НИИЭС НИИЖБ ЦНИИЭПЖИЛИЩА

РУКОВОДСТВО

ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ РАСЧЕТНОЙ СТОИМОСТИ И ТРУДОЕМКОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

КОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

МОСКВА 1977

gost.e-ecolog.ru

УДК 691.32.003.13

Руководство по определению расчетной стоимости и трудоемкости изготовления сборных железобетонных конструкций на стадии проектирования. Конструкции жилых и общественных зданий. М., Стройиздат, 1977. 80 с. (Науч.-исслед. ин-т экономики стр-ва Госстроя СССР. Науч.-исслед. ин-т бетона и железобетона Госстроя СССР. Центр. науч.-исслед. ин-т тип. и эксперимент. проектирования жилища Госстроя СССР).

Руководство содержит основные методические положения и нормативы, позволяющие рассчитать себестоимость, трудоемкость и другие технико-экономические показатели вновь создаваемых конструкций и изделий из сборного железобетона жилых и гражданских зданий.

Предназначено для инженерно-технических работников проектных и научно-исследовательских организаций, занятых разработкой, проектированием и внедрением новых видов железобетонных конструкций.

Р $\frac{30213\text{-}646}{047(01)\text{-}77}$ Инструкт.-нормат., II вып. — 94—77

© Стройиздат, 1977

НИИЭС НИИЖБ ЦНИИЭПЖИЛИЩА

РУКОВОДСТВО ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ РАСЧЕТНОЙ СТОИМОСТИ И ТРУДОЕМКОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Конструкции жилых и общественных зданий

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией Г. А. Жигачева
Редактор С. В. Беликина
Мл. редактор С. А. Зудилина
Технические редакторы Г. В. Климушкина, В. М. Родионова
Корректоры Г. Г. Морозовская, Н. П. Чугунова

Сдано в набор 4.VIII — 1977 г. Подписано к печати 13.XII — 1977 г.
Т-21142 Формат 84×108$^{1}/_{32}$ д. л. Бумага типографская № 3
4,2 усл. печ. л. (уч.-изд. л. 5,51)
Тираж 18 000 экз. Изд. № XII—7100 Зак. 451 Цена 30 коп.

Стройиздат
103006, Москва, Каляевская ул., д. 23а
Подольский филиал ПО «Периодика» Союзполиграфпрома
при Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Подольск, ул. Кирова, 25

ПРЕДИСЛОВИЕ

В десятой пятилетке предусматривается шире применять в строительстве жилых и гражданских зданий эффективные железобетонные конструкции из высокопрочных, легких и других видов бетонов, повышать сборность строительства.

Оценка эффективности и выбор оптимальных проектных решений невозможны без специальных методических пособий, позволяющих на стадии проектирования выявить стоимость, трудоемкость и другие показатели, характеризующие экономическую сторону вновь создаваемых конструкций.

Настоящее Руководство предназначается для расчета себестоимости, стоимости, трудоемкости и некоторых других технико-экономических показателей вновь разрабатываемых конструкций из сборного железобетона для жилых и гражданских зданий.

Вместе с «Типовой методикой определения экономической эффективности капитальных вложений», «Инструкцией по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительстве» (СН 423-71) и другими отраслевыми методическими материалами Руководство позволяет рассчитывать на стадии проектирования по единой методике и нормативам необходимые для оценки эффективности сборных железобетонных конструкций и изделий экономические усредненные показатели, образующие наиболее важную часть приведенных затрат — себестоимость.

Впервые методика для оценки вариантов проектных решений для конструкций всех видов строительства была разработана НИИЭС, НИИЖБ и Гипротис в 1960 г. В дальнейшем она неоднократно обновлялась и переиздавалась под различными названиями. В последней редакции она действовала в виде «Руководства по определению расчетной стоимости и трудоемкости изготовления сборных железобетонных конструкций на стадии проектирования», выпуск II которого содержал нормативы, специфические для оценки конструкций для жилых и гражданских зданий. В настоящем издании он переработан, дополнен недостающими нормативами Общей части, уточнен в соответствии с экономическими и ценообразующими актами, принятыми в последние годы.

Нормативы настоящего Руководства определены для предприятий среднего по отрасли объема производства (до 70 тыс. м² жилой площади в год), рассчитаны для группы центральных районов страны, входящих в III территориальный пояс «Прейскуранта оптовых цен на железобетонные изделия», № 06-08 (издания 1974 г.) и базируются на действующих по состоянию на 1 января 1977 г. ценах на сырье, материалы, полуфабрикаты и услуги.

Руководство разработано НИИЖБ (канд. экон. наук *А. А. Миронов,* канд. техн. наук *С. П. Павлов,* инженеры *Е. И. Миронова, Д. А. Нефедова, Н. Н. Толпежникова, В. Г. Ускова),* НИИЭС (инженеры *М. Н. Гурбанова, И. З. Аптерман, Р. А. Кудревич)* и ЦНИИЭПжилища (канд. техн. наук *М. С. Любимова,* инженеры *В. Г. Завелев, В. В. Бахарев*).

Общая редакция Руководства осуществлена канд. экон. наук *А. А. Мироновым.*

Замечания и предложения направлять по адресу 117331, Москва, В-331, пр. Вернадского, 29, НИИЭС.

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящее Руководство предназначено для определения на стадии проектирования расчетной заводской себестоимости, полной расчетной стоимости и трудоемкости изготовления отдельных вновь проектируемых сборных железобетонных конструкций и деталей.

Кроме этой основной задачи Руководство рекомендуется применять в следующих случаях:

а) для расчетов сравнительной экономической эффективности конструкций и деталей одинакового назначения при вариантном проектировании, когда условия сопоставимости решений позволяют ограничиться рассмотрением только заводской стоимости и трудоемкости и других показателей отдельных железобетонных изделий (не рассматривая показателей совокупности изделий, входящих в состав целых зданий);

б) при решении ряда задач по выбору изделий определенного назначения и эксплуатационных характеристик: бетона наивыгоднейшего вида и марки; оптимального по стоимости набора арматурных изделий из стали определенных классов; наивыгоднейшего вида напрягаемой арматуры и др.;

в) для технико-экономического анализа конструктивных решений с целью выявления резервов снижения веса, расхода материалов, стоимости и трудоемкости изготовления конструкций и изделий.

1.2. Руководство не распространяется на решение вопросов по выбору оптимальной технологии изготовления и наилучших способов осуществления отдельных операций по изготовлению конструкций (способов формования и термовлажностной обработки, способов изготовления арматуры и закладных деталей и т. д.)[1].

Запрещается использование Руководства для калькулирования на предприятиях по производству сборного железобетона.

1.3. При решении задач, указанных в п. 1.1, рекомендуется использовать номенклатуру показателей, приведенную в табл. 1. Эти показатели определяются как для рассматриваемого нового решения, так и для эталона, в качестве которого выбирается наилучшее из уже существующих в массовом строительстве решений.

1.4. При установлении показателей поз. 2—4 и 7 табл. 1 используются имеющиеся проектные материалы: эскизы, технический проект, рабочие чертежи, пояснительные записки к ним и т. д.

Показатели поз. 6, 8—12 являются расчетными и определяются согласно указаниям и нормативам настоящего Руководства.

