{УПР}$ ) определяется по формуле (20):

$$\mathcal{E}_{УПР} = УПР_n \cdot \left( 1 - \frac{T_n - \sum_{i=1}^n t_{i1} + \sum_{i=1}^m t_{i2}}{T_n} \right) = 86088 \cdot \left( 1 - \frac{242 - 26 + 16}{242} \right) = 3721 \text{ тыс. руб.}$$

Нормативные условно-постоянные расходы ( $УПР_n$ ) определяются по формуле (21):

$$УПР_n = 0,02 \cdot МЗ_n + 0,05 \cdot ОЗ_n + 0,15 \cdot ЭМ_n + 0,5 \cdot НР_n = 0,02 \cdot 447736 + 0,05 \cdot 84343 + 0,15 \cdot 45761 + 0,5 \cdot 144460 = 86088 \text{ тыс. руб.}$$

Экономический эффект, полученный на стадии строительства от сокращения продолжительности производства работ ( $\mathcal{E}_T^{смп}$ ) определяется по формуле (17):

$$\mathcal{E}_T^{смп} = \mathcal{E}_{УПР} = 3721 \text{ тыс. руб.}$$

Экономический эффект на стадии строительства ( $\mathcal{E}_{смп}$ ) определяется по формуле (1):

$$\mathcal{E}_{смп} = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_T^{смп} = -51787 + 3721 = -58066 \text{ тыс. руб.}$$

## 2.16 Расчет экономического эффекта в сфере эксплуатации объекта

Экономический эффект в сфере эксплуатации конструкций ( $\mathcal{E}_{экс}$ ) определяется по формуле (24):

$$\mathcal{E}_{экс} = \frac{И_1 - И_2}{P_{мин} + E_n} = \frac{7521 - 7634}{0,15} = -752 \text{ тыс. руб.}$$

Экономический эффект в сфере эксплуатации от функционирования объекта за период досрочного ввода ( $\mathcal{E}_T^{экс}$ ) определяется по формуле (22):

$$\mathcal{E}_T^{экс} = E_n \cdot C_n \cdot \left( \sum_{i=1}^n t_{i1} - \sum_{i=1}^m t_{i2} \right) = 0,15 \cdot 1121582 \cdot \frac{(26 - 16)}{264} = 6665 \text{ тыс. руб.}$$

Примечание: деление на 264 необходимо для перевода продолжительности выполнения СМР из дней в годы (264 – количество рабочих дней в году).

Экономический эффект в сфере эксплуатации объекта ( $\mathcal{E}_o^{экс}$ ) определяется по формуле (21):

$$\mathcal{E}_o^{экс} = \mathcal{E}_T^{экс} + \mathcal{E}_{экс} = -752 + 6665 = 5914 \text{ тыс. руб.}$$

## 2.17 Расчет общего экономического эффекта

Общий экономический эффект ( $\mathcal{E}_o$ ) в сфере возведения и эксплуатации объекта за расчетный срок эксплуатации 150 лет определяется по формуле (34):

$$\mathcal{E}_o = \mathcal{E}_{стр} + \mathcal{E}_o^{ЭК} = -48066 + 5914 = -42152 \text{ тыс. руб.}$$

### ВЫВОД:

В результате экономического сравнения вариантов конструктивного решения объекта, лучшим оказался I вариант. И хотя по II варианту присутствует экономический эффект в процессе строительства и эксплуатации объекта, но за счет меньших приведенных затрат I вариант оказался более выгодным.

Общий экономический эффект в сфере возведения и эксплуатации объекта за расчетный срок эксплуатации 150 лет от применения I варианта равен **42152 тыс. руб.** в ценах 2006 года.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**Коэффициенты реновации и приведения эксплуатационных затрат к удельному весу по фактору времени [5]**

$T_i$ , лет	$P_i$	$P_i + E_n$	$T_i$ , лет	$P_i$	$P_i + E_n$
1	1,000000	1,150000	25	0,004699	0,154699
2	0,465116	0,615116	30	0,002300	0,152300
3	0,287977	0,437977	35	0,001135	0,151135
4	0,200265	0,350265	40	0,000562	0,150562
5	0,148316	0,298316	45	0,000279	0,150279
6	0,114237	0,264237	50	0,000139	0,150139
7	0,090360	0,240360	60	0,000034	0,150034
8	0,072850	0,222850	70	0,000008	0,150008
9	0,059574	0,209574	80	0,000002	0,150002
10	0,049252	0,199252	100	0,000000	0,150000
15	0,021017	0,171017	125	0,000000	0,150000
20	0,009761	0,159761	150	0,000000	0,150000

Примечание: прил. 1 составлено при условии  $E_n = 0,15$ .

### ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**Предельный расход стали и закладных деталей в железобетонных конструкциях по видам конструктивных элементов**

Вид конструктивного элемента	Расход стали на 1 м <sup>3</sup> конструкции (кг/м <sup>3</sup> )	
	S-240, S-400	Закладные детали
1. Фундаменты	30÷66	2% от расхода стали
2. Стены подвала	60÷150	
3. Перекрытие и покрытие	76÷127	
4. Колонны	80÷180	
5. Балки и фермы	80÷114	
6. Перекрытия	115	
7. Фундаментные плиты	81÷187	
8. Стены и перегородки	85÷104	
9. Фундаментные блоки	85÷95	
10. Железобетонный пояс	125	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Срок службы конструктивных элементов здания [1], [13], [14]

Наименование конструктивных элементов	Срок службы T, лет для зданий		
	жмлых	общественных	производственных
1	2	3	4
<b>Фундаменты</b>			
- бетонные, железобетонные, ленточные и свайные	150	150	150
<b>Каркасы</b>			
- железобетонные	150	150	150
- стальные	100	100	100
<b>Стены</b>			
Капитальные, кирпичные при толщине стен в 2,5-3,5 кирпича на сложном или цементном растворе	150	150	150
Кирпичные с железобетонным или металлическим каркасом	150	150	150
Крупноблочные толщиной 40 см и более шлакобетонных или керамзитобетонных блоков на цементном растворе	125	125	125
Кирпичные с толщиной стен в 2,0-2,5 кирпича на известковом растворе	125	125	125
Крупноблочные из шлакобетонных и керамзитобетонных блоков толщиной 40 см	125	125	125
Крупноблочные из силикалитных, кирпичных, легкбетонных и зольно-сланцевых блоков	100	100	100
Крупнопанельные однослойные из шлакобетона, керамзитобетона	125	125	125
Многослойные из железобетонных плит и утеплителя, керамзитобетонные, виброкирпичные с утеплителем, кирпичные облегченные при толщине 1,5-2 кирпича	100	100	100
<b>Герметизированные стыки</b>			
Панелей наружных стен мастиками:			
- не отверждающимися	8	8	8
- отверждающимися	15	15	15
Мест примыкания оконных (дверных) блоков к граням проемов	25	25	25
<b>Перекрытия</b>			
Монолитные, сборно-монолитные	150	150	150
Сборные из панелей и настилов			
- толщиной более 10 см	150	150	150
- толщиной до 10 см или ребристые	70	70	70
Сборные по ж/б балкам	150	150	150
Железобетонные или бетонные по металлическим балкам	125	125	125
<b>Утепляющие слои чердачных перекрытий</b>			
Пенобетон, полистиролбетон	25	20	20
Пеностекло	40	30	30
Керамзит или шлак	40	30	30
Минеральная вата	15	10	10
Минераловатные плиты	15	10	10

продолжение прил. 3

1	2	3	4
<b>Балконы, лоджии</b>			
Балконы по стальным консольным балкам (рамам):			
- с заполнением монолитным железобетоном или сборными плитами	80	80	
- с дощатым заполнением	30	30	
По железобетонным балкам-консолям и плитам перекрытия	80	80	
Ограждения балконов и лоджий:			
- металлическая решетка	40	40	
- деревянная решетка	10	10	
<b>Крыльца</b>			
Бетонные с каменными или бетонными ступенями	20	20	20
Деревянные	10	10	
<b>Полы</b>			
Из керамической плитки по бетонному основанию	60	30	15
Цементные (бетонные) железные	30	15	5
Цементные с мраморной крошкой	40	20	20
Дощатые шпунтованные:			8
- по перекрытиям	30	15	
- по грунту	20	10	
Паркетные			
- дубовые на рейках (на мастике)	60 (50)	30 (25)	
- буковые на рейках (на мастике)	40 (30)	20 (15)	
- березовые, осиновые на рейках (на мастике)	30 (20)	15 (10)	
- из паркетной доски	20	10	8
Из твердой древесноволокнистой плиты	15	8	
Ламинированные	15	8	
Мастичные на поливинилцементной мастике	30	15	
Металлические			20
Асфальтовые	8	4	6
Из линолеума:			5
- безосновного	10	5	
- с тканевой или тепловоздухоизолирующей основой	20	10	
Из поливинилхлоридных плиток	10	10	
Из каменных плит:			
- мраморных	50	25	
- гранитных	80	40	
<b>Лестницы</b>			
Из сборных железобетонных элементов, из каменных, бетонных и железобетонных плит по металлическим и железобетонным косоурам	100	100	100
Накладные бетонные ступени с мраморной крошкой	40	30	
Деревянные	20	15	
<b>Несущие элементы крыш</b>			
Сборные железобетонные настилы	150	150	150
Железобетонные стропила и обрешетки	150	150	150
Железобетонные совмещенные крыши	100	100	100
Деревянные стропила и обрешетка	50	50	50
<b>Утепляющие слои совмещенных бесчердачных крыш вентилируемых (невентилируемых)</b>			
Пенобетон, пеностекло, полистиролбетон	40 (30)	40 (30)	40 (30)
Керамзит и шлак	40 (30)	40 (30)	40 (30)
Минераловатные плиты	25 (15)	25 (15)	25 (15)