Все технико-экономические показатели устанавливаются на одну конструкцию. В расчетах сравнительной экономической эффективности, кроме того, могут определяться в зависимости от целей сравнения, показатели на 1 м, на 1 м^2 или 1 м^3 конструкций, а также 1 м^2 жилой или полезной площади здания.

1.5. Трудовые затраты на изготовление (поз. 9 табл. 1) включают лишь технологическую трудоемкость, т. е. учитывают затраты труда производственных рабочих основных цехов предприятий по изготовлению сборного железобетона, включающих бетоносмесительный, арматурный и формовочный цехи (участки, отделения).

---

[1] Задачи такого рода решаются с использованием специальных методических указаний и руководств, например «Руководства по технико-экономической оценке способов формования бетонных и железобетонных изделий», НИИЖБ (Стройиздат, М., 1971).

Таблица 1

Номенклатура показателей

№ поз.	Показатель	Условные обозначения	Единица измерения
1	Объем изделий по наружным размерам	$V_и$	м³
2	Масса изделия	$B_и$	кг
3	Объем бетона изделия (в плотном теле)	$Б_и$	м³
	В том числе:		
	а) тяжелого	$Б_т$	»
	б) легкого на пористых заполнителях	$Б_л$	»
	в) ячеистого	$Б_я$	»
	г) бетона или раствора фактурного слоя	$Б_ф$	»
4	Марка бетона (раствора):		
	а) тяжелого	$R_т$	кгс/см²
	б) легкого на пористых заполнителях	$R_л$	»
	в) ячеистого	$R_я$	»
	г) бетона (раствора) фактурного слоя	$R_ф$	»
5	Объемная масса бетона:		
	а) тяжелого	$\gamma_т$	кг/м³
	б) легкого на пористых заполнителях (в сухом состоянии)	$\gamma_л$	»
	в) ячеистого (в сухом состоянии)	$\gamma_я$	»
6	Расход вяжущего:		
	цемента	$B_ц$	кг
	извести	$B_{из}$	»
7	Общий расход стали (по спецификации	$B_{ст}$	»
	В том числе:		
	а) на ненапрягаемую арматуру	$B_а$	»
	б) на напрягаемую арматуру	$B_н$	»
	в) на закладные детали	$B_д$	»
8	Расчетная производственная себестоимость конструкций	$C_{с.к}$	руб.
	В том числе стоимость материалов:		
	а) стали	$C_{ст}$	»
	б) тяжелого бетона	$C_{б.т}$	»
	в) легкого бетона на пористых заполнителях	$C_{б.л}$	»
	г) ячеистого бетона	$C_{б.я}$	»
	д) материалов для фактурных слоев	$C_{б.ф}$	»

Продолжение табл. 1

№ поз.	Показатель	Условные обозначения	Единица измерения
9	Расчетные технологические трудовые затраты на изготовление конструкций	$T_к$	чел.-ч
10	Полная расчетная стоимость конструкции (заводская)	$C_к$	руб.
11	Расчетная себестоимость конструкции «в деле»	$C_{к.д}$	»

В случае необходимости определения производственной трудоемкости или полной трудоемкости изготовления конструкций, включающих еще трудозатраты обслуживания, а также управления производством, следует воспользоваться «Методикой учета трудоемкости промышленной продукции» НИИ труда и «Краткими методическими указаниями расчета трудоемкости продукции на предприятиях промышленности сборного железобетона» Главмоспромстройматериалов.

1.6. При оценке экономической эффективности проектных решений зданий и сооружений или их фрагментов по критерию приведенных затрат, пользуясь настоящим Руководством, определяются *полная расчетная стоимость конструкций* $C_к$ *и расчетная себестоимость конструкций «в деле»* $C_{к.д}$.

Остальные составляющие данного критерия исчисляются согласно указаниям «Типовой методики определения экономической эффективности капитальных вложений» Академии наук СССР, Госплана и Госстроя СССР, «Инструкции по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительстве» СН 423-71 Госстроя СССР и других отраслевых методических положений.

1.7. При разнице сравниваемых значений расчетной себестоимости, стоимости и трудоемкости в пределах 2% сопоставляемые варианты конструкций по этим показателям признаются равноценными.

2. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Определение расчетной производственной себестоимости и технологической трудоемкости изготовления конструкций и изделий

2.1. Расчетная производственная себестоимость конструкций $C_{с.к}$ определяется в рублях как сумма отдельных составляющих: себестоимости бетонной смеси, затрат на сталь, на изготовление арматуры и закладных деталей, затрат на формование и т. д., величины которых устанавливаются в соответствии с проектными характеристиками рассматриваемых конструкций и изделий.

Аналогичным образом устанавливаются расчетные технологические затраты (трудоемкость) на изготовление одного изделия в человеко-часах (чел.-ч).

Расчетная себестоимость $C_{с.к}$ определяется по формуле

$$C_{с.к} = C_б + C_{ст} + C_а + C_н + C_д + C_у + C_{н.н} + C_ф + C_о + C_п + C_{з.г}, \quad (1)$$

а трудоемкость $T_к$ — по формуле

$$T_к = T_б + T_а + T_н + T_д + T_у + T_{н.н} + T_ф + T_{з.г}, \quad (2)$$

где $C_б$ и $T_б$ — соответственно суммарная себестоимость бетонной смеси и трудовые затраты на ее приготовление;

$C_{ст}$ — суммарная цена всех видов стали, расходуемой на изготовление ненапрягаемой и напрягаемой арматуры и закладных деталей;

$C_а$ и $T_а$ — соответственно суммарные затраты на изготовление ненапрягаемой арматуры (сеток, каркасов, отдельных стержней, монтажных петель) и трудоемкость ее изготовления;

$C_н$ и $T_н$ — соответственно суммарные затраты на заготовку элементов напрягаемой арматуры (стержней, проволоки, прядей, струнопакетов, канатов и т. п.) и трудоемкость их заготовки;

$C_д$ и $T_д$ — соответственно себестоимость и трудоемкость изготовления закладных деталей;

$C_у$ и $T_у$ — соответственно себестоимость и трудоемкость укладки элементов ненапрягаемой арматуры и закладных деталей в формы (опалубку, кассеты и т. д.);

$C_{н.н}$ и $T_{н.н}$ — соответственно себестоимость и трудоемкость комплекса работ по натяжению напрягаемой арматуры;

$C_ф$ и $T_ф$ — соответственно себестоимость и трудоемкость формования изделий;

$C_о$ — затраты на содержание и эксплуатацию форм для данного изделия;

$C_п$ — себестоимость пара для тепловой обработки изделия;

$C_{з.г}$ и $T_{з.г}$ — соответственно суммарная себестоимость и трудоемкость операций по повышению заводской готовности (укрупнительная сборка, отделка и т. п.)