продолжение прил. 3

1	2	3	4
<b>Покрытие кровли</b>			
Керамическая черепица	80	80	
Асбестоцементные плиты и асбошифер	30	30	15
Оцинкованная сталь	25	25	20
Черная листовая сталь, окрашенная масляными или синтетическими красками	15	15	10
Металлочерепица	50	50	40
Безрулонное из мастики по стеклоткани	10	10	8
Из рулонных материалов	10	10	8
<b>Перегородки</b>			
Железобетонные	150	150	150
Шлакобетонные, бетонные, кирпичные, оштукатуренные	75	75	75
Гипсовые, гипсоволокнистые, гипсобетонные	60	60	60
Деревянные оштукатуренные или обитые сухой штукатуркой	40	40	40
<b>Оконные блоки</b>			
Деревянные	40	30	15
Металлические	50	40	30
Поливинилхлоридные	40	30	30
<b>Дверные блоки</b>			
Внутриквартирные	50	35	
Входные в квартиру	40	30	
Входные на лестничную клетку	10	7	
<b>Внутренняя отделка</b>			
Штукатурка:			
- по каменным стенам	60	60	60
- по деревянным стенам и перегородкам	40	40	40
Облицовка керамическими плитками	40	40	40
Облицовка сухой штукатуркой	30	15	
Окраска в помещениях:			
- водными составами	4	2	2
- полуводными составами (эмульсионными)	5	3	3
Окраска лестничных клеток:			
- водными составами	3	3	3
- полуводными составами (эмульсионными)	4	4	4
Окраска безводными составами (масляными, алкидными красками, эмалями, лаками и др.):			
- стен, потолков, столярных изделий	8	2	2
- полов	5	3	3
- радиаторов, трубопроводов, лестничных ограждений	4	4	4
Оклейка обоями:			
- обыкновенными	4	4	
- улучшенного качества	5	4	
<b>Наружная отделка</b>			
Облицовка:			
- цементными офактуренными плитками	60	60	60
- ковровой плиткой	30	30	30
- естественным камнем	80	80	
Терразитовая штукатурка	50	50	



продолжение прил. 3

1	2	3	4
Штукатурка по кирпичу:			
- сложным раствором	30	30	30
- известковым раствором	20	20	20
Штукатурка по дереву	15	15	
Лепные детали цементные	30	30	
Окраска по штукатурке:			
- известковыми составами	3	3	3
- силикатными составами	6	6	6
- полимерными составами	6	6	6
- кремнийорганическими составами	8	8	8
Масляная краска по дереву	4	4	4
Окраска кровель масляными составами	4	4	4
Покрытие поясков, сандриков и подоконников:			
- из оцинкованной кровельной стали	8	8	8
- из черной кровельной стали	6	6	6

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 4

##### Предельные нормы накладных расходов и плановых накоплений [6]

Наименование работ	Нормы в ценах на 01.01.2006 г. (в % к сумме заработной платы рабочих и заработной платы машинистов)	
	Накладных расходов	Плановых накоплений
1	2	3
<b>Строительные работы (за исключением крупнопанельного домостроения и монтажа железобетонных и металлических конструкций при строительстве каркасных зданий) для:</b>		
городского строительства, включая г. Минск	135,6	167,1
строительства в сельской местности	159,7	172,5
<b>Монтаж сборных железобетонных конструкций при строительстве каркасных зданий и объектов крупнопанельного домостроения для:</b>		
городского строительства, включая г. Минск	234,5	283,2
строительства в сельской местности	276,4	292,4
<b>Монтаж металлоконструкций каркасных зданий</b>	147,4	162,9
<b>Монтажные и специальные строительные работы:</b>		
Монтаж металлоконструкций	115,3	167,6
<b>Работы по ремонту зданий, сооружений, инженерных коммуникаций и благоустройству территорий:</b>		
строительные работы, теплоизоляционные работы	141,8	107,7
монтаж металлических конструкций	115,3	167,6

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Отраслевая структура сметной стоимости СМР

№ п/п	Наименование объектов и отраслей	Структура сметной стоимости СМР, % по элементам затрат				
		ОЗ	ЭМ	М	НР	ПН
1	2	3	4	5	6	7
1.	Электрические сети	12,3	15,2	22,1	25,5	24,9
2.	Электрические подстанции	11,0	13,7	19,9	23,3	32,1
3.	Химическая промышленность	9,9	8,5	40,4	17,3	23,9
4.	Лесная и деревообрабатывающая промышленность	12,5	8,9	30,6	20,2	27,8
5.	Медицинская и микробиологическая промышленность	13,4	11,4	19,4	23,4	32,3
6.	Электротехническая промышленность	13,2	5,8	38,4	17,9	24,7
7.	Станкостроительная и инструментальная промышленность	13,5	4,8	40,8	17,2	23,7
8.	Приборостроение	16,0	4,6	33,5	19,3	26,6
9.	Автомобильная промышленность	9,9	7,1	44,8	16,1	22,1
10.	Тракторное машиностроение	10,2	6,1	46,9	15,4	21,3
11.	Строительное, дорожное и коммунальное машиностроение	13,5	4,8	40,8	17,2	23,7
12.	Овощехранилища	13,6	7,4	27,4	23,4	28,2
13.	Холодильники	9,0	6,1	47,7	16,8	20,3
14.	Склады минеральных удобрений, природоохранные объекты, объекты растениеводства и кормоцехи	12,2	7,7	31,5	22,1	26,6
15.	Объекты животноводства	10,3	8,9	33,7	21,3	25,7
16.	Птицефабрики	10,4	12,1	22,2	25,0	30,2
17.	Объекты по ремонту и производственно-техническому обслуживанию сельского хозяйства	9,4	5,1	49,9	16,1	19,4
18.	Пищевая промышленность	13,5	4,8	40,8	17,2	23,7
19.	Мясная и молочная промышленность	14,1	5,7	35,7	18,7	25,7
20.	Мукомольно-крупяная и комбикормовая промышленность	9,8	9,4	37,8	18,1	24,9
21.	Объекты железнодорожного транспорта (вагонное хозяйство, вокзалы и др.)	13,5	7,9	30,7	20,2	27,8
22.	Автомобильный транспорт	12,9	7,0	35,6	18,7	25,8
23.	Дорожное хозяйство (автомобильные дороги)	5,2	24,6	26,4	19,3	24,4
24.	Связь	13,2	8,9	28,5	20,8	28,7
25.	Промышленность стройматериалов	12,5	8,9	30,6	20,2	27,8

продолжение прил. 5

1	2	3	4	5	6	7
26.	Строительство (базы ремонта машин, базы ПТК)	10,6	5,1	49,1	14,8	20,4
27.	Промышленность строительных конструкций и деталей	10,6	5,1	49,1	14,8	20,4
28.	Коммунальное строительство, в т. ч.	10,7	9,2	35,3	18,8	25,9
29.	водопровод	11,8	12,8	43,6	14,1	17,7
30.	канализация	12,3	17,2	32,5	16,9	21,2
31.	теплосеть	16,7	11,3	36,0	16,0	20,1
32.	электроснабжение	11,7	10,1	38,4	20,2	19,7
33.	гостиницы	14,6	3,5	41,3	17,1	23,5
34.	Объекты образования	14,4	4,7	38,2	18,0	24,7
35.	Объекты культуры	15,5	3,6	38,3	17,9	24,7
36.	Здравоохранение	16,3	3,5	35,8	18,7	25,7
37.	Местная промышленность	12,7	7,9	33,2	19,4	26,8
38.	Бытовое обслуживание населения	14,5	6,8	30,8	20,1	27,7
39.	Торговля и общественное питание	14,1	5,7	35,7	18,7	25,7
40.	Легкая промышленность	13,5	4,8	40,8	17,2	23,7
41.	Жилищное строительство (без КПД)	13,3	3,6	45,1	16,0	22,0
42.	Жилищное строительство - КПД	6,9	5,0	37,1	18,0	33,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Величина амортизационных отчислений в стоимости 1-го машино-часа и нормативный срок службы машин и механизмов [2]

Обоснование	Виды машин и механизмов	А <sup>м</sup> в стоимости 1-го маш-часа, руб.	Нормативный срок службы (Т <sup>н</sup> ), лет
1	2	3	4
	<b>1. Тракторы</b>		
	Тракторы на гусеничном ходу		
МО10311	До 59 кВт	1688	8
МО10312	- 79 кВт	1428	8
МО10313	- 96 кВт	3375	9
МО10314	- 121 кВт	2461	9
МО10315	- 132 кВт	3271	9
МО10316	- 226 кВт	13928	9
	<b>2. Краны</b>		
	Краны башенные грузоподъемностью:		
МО20128	- 5т	2404	10
МО20129	- 8т	3087	10
МО20130	- 10т	3294	10
МО20131	- 12,5т.	5884	13
МО20132	- 25т.	9282	13
	Краны башенные приставные грузоподъемностью:		
МО20301	- 8т.	6340	15
МО20302	- 4-10т.	9759	15
МО20303	- 10т.	9655	15
	Краны на автомобильном ходу грузоподъемностью:		
МО21140	- 6,3т	1388	10
МО21141	- 10т	1886	10
МО21142	- 12,5т	2590	13
МО21143	- 16т.	2196	13
	Краны на гусеничном ходу грузоподъемностью:		
МО21243	- до 16т	2176	11
МО21244	- до 25т	2963	11
МО21245	- до 40т	4040	11
МО21246	- 50-63т.	5284	15
МО21247	- 100т.	11603	15
МО21805	Кран переносной	1575	15
	Краны на пневмоколесном ходу грузоподъемностью:		
МО21438	- до 16т	3481	10
МО21439	- до 25т	2776	13
МО21440	- до 40т	4662	13
	<b>3. Домкраты, лебедки, автопогрузчики, подъемники</b>		
МО30101	Автопогрузчики, 5т	850	8
МО30201-МО30204	Домкраты гидравлические грузоподъемностью до 100 т	21	12
	Лебедки ручные тяговым усилием:		
МО30301-МО30305	- до 3,2 т	21	6
МО30306	- до 5 т	41	6