2.2. Расчетная производственная себестоимость $C_{с.к}$ и трудовые затраты $T_к$ на изготовление одной конструкции определяются в такой последовательности:

а) в соответствии с рекомендациями табл. 2 устанавливаются технология и параметры бетонной смеси как для эталонной конструкции, так и для конструкций, относящихся к вариантам новых решений;

Таблица 2

Технология изготовления конструкций и параметры бетонной смеси (для тяжелого и легкого бетона)

Вид конструкций	Технология изготовления	Максимальная крупность заполнителя, мм	Консистенция бетонной смеси	
			жесткость, с	подвижность, см
Наружные стеновые панели и панели совмещенных крыш и покрытий:				
однослойные	Агрегатно-поточная	20	20—40	—

Продолжение табл. 2

Вид конструкций	Технология изготовления	Максимальная крупность заполнения, мм	Консистенция бетонной смеси	
			жесткость, с	подвижность, см
многослойные	Агрегатно-поточная	10	—	1—3
Плиты карнизные и парапетные	»	20	—	1—3
Внутренние стеновые панели и перегородки толщиной:				
до 18 см	Кассетная[1]	10	—	7—12
более 18 »	Агрегатно-поточная	20	—	4—6
Электропанели толщиной до 18 см	Кассетная	10	—	7—12
Панели перекрытий:				
плоские сплошные	Кассетная[1]	10	—	7—12
многопустотные	Агрегатно-поточная	10	50—80	—
ребристые и часторебристые	»	10	20—40	—
шатровые и коробчатые	»	10	20—40	—
типа 2Т	»	20	20—40	—
Панели оснований полов	»	10	—	1—3
Балконные плиты, лестничные площадки, плиты козырьков, экраны входов, стенки лоджий	»	10	20—40	—
Лестничные марши	Конвейерная	10	—	7—12
Линейные изделия (элементы каркаса, балки, ригели, колонны, перемычки, сваи и др.) длиной:				
до 9 м	Агрегатно-поточная	20	20—40	—
более 9 м	Стендовая	20	—	1—3
Рамы стен подвалов, веранд и террас	Агрегатно-поточная	20	20—40	—
Фундаментные блоки плоские, коробчатые, стаканного типа, фундаментные подушки и башмаки	»	40	20—40	—
Покрытия из армоцемента	»	—	—	—

Продолжение табл. 2

Вид конструкций	Технология изготовления	Максимальная крупность заполнителя, мм	Консистенция бетонной смеси	
			жесткость, с	подвижность, см
Объемные элементы:				
шахт лифтов	Стендовая	20	—	4—6
сантехкабин	»	20	—	4—6
вентиляционных шахт	Агрегатно-поточная	10	20—40	—

[1] Предварительно-напряженные варианты изделий следует принимать по агрегатно-поточной технологии с параметрами бетонной смеси по аналогии с родственными конструкциями.

б) на основании этих рекомендаций с использованием нормативов разд. 3 определяются отдельные составляющие названных показателей, которые затем суммируются по формулам (1) и (2);

в) отдельные составляющие производственной себестоимости и технологической трудоемкости определяются в порядке, описанном ниже.

Себестоимость бетонной смеси, трудовые затраты на ее приготовление и расход вяжущих

2.3. Себестоимость бетонной смеси определяется по формуле

$$C_б = \Sigma Б_и K_б Ц_б, \quad (3)$$

а трудовые затраты на ее приготовление — по формуле

$$T_б = \Sigma Б_и K_б Ч_б, \quad (4)$$

где $\Sigma Б_и$ — суммарный объем бетона конструкции (в плотном теле), м³.

При выполнении расчетов для конструкций, состоящих из различных видов бетона, в показатель $Б_и$ вводятся дополнительные индексы:

$Б_т$ — для тяжелых бетонов;

$Б_л$ — для легких бетонов на пористых заполнителях;

$Б_я$ — для ячеистых бетонов;

$Б_м$ — для мелкозернистых бетонов;

$Б_ф$ — для фактурных слоев (раствор);

$Б_и$ — в этих случаях выступает как сумма объемов соответствующих видов бетона;

$K_б$ — коэффициент расхода бетонной смеси, учитывающий вытеснение части бетона арматурой, потери и отходы бетонной смеси в процессе укладки (разд. 3, табл. 3);

$Ц_б$ — себестоимость 1 м³ бетонной смеси (раствора), руб., франко-раздаточный бункер (бадья) в местах укладки смеси в формы в зависимости от вида бетона, марки бетона, наибольшей крупности заполнителя, консистенции бетонной смеси и отпускной прочности бетона (табл. 4—7);

$Ч_б$ — трудовые затраты на приготовление 1 м³ бетонной смеси, чел.-ч (табл. 8—9).

2.4. Расход вяжущих $B_в$ (цемента, извести и др.) определяется по формуле

$$B_в = Б_и K_б H_в, \quad (5)$$

где $H_в$ — расход вяжущего, кг, для приготовления 1 м³ бетонной смеси (табл. 10—14).

2.5. Себестоимость 1 м³ бетонной смеси (франко-формовочный цех) включает цену материалов с учетом их доставки на предприятие сборного железобетона, затраты на разгрузку вяжущих и заполнителей, складирование, сушку и помол их в необходимых случаях (ячеистый бетон, тяжелый силикатный, мелкий песок и др.), подачу вяжущих и заполнителей в бетоносмесительные установки, приготовлении бетонной смеси и ее доставку к месту укладки в формы.

В себестоимости бетонной смеси учтены также потери вяжущих, имеющие место в процессе их транспортировки, хранения и перегрузок до бетоносмесительной установки включительно, в размере 3%.

Затраты на сталь, себестоимость и трудоемкость изготовления арматурных элементов и закладных деталей

2.6. Общие затраты на сталь $C_{ст}$ подсчитываются как суммарная стоимость всех видов стали, расходуемой на изготовление арматуры (ненапрягаемой и напрягаемой) и закладных деталей:

$$C_{ст} = \Sigma B_{ст} K_{ст} \frac{Ц_{ст}}{1000}, \qquad (6)$$

где $B_{ст}$ — масса стали, кг, данного класса и диаметр по спецификации к рабочим чертежам конструкции;

$K_{ст}$ — коэффициент расхода стали, учитывающий отходы стали в процессе ее переработки в арматуру и закладные детали (табл. 15);

$Ц_{ст}$ — стоимость 1 т стали по классам, диаметрам и назначению, франко-склад металла предприятия сборного железобетона (табл. 16—21). Она включает оптовую цену стали, затраты по доставке на предприятие, разгрузку и складирование.

2.7. К ненапрягаемой арматуре относится круглая сталь гладкая и периодического профиля классов А-I, А-II, Ас-II, А-III и проволока классов В-I и Вр-I, входящая в состав плоских и пространственных каркасов и сеток (а также в виде отдельных стержней и монтажных петель), и прокатная сталь (листовая, полосовая, угловая и фасонная), входящая в состав рабочей арматуры каркасов.

2.8. К напрягаемой арматуре относится круглая сталь периодического профиля классов А-IIIв, А-IV и V, Ат-IV—VI, Атп-V и VI, высокопрочная проволока гладкая В-II, периодического профиля Вр-II и канаты арматурные типа П и К.

2.9. К закладным деталям относятся все детали, выполняющие роль узловых соединений сборных конструкций, изготовляемые из листовой и полосовой стали, уголков и тому подобных профилей проката с приваренными к ним анкерными стержнями из арматурной стали (или без них), хотя бы одна из поверхностей которых не покрыта бетоном. Кроме того, к закладным деталям относятся анкерные болты, шайбы, пробки, трубки и тому подобные металлические элементы, оставляемые в теле бетона.