продолжение прил. 6

1	2	3	4
	Лебедки электрические тяговым усилием:		
М030401	- до 0,5 т	124	6
М030402	- до 1,25 т	166	6
М030403	- до 2 т	207	6
М030404	- до 3,2 т	249	6
М030405	- до 5 т	332	6
	Автогидроподъемники высотой подъема:		
М031001	- 12 м	1948	5,3
1	2	3	4
М031002	- 18 м	3460	5,3
М031003	- 22 м	7293	5,3
М031004	- 28 м	9469	5,3
М031005	- свыше 35 м	21134	5,3
М031050	Вышка переносная	5201	5,3
	Подмости самоходные высотой подъема		
М031501	- 12 м	1430	7
М031502	- 15 м	2176	7
М031101	Подъемник строительный, 10т.	8060	5
М031102	Подъемник грузопассажирский 0,8т.	6838	5
М031110	Подъемники строительные 0,5т.	746	5
М031700	Скользящая опалубка	455920	4,6
М031918	Конвейер ленточный передвижной 5м.	269	5
М031919	- 10м.	518	5
М031920	- 15м	912	5
	<b>4. Оборудование для сварки</b>		
	Агрегаты сварочные передвижные:		
М040201	- с бензиновым двигателем	162	8
М040202	- с дизельным двигателем	192	8
М040300	Автоматы сварочные	428	9,1
М040400	Полуавтоматы сварочные	177	9,1
М040502	Установки для сварки ручной дуговой	147	6
М040503	Установки для сварки автоматической под слоем флюса	634	6
М040504	Аппарат для газовой сварки и резки	59	2
М040900	Трансформаторы сварочные	59	6
М041000	Преобразователи сварочные с номинальным сварочным током 315-500 А	103	6
	<b>5. Станции компрессорные, компрессоры передвижные</b>		
	Компрессоры передвижные давлением до 688 кПа:		
М050101	- 2,2 м <sup>3</sup> /мин	472	7
М050102	- 5 м <sup>3</sup> /мин	516	7
М050201	Компрессоры передвижные давлением до 800 кПа, 10 м <sup>3</sup> /мин	737	7
М050301	Компрессоры самоходные давлением до 800 кПа, 6,3 м <sup>3</sup> /мин	457	7
М050401	Компрессоры передвижные с электродвигателем 600кПа, 0,5м <sup>3</sup> /мин.	29	7
М050801	Комплексы вакуумные типа СО-177	2212	10

продолжение прил. 6

1	2	3	4
	<b>6. Экскаваторы</b>		
	Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу с емкостью ковша:		
M060246	- 0,4м <sup>3</sup>	2983	8
M060247	- 0,5м <sup>3</sup>	3259	9
M060248	- 0,65м <sup>3</sup>	4028	9
M060249	- 1м <sup>3</sup>	3536	11
M060250	- 1,25м <sup>3</sup>	3936	11
M060251	- 1,6м <sup>3</sup>	4459	13
	Экскаваторы одноковшовые дизельные на пневмоколесном ходу с емкостью ковша:		
M060337	- 0,25м <sup>3</sup>	1507	8
M060338	- 0,4м <sup>3</sup>	2829	8
M060339	- 0,5м <sup>3</sup>	3690	9
M060340	- 0,65м <sup>3</sup>	7103	9
	Экскаваторы одноковшовые электрические на гусеничном ходу 1,25м <sup>3</sup>		
M060410	- 1,25 м <sup>3</sup>	2644	17,5
M060411	- 2,5 м <sup>3</sup>	5043	17,5
M060800	Экскаваторы-планировщики на пневмоколесном ходу	4151	6
	<b>7. Бульдозеры, скреперы</b>		
	Бульдозеры:		
M070147	- 37 кВт	922	6,7
M070148	- 59 кВт	2306	7
M070149	- 79 кВт	1537	7
M070150	- 96 кВт	2706	7
M070151	- 118 кВт	3198	7
M070152	- 121 кВт	5565	7
M070153	- 132 кВт.	3690	7
M070154	- 243 кВт.	10978	10
	Скреперы прицепные:		
M070316	- 3,0 м <sup>3</sup>	1537	8
M070317	- 4,5 м <sup>3</sup>	3813	8
M070318	- 7,0 м <sup>3</sup>	3382	8
M070319	- 8,0 м <sup>3</sup>	5996	8
M070320	- 10,0 м <sup>3</sup>	4674	8
	Скреперы самоходные:		
M070427	- 8,0 м <sup>3</sup>	3997	8
M070428	- 10 м <sup>3</sup>	8948	8
M070429	- 15 м <sup>3</sup>	10455	8
	<b>10. Оборудование для бурения скважин и откачки воды, цементационное оборудование</b>		
M100305	Установки и станки ударно-канатного бурения на гусеничном ходу, глубина бурения до 300м., д. скважин до 300мм.	3775	5
M100401	Комплекты оборудования шнекового бурения	3082	5

продолжение прил. 6

1	2	3	4
	Комплекты оборудования роторного бурения под буронабивные сваи		
M100410	Глубиной до 50м.	2994	5
M100411	Глубиной до 100м.	2994	5
M101403	Насос грязевой производительностью 15 м³/ч, напор 50м.	175	8
M101404	Насос центробежный производительностью 25 м³/ч, напор 150м.	79	8
	<b>11. Машины для приготовления, транспортировки и укладки бетона и раствора</b>		
	Бадьи:		
M110101	- 2 м³	153	4
M110102	- 4 м³	178	4
M110103	- 8 м³	2060	4
M110201	Бетононасосы передвижные 10 м³ /час	9256	6
M110501	Глиномешалки 4 м³	534	5
	Растворомешалки для приготовления растворов:		
M110601	- 350 л	76	8
M110602	- 750 л	76	8
M110603	- 2000 л	178	8
M110700	Установки бетоносмесительные емкостью 500 л	7247	8
M110811	Бетоносмесители передвижные 250л	915	8
	Растворосмесители передвижные		
M110903	- 150л.	432	8
M110904	- 250л.	153	8
M110906	Цемент-пушка	610	8
	Растворонасосы		
M110919	- 3 м³/ч	280	6
M110920	- 1 м³/ч	127	6
	<b>12. Машины для дорожного строительства</b>		
	Автогудронаторы:		
M120101	- 3500 л	1416	10
M120102	- 7000 л	1416	10
M120500	Гудронаторы ручные	55	5
	Автогрейдеры:		
M120201	- 66,2 кВт	2552	8
M120202	- 99 кВт	2767	10
	Катки дорожные прицепные кулачковые:		
M120701	- 8 т	622	7,7
M120702	- 17 т	1555	7,7
M120703	- 28 т	1865	7,7
	Катки дорожные прицепные на пневмоколесном ходу:		
M120710	- 12,5т.	1382	7,7
M120711	- 25т.	2004	7,7
M120901	Катки дорожные самоходные вибрационные, 2,2 т	1485	6