2.10. Стоимость изготовления элементов (изделий) ненапрягаемой арматуры $C_а$ определяется по формуле

$$C_а = \Sigma B_а \frac{Ц_а}{1000}, \qquad (7)$$

а трудовые затраты на их изготовление — по формуле

$$T_{\text{а}} = \Sigma B_{\text{а}} \frac{Ц_{\text{а}}}{1000}, \qquad (8)$$

где $B_{\text{а}}$ — масса, кг, каждого арматурного изделия по их видам (отдельные стержни, сетки и каркасы плоские, каркасы пространственные) и весовым группам;

$Ц_{\text{а}}$ и $Ч_{\text{а}}$ — соответственно себестоимость, руб., и трудоемкость, чел.-ч, изготовления 1 т ненапрягаемых арматурных элементов по их видам и зависящим от массы группам (табл. 22—24).

Себестоимость $Ц_{\text{а}}$, трудоемкость $Ч_{\text{а}}$ изготовления 1 т ненапрягаемых арматурных элементов включают затраты на доставку стали от общезаводского (или цехового) склада металла предприятия до рабочих мест в арматурном цехе, сортировку, правку, резку, гнутье, сборку и сварку сеток и каркасов и доставку готовых полуфабрикатов из арматурного цеха к месту укладки в формы.

2.11. Себестоимость заготовки элементов напрягаемой арматуры $C_{\text{н}}$ определяется по формуле

$$C_{\text{н}} = B_{\text{н}} \frac{Ц_{\text{н}}}{1000}, \qquad (9)$$

а трудовые затраты на ее заготовку $T_{\text{н}}$ — по формуле

$$T_{\text{н}} = B_{\text{н}} \frac{Ч_{\text{н}}}{1000}, \qquad (10)$$

где $B_{\text{н}}$ — масса, кг, напрягаемой арматуры по классам;

$Ц_{\text{н}}$ и $Ч_{\text{н}}$ — соответственно себестоимость, руб., и трудоемкость, чел.-ч, заготовки 1 т напрягаемой арматуры по ее классам, длинам и принятой технологии заготовки (табл. 25—27).

Себестоимость $Ц_{\text{н}}$ и трудоемкость $Ч_{\text{н}}$ заготовки 1 т напрягаемой арматуры включают затраты на доставку стали со склада до рабочего места в арматурном (или формовочном) цехе, сортировку, протяжку, отмеривание и резку требуемых длин (включая стыковку для стержневой арматуры) с выполнением операций по созданию анкерных устройств на концах арматурных элементов.

2.12. Себестоимость изготовления закладных деталей $C_{\text{д}}$ определяется по формуле

$$C_{\text{д}} = \Sigma B_{\text{д}} \frac{Ц_{\text{д}}}{1000}, \qquad (11)$$

а трудовые затраты на их изготовление $T_{\text{д}}$ — по формуле

$$T_{\text{д}} = \Sigma B_{\text{д}} \frac{Ч_{\text{д}}}{1000}, \qquad (12)$$

где $B_{\text{д}}$ — масса, кг, каждого типа закладных деталей по классификации табл. 28 при неизменном их решении у сравниваемых вариантов конструкций или масса каждого вида и весовой группы закладных деталей $B_{\text{д}}$ по классификации табл. 29 при изменяющихся их решениях у сравниваемых вариантов конструкций;

$Ц_{\text{д}}$ и $Ч_{\text{д}}$ — соответственно себестоимость, руб., и трудоемкость, чел.-ч, изготовления 1 т закладных деталей по их видам (табл. 28) или по технологически однородным группам деталей (табл. 29).

Себестоимость $Ц_д$ и трудоемкость $Ч_д$ изготовления 1 т закладных деталей включают затраты на доставку стали со склада до рабочего места в цехе — изготовителе деталей, сортировку, раскрой, резку, сверление, сварку, приварку анкерных стержней, их гибку (в необходимых случаях) и подачу готовых деталей к месту укладки в формы.

Определение себестоимости и трудоемкости работ и операций, осуществляемых в формовочном цехе

2.13. В состав работ и затрат, осуществляемых в формовочном цехе, включены следующие:

укладка ненапрягаемой арматуры и закладных деталей в формы;

натяжение напрягаемой арматуры;

формование изделий;

повышение заводской готовности изделий;

содержание и эксплуатация форм;

пар для тепловой обработки изделий.

2.14. Себестоимость укладки ненапрягаемой арматуры и закладных деталей в форму $С_у$ определяется по формуле

$$С_у = (В_а + В_д)\frac{Ц_у}{1000}, \qquad (13)$$

а трудовые затраты на укладку $Т_у$ — по формуле

$$Т_у = (В_а + В_д)\frac{Ч_у}{1000}, \qquad (14)$$

где $В_а$ — общая масса, кг, ненапрягаемой арматуры в конструкции;

$В_д$ — общая масса, кг, закладных деталей в конструкции;

$Ц_у$ и $Ч_у$ — соответственно себестоимость, руб., и трудоемкость, чел.-ч, укладки 1 т ненапрягаемой арматуры и закладных деталей в форму (табл. 30).

Себестоимость $Ц_у$ и трудоемкость $Ч_д$ укладки 1 т ненапрягаемой арматуры и закладных деталей включают затраты на комплекс операций по укладке в форму арматурных элементов и изделий (сеток, каркасов, отдельных стержней и монтажных петель) и установку закладных деталей с помощью крана или вручную с закреплением укладываемых элементов в проектное положение с помощью электросварки (прихватка) или вязкой с установкой в необходимых случаях, фиксирующих устройств (включая их стоимость).

2.15. Себестоимость натяжения напрягаемой арматуры $С_{н.н}$ рассчитывается по формуле

$$С_{н.\,н} = В_н\frac{Ц_{н.\,н}}{1000}, \qquad (15)$$

а трудовые затраты на натяжение $Т_{н\,н}$ — по формуле

$$Т_{н.\,н} = В_н\frac{Ч_{н.\,н}}{1000}, \qquad (16)$$

где $В_н$ — масса, кг, напрягаемой арматуры;

$Ц_{н\,н}$ и $Ч_{н.н}$ — соответственно себестоимость, руб., и трудоемкость, чел.-ч, натяжения 1 т напрягаемой арматуры по классам и видам, а также по принятым способам натяжения (табл. 31–33).

Себестоимость $Ц_{н\,н}$ и трудоемкость $Ч_{н\,н}$ натяжения 1 т напрягаемой арматуры включают затраты на транспортировку заготовленных для натяжения арматурных элементов к месту укладки, натяжение на упоры стендов или форм (поддонов) гидродомкратами, электротермическим способом или методом непрерывной намотки, включая закладку арматуры в зажимные устройства, а также отпуск натяжения.

2.16. Себестоимость формования $С_ф$ изделий определяется по формуле

$$С_ф = Б_и Ц_ф, \tag{17}$$

а трудовые затраты на формование $Т_ф$ — по формуле

$$Т_ф = Б_и Ч_ф, \tag{18}$$

где $Б_и$ — объем бетона, м³, в изделия в плотном теле;

$Ц_ф$ и $Ч_ф$ — соответственно себестоимость, руб., и трудоемкость, чел.-ч, формования 1 м³ бетона в плотном теле (табл. 34—42).