продолжение прил. 6

1	2	3	4
	Катки дорожные самоходные, гладкие:		
M120906	- 8 т	2142	6
M120907	- 13 т	4249	6
M120908	- 18 т	8947	6
M121001	Котлы битумные, 15000 л.	1278	2
M121003	Котлы битумные передвижные, 400л.	725	2
M121500	Трамбовки тракторные на базе трактора т-130.1.Г	8429	8
M121601	Машины поливомоечные, 6000л.	2400	10
M122000	Укладчики асфальтобетона	8671	7,7
	<b>14. Машины для свайных работ</b>		
	Агрегаты копровые без дизель-молота на базе экскаватора:		
M140101	- 065 м <sup>3</sup>	3451	11,1
M140102	- 1,0 м <sup>3</sup>	2994	11,1
M140103	- 1,25 м <sup>3</sup>	2743	11,1
M140110	Агрегаты копровые без дизель-молота на базе трактора, 80 кВт	3554	11,1
	Копры гусеничные для свай длиной:		
M140201	- 12м	2743	11,1
M140202	- 20м	4557	11,1
M140301	Копры универсальные с дизель-молотом, 2,5 т	3318	5
	Копры универсальные с пневматическим молотом:		5
M140310	- 6 т	3082	5
M140311	- 8 т	5840	5
	Вибропогрузатели:		
M140401	Высокочастотные для погружения шпунтов и свай до 1,5 т	605	5
M140406	Низкочастотные для погружения свай до 3 т	1121	5
M140411	Низкочастотные для погружения свай-оболочек	2610	5
	Дизель-молоты:		
M140501	- 0,5 т	369	4
M140502	- 1,25 т	575	4
M140503	- 1,8 т	752	4
M140504	- 2,5 т	1121	4
M140505	- 3,5 т	1548	5
M140506	- 5 т	1711	5
	Установки буровые для бурения скважин под сваи ковшового бурения		
M140601	Глубина до 20м., д. 800, 1000, 1300мм.	15484	5
M140602	Глубина до 24м., д. 1200мм.	3790	5
M140603	Глубина до 20м., д. 800, 1000, 1300мм.	10205	5
M140604	Глубина до 30м., д до 600мм.	5589	5
M141400	Свайно-буровая установка на базе крана на гусеничном ходу, 25т.	5604	5
	<b>15. Машины для строительства магистральных трубопроводов</b>		
M150401	Комплект оборудования для подплавления мастичного слоя	8705	2



продолжение прил. 6

1	2	3	4
M150402	Газовая горелка	36	2
	Краны-трубоукладчики для трубопроводов		
M150701	д. до 400мм., грузоподъемность 6,3т.	3895	10
M150702	д. до 700мм., грузоподъемность 12,5т.	4475	10
M150703	д. до 800-100мм., грузоподъемность 35т.	4248	10
M150704	д. до 1200мм, грузоподъемность 50т.	22585	10
	<b>31. Насосы для водопонижения и водоотлива</b>		
	Насосы для водопонижения и водоотлива		
M310101- M310105	от 2,8 кВт до 7,5 кВт	16	8
M310106- M310109	от 8 кВт до 16 кВт	32	8
	<b>33. Прочие машины и механизированный инструмент</b>		
	Машины сверлильные		
M330201	- электрические	226	2
M330202	- пневматические	161	2
	Машины шлифовальные		
M330301	- электрические	166	4
M330302	- угловые	138	4
M330303	- пневматические	161	4
M330802	Молотки отбойные пневматические	83	2
M331100	Трамбовки пневматические	31	2
M331332	Пила электрическая цепная	75	2
M331400	Станок камнерезный универсальный	1722	6
M331410	Аппарат пескоструйный при работе от компрессора, давлением 0,6 МПа	229	8
M331411	Аппарат пескоструйный	203	8
M331450	Перфораторы пневматические при работе от передвижных компрессоров	111	2
M331461	Перфораторы электрические	249	2
M331551	Пневмошприц	55	2
M331604	Станок передвижной для сверления отверстий в железобетоне, д. 20-160мм.	277	2
M331607	Машина паркетно-шлифовальная	356	4
M331610	Установка для сушки стен с электронагревателем инж. 0,5	826	4
M331615	Дреп электрическая	0	-
M331617	Средства малой механизации	103	5
M331620	Электропаяльник	111	2
M331805	Молотки при работе от передвижных компрессорных станций отбойные пневматические	83	2
M340101	Агрегаты окрасочные высокого давления для окраски поверхности конструкций мощностью 1кВт	661	2,3
M340201	Агрегаты с пневматическим распылением краски для окраски фасадов зданий 500 м³/ч., мощностью 1кВт	432	2,3
M340301	Агрегаты смешительно-штукатурные передвижные 2 м³/ч	356	6
M340311	Машина для острожки деревянных полов	0	-
M340501	Краскопульт электрический	22	2,3
M340601	Пистолет-распылитель	565	2,3