Себестоимость $Ц_ф$ и трудоемкость формования 1 м³ бетона включают затраты на подготовку и установку форм, их смазку, укладку бетонной смеси, ее уплотнение, отделку поверхностей, транспортировку отформованного изделия в установки тепловой обработки, обслуживание этих установок, распалубку форм после тепловой обработки, операции затирки и доставку готовых изделий на склад.

2.17. Затраты на содержание форм (опалубки) $С_о$ определяются по формуле

$$С_о = \Sigma Б_и Ц_о, \tag{19}$$

где $Б_и$ — суммарный объем бетона конструкции;

$Ц_о$ — затраты на содержание стальных форм, руб., на 1 м³ бетона в плотном теле (табл. 43).

Затраты на содержание стальных форм $Ц_о$ включают расходы на амортизацию и ремонт форм с учетом плановой их оборачиваемости в течение года.

2.18. Стоимость пара на тепловую обработку изделий $С_п$ определяется по формуле

$$С_п = Б_и Ц_п, \tag{20}$$

где $Ц_п$ — себестоимость пара, руб., приходящаяся на тепловую обработку 1 м³ бетона изделия в плотном теле (табл. 44).

Себестоимость пара $Ц_п$ включает затраты на получение тепловой энергии (пара), расходуемой на термовлажностную обработку в агрегатах ускоренного твердения и подогрев заполнителей в зимнее время, а также затраты на содержание коммуникаций по пароснабжению.

2.19. Себестоимость операций по повышению заводской готовности конструкций $С_{з.г}$ определяется по формуле

$$С_{з.\,г} = Ц_{у.\,с} + \Sigma Н_д Ц_{д.\,з}, \tag{21}$$

а трудовые затраты $Т_{з\,г}$ — по формуле

$$Т_{з.\,г} = Ч_{у.\,с} + \Sigma Н_д Ч_{д.\,з}, \tag{22}$$

где $Ц_{у.с}$ и $Ч_{у.с}$ — соответственно себестоимость, руб., и трудоемкость, чел.-ч, на укрупнительную сборку одной конструкции из отдельных элементов (табл. 45);

$Н_д$ — число единиц измерения содержащихся в 1 конструкции при выполнении операций, повышающих ее заводскую готовность ($м^3$, $м^2$ — в зависимости от вида операций);

$Ц_{д.з}$ и $Ч_{д.з}$ — соответственно себестоимость, руб., и трудоемкость, чел.-ч, операций по повышению заводской готовности изделий (табл. 46).

Себестоимость $Ц_{д.з}$ и трудоемкость $Ч_{д.з}$ операций по повышению заводской готовности конструкций включают затраты по доставке элементов конструкций или конструкций в целом на сборочный стенд (пост), соединение (сборку) элементов, укладку дополнительных материалов (утеплителя, пароизоляции и др.), включая их стоимость, с выверкой, раскроем и закреплением.

Определение полной расчетной стоимости конструкций и расчетной себестоимости конструкций «в деле»

2.20. При расчетах, связанных с выявлением экономической эффективности, выходящих из сферы изготовления конструкций (в сфере строительства и эксплуатации конструкций), возникает необходимость определения полной расчетной стоимости конструкций и расчетной себестоимости конструкций «в деле».

2.21. Полная расчетная стоимость конструкций $С_к$ для III территориального пояса Прейскуранта № 06-08 определяется по формуле

$$С_к = С_{с.к} 1{,}145^*, \qquad (23)$$

где 1,145 — коэффициент, учитывающий среднеотраслевую рентабельность и расходы по реализации конструкции (внепроизводственные расходы).

2.22. Расчетная себестоимость конструкций «в деле» (в законченном здании) $С_{к.д}$ определяется по формуле

$$С_{к.д} = [(С_к + С_т)\,1{,}02 + С_м + С_{у.с}]\,К_з + \Delta Н, \qquad (24)$$

где $С_т$ — затраты по транспортировке конструкций от завода-изготовителя до стройплощадки, определяемые по формуле

$$С_т = Б_и Ц_т, \qquad (25)$$

$Ц_т$ — затраты на транспортировку до стройплощадки 1 $м^3$ сборных железобетонных конструкций в плотном теле, руб., включающие тарифную ставку за перевозку конструкций автомобильным транспортом, затраты по выгрузке конструкций с транспортных средств и стоимость реквизита (табл. 47);

1,02 — коэффициент, учитывающий заготовительно-складские расходы строительства;

---

*При необходимости определения расчетной стоимости конструкций $С_к$ для районов, относящихся к другим территориальным поясам, допускается введение в формулу (23) поправочного поясного коэффициента $К_{тер}$, представляющего собой отношение оптовых цен на аналогичные или родственные анализируемым конструкциям изделия в рассматриваемом и III территориальном поясе Прейскуранта № 06-08.

$C_м$ — затраты, руб., на монтаж конструкций в здании, определяются по сборнику № 11 Единых районных единичных расценок на строительные работы «Железобетонные и бетонные конструкции сборные» и дополнений к нему;

$C_{у.з}$ — затраты, руб., на укрупнительную сборку конструкций из отдельных элементов на строительной площадке;

$K_з$ — коэффициент зимних удорожаний, определяемый на основании «Временных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время (ВНДЗ-69)». Для сборных и сборно-монолитных конструкций, в которых объем заделки стыков не превышает 15% от объема сборных конструкций, $K_з$ может быть принят равным 1,025. При объемах этих работ свыше указанного $K_з$ должен определяться по Временным нормам в соответствии с фактическими видами и объемами работ, ведущихся в зимнее время, и расчетной продолжительности зимнего периода для рассматриваемой зоны; $K_з$ может относиться в целом к комплексу конструктивных элементов здания;

ΔH — изменяющаяся часть накладных расходов строительства, определяемая по формуле

$$\Delta H = 0{,}6\,Ч_м + 0{,}15\,З_м + 0{,}067\,C_{к.\,п}, \qquad (26)$$

где 0,6 — сумма накладных расходов, руб., на 1 чел.-день трудоемкости строительно-монтажных работ;

$Ч_м$ — трудоемкость работ, чел.-дни, на стройплощадке, связанных с монтажом и укрупнительной сборкой на стройплощадке конструкций;

0,15 — сумма накладных расходов, руб., на 1 руб. затрат по основной заработной плате строительно-монтажных работ;

$З_м$ — основная заработная плата рабочих строительства на монтаже и укрупнительной сборке конструкций (определяется по формуле $Ч_м \cdot 0{,}625 \cdot 1{,}2$);

0,067 — доля условно-постоянной части среднего уровня накладных расходов в строительстве (50% от уровня накладных расходов в размере 13,5% от суммы прямых затрат);

$C_{к.п}$ — прямые затраты в себестоимости конструкций «в деле», представляющие собой промежуточный итог после выражения

$$(C_к + C_т)\,1{,}02 + C_м + C_{у.\,з}$$ в формуле (26).

Такой расчет $C_{к.п}$ рекомендуется выполнять при сопоставлении вариантов зданий и сооружений (или их фрагментов), не имеющих отличий по срокам их строительства.