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

**Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности [12]**

Ограждающие конструкции	Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ( $\alpha_0$ ), Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)
1. Стены, полы, гладкие потолки, потолки с выступающими ребрами при отношении высоты $h$ ребер к расстоянию $a$ между гранями соседних ребер $\frac{h}{a} \leq 0,3$	8,7
2. Потолки с выступающими ребрами при отношении $\frac{h}{a} > 0,3$	7,6

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

**Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности [12]**

Ограждающие конструкции	Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ( $\alpha_n$ ), Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)
1. Наружные стены, покрытия, перекрытия над проездами	23
2. Перекрытия над холодными подвалами, сообщающимися с наружным воздухом	17
3. Перекрытия чердачные и над неотапливаемыми подвалами со световыми проемами в стенах, а также наружные стены с воздушной прослойкой, вентилируемой наружным воздухом	12
4. Перекрытия над неотапливаемыми подвалами без световых проемов в стенах, расположенных выше уровня земли, и над неотапливаемыми техническими подпольями, расположенными ниже уровня земли	6

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Коэффициент теплопроводности строительных материалов [12]

№ п/п	Материал	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности (λ), Вт/(м·°С)
1	2	3	4
<b>Бетоны и растворы</b>			
1	Железобетон	2500	2,04
2	Бетон на гравии или щебне из природного камня	2400	1,86
3	Керамзитобетон на керамзитовом песке	1800	0,92
		1200	0,52
		800	0,26
		700	0,24
4	Газо- и пенобетон газо- и пеносиликат	500	0,16
		300	0,10
		1800	0,93
5	Цементно-песчаный раствор	1800	0,93
<b>Кирпичная кладка</b>			
6	Кладка из кирпича керамического плотностью 1400 кг/м <sup>3</sup> (брутто)	1600	0,78
7	То же плотностью 1300 кг/м <sup>3</sup> (брутто)	1400	0,69
8	Кирпича силикатного утолщенного	1600	1,28
<b>Теплоизоляционные материалы</b>			
9	Маты минераловатные прошивные	125	0,051
		100	0,048
		75	0,046
		50	0,045
10	Плиты мягкие, полужесткие и жесткие минераловатные на синтетическом связующем	250	0,069
		200	0,064
		175	0,059
		125	0,054
		75	0,051
11	Плиты пенополистирольные	50	0,052
		35	0,05
		25	0,052
		15	0,054
13	Пенополиуретан	80	0,05
		60	0,041
14	Плиты полистиролбетонные теплоизоляционные	300	0,10
		260	0,09
		230	0,085
15	Засыпка из гравия керамзитового	400	0,14
		300	0,13
		200	0,12
16	Щебень и песок из перлита вспученного	400	0,09
		200	0,08
<b>Материалы кровельные и гидроизоляционные</b>			
17	Рубероид, пергамин, толь	800	0,17
18	Асфальтобетон	2100	1,05
19	Листы асбестоцементные	1600	0,41
<b>Древесина и изделия из нее</b>			
20	Сосна и ель поперек волокон	500	0,18
21	Сосна и ель вдоль волокон	500	0,35
22	Фанера клееная	600	0,18
23	Плиты ДВП и ДСП	1000	0,29
		400	0,13

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Предельные максимальные тарифы на услуги теплоснабжения, оказываемые организациями системы Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь юридическим лицам (от 28 сентября 2005 г.) [9]

Брестская область	Тарифы руб./л кал	
	Для бюджетных организаций	Для прочих юридических лиц
г. Береза	117 300	148 300
г. Ляховичи	92 000	114 200
г. Барановичи	115 700	154 300
г.п. Телеханы	177 800	193 400
г. Каменец	144 300	155 800
г. Жабинка	135 500	150 200
г. Лунинец	126 800	146 200
г. Ивацевичи	138 500	157 600
г. Пружаны	138 500	150 000
г. Брест	137 600	157 300
д. Остромечево	115 500	144 400
г. Ганцевичи	85 200	103 600
г. Дрогичин	107 000	126 900
г. Иваново	110 900	126 700
г. Коссово	135 800	158 300
р.п. Микашевичи	85 600	97 400
г. Высокое	99 100	115 500
д. Посеничи	100 000	109 400
г. Кобрин	97 100	113 100
г. Столин	100 000	113 000
г. Давид-Городок	139 900	159 000
р.п. Речица	89 000	100 000
г. Малорита	122 500	139 800

## ПРИЛОЖЕНИЕ 11

### Приведение сметной стоимости основных фондов в уровень цен 2006 г.

Сметная стоимость объекта в ценах 2006 г. ( $C^{2006}$ ) определяется при помощи следующего выражения

$$C^{2006} = C_{СМР}^{2006} + C_{ОБ}^{2006},$$

где  $C_{СМР}^{2006}$  – сметная стоимость СМР в ценах 2006 г.;

$C_{ОБ}^{2006}$  – сметная стоимость оборудования в ценах 2006 г.

$$C_{СМР}^{2006} = C_{СМР}^{1969} \cdot K_{СМР}^{1984} \cdot K_{СМР}^{1991} \cdot K_{СМР}^{2006},$$

где  $C_{СМР}^{1969}$  – сметная стоимость СМР в ценах 1969 г.;

$K_{СМР}^{1984}$  – коэффициент пересчета стоимости СМР в цены 1984 г., равный 1,2;

$K_{СМР}^{1991}$  – коэффициент пересчета стоимости СМР в цены 1991 г., равный 2;

$K_{СМР}^{2006}$  – коэффициент пересчета стоимости СМР в цены 2006 г., равный 1266,4а

$$C_{ОБ}^{2006} = C_{ОБ}^{1969} \cdot K_{ОБ}^{1991} \cdot K_{ОБ}^{2006},$$

где  $C_{ОБ}^{1969}$  – сметная стоимость оборудования в ценах 1969 г.;

$K_{СМР}^{1991}$  – коэффициент пересчета стоимости оборудования в цены 1991 г., равный 1,4;

$K_{СМР}^{2006}$  – коэффициент пересчета стоимости оборудования в цены 2006 г., равный 2652,5;

## ЛИТЕРАТУРА

1. Болотин С.А., Пастухов Ю.И. Эксплуатация и ремонт недвижимости. Планирование и контроллинг: Учебное пособие / СПб. гос. архит.-строит. ун-т. – СПб., 2002. – 233 с.
2. Временный республиканский классификатор основных средств и нормативных сроков их службы: утв. пост. Министерства экономики Республики Беларусь 21 нояб. 2001 г., №186; в ред. пост. Министерства экономики Республики Беларусь от 7.09.2004 г. // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2001. – 8/7489.
3. Инструкция о порядке начисления амортизации основных средств и нематериальных активов: утв. пост. Минэкономики, Минфина, Минстата, Минстройархитектуры 23 нояб. 2001 г., № 187/110/96/18; в ред. пост. Минэкономики, Минфина, Минстата, Минстройархитектуры от 05.06.2007 г. // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 1999. – 2/23.
4. Инструкция по определению сметной стоимости строительства и составлению сметной документации: утв. пост. Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь 3 дек. 2007 г., № 25; в ред. пост. Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 30.06.2008 г. // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2008. – 8/17904.
5. Инструкция по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений: СН 509-78. – М.: Госстрой СССР, 1979.
6. Нормы накладных расходов и плановых накоплений для строительно-монтажных организаций, выполняющих строительные и иные специальные монтажные работы подрядным способом: утв. пост. Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь 16 янв. 2008 г., № 1 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2008. – 8/18042.
7. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Ч. I, II: СНиП 1.04.03-85\* с измен. – Введ. 01.01.2000. – М.: Госстрой СССР, Госплан СССР, 1991.
8. Пилипенко В.М., Пашков А.П., Кузмичев Р.В. и др. Рекомендации по экономической оценке вариантов модернизации и тепловой реабилитации жилой застройки / ГП НИПТИС, ПИГП "Белжилпроект". – Минск, 1998.
9. Предельные максимальные тарифы на услуги теплоснабжения, оказываемые организациями системы Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь юридическим лицам: утв. реш. Брестского областного исполнительного комитета 28 сент. 2005 г., № 639 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2005. – 9/4500.
10. Ресурсно-сметные нормы на строительные конструкции и работы. Сборники 1-47: СНБ 8.03.(101-146)-2007. – Введ. 01.01.2008. – Минск: Минстройархитектуры, 2007.

11. Сборник сметных цен на материалы, изделия и конструкции. Ч. I-IV: СНБ 8.06.(101-104)-2007. – Введ. 01.01.2008. – Минск: Минстройархитектуры, 2007.

12. Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-2.04-43-2006. – Введ. 29.12.2006. – Минск: Минстройархитектуры, 2007. – 32 с.

13. Техническая эксплуатация жилых и общественных зданий и сооружений. Порядок проведения: ТКП 45-1.04-14-2005. – Введ. 10.10.2005. – Минск: Минстройархитектуры, 2006. – 40 с.

14. Техническая эксплуатация производственных зданий и сооружений. Порядок проведения: ТКП 45-1.04-78-2007. – Введ. 17.09.2007. – Минск: Минстройархитектуры, 2008. – 52 с.

15. Экономика строительства: Учебник / Под общей ред. И.С. Степанова. – М.: Юрайт-Издат, 2003 – 591 с.

Учебное издание

Составители:

**Антониук Ярослав Степанович**  
**Кочурко Анатолий Николаевич**  
**Срывкина Людмила Геннадьевна**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

*для студентов строительных специальностей  
дневной и заочной форм обучения*

### **Экономическое обоснование конструктивных решений зданий и сооружений**

Ответственный за выпуск: Срывкина Л.Г.  
Редактор: Строкач Т.В.  
Компьютерная верстка: Боровикова Е.А.  
Корректор: Никитчик Е.В.

---

Подписано к печати 23.04.2008. Формат 60x84 1/16. Бумага «Снегурочка».  
Гарнитура Arial Narrow. Усл. п.л. 3,25. Уч.-изд. л. 3,5. Тираж 100 экз. Заказ № 491.  
Отпечатано на ризографе Учреждения образования  
«Брестский государственный технический университет».  
224017, Брест, ул. Московская, 267