При сопоставлении конструкций, применение которых влияет на продолжительность возведения зданий и сооружений, в вариант расчета ΔH для нового решения необходимо к показателю $C_{к\,п}$ дополнительно вводить коэффициент $K_с$, определяемый по формуле

$$K_с = \frac{T_2}{T_1}, \qquad (27)$$

где T_1 — срок в годах продолжительности возведения здания, сооружения (комплекса конструкций) для эталонного решения;

T_2 — тот же показатель при новом решении конструкций.

Допускается определение показателя ΔH сразу ко всему комплекту конструктивных элементов, входящих в состав здания, сооружения или фрагмента.

2.23. Примеры определения расчетной стоимости и трудоемкости изготовления отдельных видов конструкций приводятся в прил. 1 настоящего Руководства.

Расход основных материалов, образующих бетонные смеси, приводится в прил. 2.

3. НОРМАТИВЫ ДЛЯ РАСЧЕТА СЕБЕСТОИМОСТИ И ТРУДОЕМКОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

3.1. Нормативы установлены в результате соответствующей статистической обработки фактического материала предприятий отрасли, получаемого в качестве отчетности о себестоимости и рентабельности продукции сборного железобетона, товарного бетона и арматуры.

3.2. Нормативы себестоимости рассчитаны на весь комплекс операций и необходимых затрат.

Нормативы охватывают всю сумму расходов, включаемых в заводскую себестоимость: материалы (в стоимости стали, бетонной смеси и операций по повышению заводской готовности изделий), основную и дополнительную заработную плату производственных рабочих, отчисления соцстраху от заработной платы рабочих, затраты на содержание и эксплуатацию оборудования, цеховые и общезаводские расходы.

3.3. Все нормативы определены для условий крупносерийного изготовления изделий.

Коэффициент расхода бетонной смеси $K_б$

Таблица 3

Характеристика бетона и изделий	Расход стали, кг/м³					
	до 25	26—50	51—150	151—250	251—350	351 и более
Тяжелый и легкий бетон на пористых заполнителях:						
для всех изделий, кроме ажурных	1,03	1,02	1,01	1	0,99	0,98
для ажурных изделий (решетки, ограды, переплеты и т. п.) . . .	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1
Ячеистый бетон	1	0,995	0,985	0,975	—	—
Армоцемент	1,03	1,02	1,01	1	0,99	0,98

Примечания: 1. Расход стали на 1 м³ бетона включает массу всей напрягаемой и ненапрягаемой арматуры и закладных деталей.

2. При подсчете расхода стали на 1 м³ бетона объем фактурного слоя не учитывается.

3. Для многослойных изделий применять один коэффициент, отнесенный ко всему объему изделия, за вычетом фактурного слоя.

4. Для раствора фактурных слоев (включая поризованный) $K_б = 1{,}03$.

Себестоимость бетонной смеси и трудоемкость ее приготовления

Таблица 4

Себестоимость 1 м³ бетонной смеси $Ц_б$, руб., на тяжелом заполнителе

Марка бетона	Наибольшая крупность заполнителя, мм	Для изделий с обычным армированием при отпускной прочности бетона, %			
		70		100	
		Консистенция бетонной смеси			
		подвижность 1 см и более	жесткость 20 с и более	подвижность 1 см и более	жесткость 20 с и более
100	10	14,1	14,1	—	—
	20	13,5	13,5	—	—
	40	12,9	12,9	—	—
150	10	14,8	14,8	—	—
	20	14,2	14,2	—	—
	40	13,6	13,6	—	—
200	10	15,7	15,6	17	16,9
	20	15	14,9	16,2	16,1
	40	14,4	14,3	15,4	15,2
250	10	16,7	16,4	18,4	18,3
	20	16	15,7	17,6	17,4
	40	15,3	15,1	16,7	16,5
300	10	17,9	17,5	20,2	20
	20	17,1	16,8	19,3	19
	40	16,4	16,1	18,4	18,1
350	10	19,2	18,8	21,9	21,6
	20	18,4	18	21	20,6
	40	16,6	17,3	20	19,7
400	10	20,5	20,1	23,6	23,4
	20	19,7	19,3	22,6	22,5
	40	18,8	18,6	21,7	21,2
450	10	22,2	21,8	25,2	25,3
	20	21,2	20,8	24,4	24,3
	40	20,3	19,9	23,3	23,1
500	10	23,8	23,4	26,9	27,5
	20	22,8	22,4	26	26,4
	40	21,7	21,4	25	25
600	10	27,3	26,8	—	—
	20	26,1	25,7	—	—
	40	24,9	24,5	—	—
700	10	—	30,6	—	—
	20	—	29,3	—	—
800	10	—	34,6	—	—
	20	—	33,2	—	—

Примечания: 1. Отпускная прочность бетона принимается на основании указаний пояснительных записок к рабочим чертежам конструкций, ГОСТов или технических условий.

При отсутствии данных об отпускной прочности изделий в указанных документах следует применять нормативы для 70% прочности (соблюдая условия сопоставимости вариантов).

2. Себестоимость бетонной смеси для предварительно-напряженных конструкций определяется по нормативам настоящей таблицы с применением поправочного коэффициента 1,03.

3. Для бетонных смесей, имеющих осадку конуса 7—12 см, применять нормативы для смеси подвижностью 1 см и более настоящей таблицы с коэффициентом 1,02.

Таблица 5

Себестоимость 1 м³ легкобетонной смеси $Ц_б$, руб., на керамзитовом заполнителе различного вида

А. Конструктивно-теплоизоляционный керамзитобетон с 80%-ной отпускной прочностью

Марка бетона	Объемная масса бетона, кг/м³, до	Вид бетона			
		керамзитобетон плотной структуры на дробленом керамзитовом песке	керамзитопенобетон	керамзитогазобетон	
				без песка	на кварцевом песке
25	550	20,7	20,3	18,7	—
	650	20,3	19,9	17,8	—
	750	19,9	19,5	17,5	—
	850	19,3	18,6	17,3	—
35	650	21	20,6	19	—
	750	20,3	19,9	17,8	—
	850	19,7	19	17,3	—
	950	19,2	18,4	16,8	—
50	750	20,7	20,1	18	—
	850	20,1	19,2	17,5	—
	950	19,6	18,6	16,8	—
	1050	19	17,9	16,5	—
	1150	18,5	17,4	16,2	—
75	850	21	20,2	18,5	18,3
	950	20,6	19,7	17,4	17
	1050	19,8	18,8	17	16,8
	1150	19,2	18,4	17,4	16,3
	1250	18,6	18	16,9	15,8
100	1050	20,4	21,2	18,5	17,6
	1150	19,8	19,6	18	17,2
	1250	19,1	18,8	17,1	16,4
	1300	18,8	18,3	16,7	16

Б. Конструктивный керамзитобетон с 70%-ной отпускной прочностью (для изделий с обычным армированием)

Марка бетона	Объемная масса бетона, кг/м³, до	Консистенция бетонной смеси	
		подвижность 1 см и более	жесткость 20 с и более
150	1400	19,8	19,4
	1500	18,9	18,6
	1600	18,3	18,2
200	1400	20,6	19,9
	1500	20	19,4
	1600	19,3	18,8
	1700	18,8	18,4
250	1500	20,6	19,7
	1600	20,1	19,2
	1700	19,5	18,8
	1800	18,9	18,2
300	1600	21,4	20,7
	1700	20,8	20,1
	1800	20,2	19,5
350	1700	23,5	22,8
	1800	22,7	22,4
400	1700	25,1	24,3
	1800	24,5	23,8
450	1700	27,1	26,1
	1800	26,5	25,5
500	1700	29,1	27,7
	1800	28,6	27,2

Примечания: 1. Для предварительно-напряженных конструкций себестоимость бетонной смеси определяется по нормативам настоящей таблицы с применением коэффициента 1,03.

2. Для бетонных смесей, имеющих осадку конуса 7—12 см, для смеси подвижностью 1 см и более применять нормативы настоящей таблицы с коэффициентом 1,03.

Таблица 6

Себестоимость 1 м³ мелкозернистых бетонных смесей и растворов $Ц_б$ и $Ц_р$, руб.

Вид бетонной смеси	Марка бетона и раствора, до						
	100	150	200	300	400	500	600
Бетон:							
для армоцементных конструкций	—	—	—	18,4	21	23,2	26,6
автоклавный цементный	10,4	11	11,6	13,3	14,8	16,1	17
автоклавный известковый (силикатный)	9	9,5	10	11,8	13	—	—
Цементно-песчаный раствор для фактурных слоев	11	12,4	—	—	—	—	—

Примечание. Поризованный раствор для фактурного слоя толщиной более 2 см в изделиях из ячеистых бетонов принимать по нормативу себестоимости 9,2 руб/м³; цементно-песчаный и поризованный раствор толщиной до 2 см включительно нормируется по табл. 46.

Таблица 7

Себестоимость 1 м³ ячеистого бетона $Ц_б$, руб.

Марка бетона	Объемная масса бетона, кг/м³, до	Себестоимость	Марка бетона	Объемная масса бетона, кг/м³, до	Себестоимость
15	500	5,3	75	800	9,4
				900	9,6
25	500	6,1		1000	10
	600	6,4			
	700	7	100	900	10,4
				1000	10,6
35	600	7,2		1100	11,1
	700	7,5			
	800	8,1	150	1000	11,2
				1100	11,7
50	700	8,2		1200	12,7
	800	8,5			
	900	9,1	200	1200	13,3

Таблица 8

Трудоемкость приготовления 1 м³ бетонной смеси $Ч_б$, чел.-ч, на тяжелом заполнителе для изделий с 70%-ной и 100%-ной отпускной прочностью

Марка бетона	Наибольшая крупность заполнителя, мм	Консистенция бетонной смеси	
		подвижность 1 см и более	жесткость 20 с и более
100—400	10	1,04	1,13
	20	1	1,13
	40	0,91	1,13
500—600	10	1,04	1,32
	20	1	1,32
	40	0,91	1,32
700—800	10	—	1,41
	20	—	1,41
	40	—	1,41

Таблица 9

Трудоемкость приготовления 1 м³ легких, ячеистых, мелкозернистых бетонов и растворов фактурных слоев $Ч_б$, чел.-ч

А. Легкие бетоны

Марка бетона	Конструктивный керамзитобетон		Конструктивно-теплоизоляционный керамзитобетон	
	Консистенция бетонной смеси		керамзитобетон плотной структуры на дробленом керамзитовом песке	керамзитопенобетон и керамзитогазобетон
	подвижность 1 см и более	жесткость 20 с и более		
35—50	—	—	0,9	0,95
75—100	—	—	1,05	1,13
150—200	1,1	1,29	—	—
250—400	1,26	1,43	—	—
500 и более	1,41	1,6	—	—

Б. Ячеистые и мелкозернистые бетоны

Марка бетона	Ячеистый бетон	Мелкозернистый бетон		
		для армоцементных конструкций	цементный автоклавный	известковый автоклавный (силикатный)
До 75	0,86	—	—	—
100—150	0,86	—	—	1,08
200	—	—	1,41	1,08
250—400	—	1,41	1,41	1,41
500—600	—	1,6	1,6	—

Примечание. Трудоемкость приготовления 1 м³ мелкозернистого и поризованного растворов для фактурного слоя толщиной более 2 см у изделий из ячеистого бетона принимать равной 1,1 чел.-ч.

Расход вяжущего $Н_в$, кг, на 1 м³ бетона и раствора

Таблица 10

Бетон на тяжелом заполнителе

Марка бетона	Марка цемента	Наибольшая крупность заполнителя, мм	При консистенции бетонной смеси			
			подвижность, см		жесткость, с	
			4—6	1—3	20—40	50—80
А. Для изделий с обычным армированием при 70%-ной отпускной прочности бетона						
100	300	10	265	250	230	220
		20	240	225	210	200
		40	225	210	195	185
150	300	10	315	295	280	260
		20	285	270	255	235
		40	265	250	235	220
200	400	10	325	310	290	270
		20	295	280	265	245
		40	275	260	245	230
250	400	10	375	350	330	305
		20	340	320	300	280
		40	315	295	280	260
300	400	10	425	395	375	345
		20	385	360	340	315
		40	360	335	315	290
350	400	10	470	445	425	390
		20	430	405	385	355
		40	400	375	360	330
400	500	10	460	435	410	385
		20	420	395	375	350
		40	390	365	350	325
450	500	10	520	490	460	430
		20	475	445	420	390
		40	440	415	390	360
500	500	10	640	595	550	495
		20	580	540	500	450
		40	540	500	465	420
600	600	10	695	669	621	562
		20	650	625	580	525
		40	605	581	540	488
700	700	10	—	—	680	630
		20	—	—	640	590
		40	—	—	—	—
800	800	10	—	—	740	680
		20	—	—	700	640

Продолжение табл. 10

Марка бетона	Марка цемента	Наибольшая крупность заполнителя, мм	При консистенции бетонной смеси			
			подвижность, см		жесткость, с	
			4—6	1—3	20—40	50—80
Б. Для изделий с обычным армированием при 100%-ной отпускной прочности бетона						
150	400	10	330	315	300	275
		20	300	285	270	250
		40	280	265	250	230
200	400	10	395	375	350	330
		20	360	340	320	300
		40	335	315	300	280
250	500	10	462	435	410	385
		20	420	395	375	350
		40	390	365	350	325
300	500	10	475	445	425	390
		20	430	405	385	355
		40	400	375	360	330
350	500	10	550	510	485	445
		20	500	470	440	405
		40	465	430	410	375
400	500	10	640	600	555	500
		20	600	560	520	470
		40	570	530	495	445
450	500	10	—	—	640	590
		20	—	—	600	550
		40	—	—	570	520
500	600	10	—	—	620	555
		20	—	—	580	520
		40	—	—	550	495

Примечания: 1. При определении расхода цемента для предварительно-напряженных конструкций к табличным значениям расхода цемента следует применять коэффициент 1,08.

2. Для бетонных смесей подвижностью 7—12 см к табличным значениям расхода цемента по смесям с подвижностью 4—6 см применять коэффициент 1,04.

Таблица 11

Конструктивно-теплоизоляционный керамзитобетон с 80%-ной отпускной прочностью

Марка бетона	Объемная масса бетона, кг/м³, до	Вид бетона			
		керамзитобетон плотной структуры на дробленом керамзитовом песке	керамзитопенобетон	керамзитогазобетон	
				без песка	на кварцевом песке
25	550	200	270	260	—
	650	190	260	250	—
	750	190	250	240	—
	850	180	240	230	—
35	650	240	300	290	—
	750	230	290	280	—
	850	220	280	270	—
	950	210	270	260	—
50	750	250	300	290	—
	850	240	290	280	—
	950	230	280	270	—
	1050	220	270	260	—
	1150	210	260	250	—
75	850	270	330	320	—
	950	260	320	300	300
	1050	250	300	290	290
	1150	240	290	280	280
	1250	220	280	270	280
100	1050	270	400	360	330
	1150	260	360	340	320
	1250	240	340	320	310
	1300	230	320	300	300

Таблица 12

Конструктивный керамзитобетон с 70%-ной отпускной прочностью

Марка бетона	Марка цемента	Объемная масса бетона, кг/м³, до	Консистенция бетонной смеси		
			подвижность, см	жесткость, с	
			1—5	20—40	50—80
150	400	1400	350	320	285
		1500	320	295	255
		1600	305	280	240

Продолжение табл. 12

Марка бетона	Марка цемента	Объемная масса бетона, кг/м³, до	Консистенция бетонной смеси		
			подвижность, см	жесткость, с	
			1—5	20—40	50—80
200	400	1400	415	385	345
		1500	390	360	315
		1600	365	335	285
		1700	345	315	265
250	400	1500	440	420	385
		1600	420	380	365
		1700	395	370	345
		1800	380	355	335
300	400	1600	490	470	445
		1700	475	450	430
		1800	460	425	405
350	500	1700	500	475	450
		1800	485	440	420
400	500	1700	550	500	460
		1800	500	460	430
450	500	1700	600	550	470
		1800	565	520	440
500	600	1700	625	570	485
		1800	595	540	460

Примечания: 1. При определении расхода цемента для предварительно-напряженных конструкций следует применять коэффициент 1,08.

2. Для бетонных смесей подвижностью 7—12 см к табличным значениям расхода цемента для смесей с подвижностью 4—6 см применять коэффициент 1,05.

Таблица 13

Мелкозернистые бетоны и растворы

Марка бетона	Марка цемента	Расход вяжущих	Марка бетона	Марка цемента	Расход вяжущих
Бетон для армоцементных конструкций			Известковый (силикатный) автоклавный бетон		
300	300	700	100	Известь	150
400	400	700	200	»	200
500	500	700	300	»	270
600	600	700	400	»	310

Продолжение табл. 13

Марка бетона	Марка цемента	Расход вяжущих	Марка бетона	Марка цемента	Расход вяжущих
Цементный автоклавный бетон			Цементно-песчаный раствор для фактурных слоев		
200	400	320	100	400	350
300	400	420	150	400	400
400	400	500			
500	400	560			
600	400	610			

Таблица 14

Ячеистый бетон

Марка бетона	Объемная масса бетона, кг/м³, до	Расход		Марка бетона	Объемная масса бетона, кг/м³, до	Расход	
		цемента	извести			цемента	извести
15	500	90	90	75	800	158	158
					900	162	162
25	500	103	103		1000	165	165
	600	108	108				
	700	113	113	100	900	174	174
					1000	180	180
35	600	121	121		1100	186	186
	700	126	126				
	800	131	131	150	1000	192	192
					1100	198	198
50	700	140	140		1200	206	206
	800	144	144				
	900	147	147				

Примечания: 1. Марка цемента для всех марок бетона принята равной 400.

2. Расход цемента для поризованного раствора фактурных слоев изделий из ячеистого бетона равен 300 кг/м³.

Коэффициенты расхода стали, учитывающие отходы при ее переработке, $K_{ст}$

Таблица 15

Вид арматуры и изделий	Класс арматурной стали	Коэффициент, учитывающий отходы
Ненапрягаемая, петли и стержни для закладных деталей	A-I	1,01
	A-II, Ac-II, A-III, B-I, Bp-I	1,02

Продолжение табл. 15

Вид арматуры и изделий	Класс арматурной стали	Коэффициент учитывающий отходы
Напрягаемая	А-IIIв, А-IV (20ХГ2Ц), А-V, Атп-V и VI	1,03
	А-IV (80С), Ат-IV, Ат-V, Ат-VI	1,06
	В-II, Вр-II Канаты арматурные П1×7, К1×3 и К1×19	1,07
Сетки готовые, поставляемые метизной промышленностью	—	1,03
Сортовой прокат и трубы для рабочей арматуры, закладных деталей и других элементов	—	1,05

Цена арматурной стали и сеток (франко-склад предприятия железобетонных изделий), $Ц_{ст}$, руб. за 1 т

Таблица 16

Стержневая горячекатаная арматура

Класс стали	Марка стали	Диаметр, мм								
		10	12	14	16	18	20	22	25—28	32 и более
А-I	Ст.3	129	124	120	118	113	109	108	107	106
А-II	Ст.5	132	127	124	122	116	112	111	110	109
Ас-II	10ГТ	153	149	144	142	137	133	132	131	130
А-III	35ГС, 18Г2С, 25Г2С	137	133	130	128	123	118	117	116	115
А-IIIв	35ГС	151	144	139	136	128	122	121	119	118
А-IV	20ХГ2Ц	161	154	150	148	143	139	138	137	136
	80С	142	137	134	132	127	—	—	—	—

Продолжение табл. 16

Класс стали	Марка стали	Диаметр, мм								
		10	12	14	16	18	20	22	25—28	32 и более
А-V	23Х2Г2Т	167	161	157	154	149	145	144	—	—
Ат-IV	—	141	137	133	131	126	122	120	118	117
Ат-V	—	147	143	139	137	133	128	127	125	124
Ат-VI	—	162	156	150	148	143	139	138	136	135
Атп-V	—	155	151	147	145	141	136	135	133	132
Атп-VI	—	170	164	158	156	151	147	146	144	143

Примечания: 1. Для стали классов А-I и А-III диаметром до 10 мм цены, руб, принимать из таблицы:

Класс стали	Диаметр, мм		
	до 7	8	9
А-I	131	126	122
А-III	141	136	132

2. В случае отсутствия в рабочих чертежах указаний о марке стали класса А-IV следует применять норматив для стали 20ХГ2Ц.

3. Норматив цен для стали А-IIIв включает затраты по упрочнению вытяжкой на предприятии сборного железобетона. Норматив трудовых затрат по упрочнению принимается из примечания табл. 25.

Таблица 17

Проволочная арматура и арматурные канаты

Проволочная арматура				Арматурные канаты						
класс стали	диаметр, мм			вид канатов	диаметр, мм					
	3	4	5—8		4,5	6	7,5	9	12	15
В-I	162	157	157	П1×7	312	304	299	297	296	295
Вр-I	—	165	165							
В-II	270	263	263							
Вр-II	275	268	268							

Примечание. Для канатов К1×19 диаметром 14 мм принимать цену 299 руб., а для каната К1×3 диаметром 3 мм (три проволоки по 1,4 мм) — 540 руб. за 1 т; при его диаметре 3,5 мм (3×1,6 мм) следует пользоваться ценой 490 руб. за 1 т.

Таблица 18

Сталь прокатная (листовая и фасонная)

Вид прокатной стали							
полосовая		толстолистовая		угловая неравнополочная		угловая равнополочная	
толщина / ширина, мм	цена, руб.	толщина, мм	цена, руб.	толщина / ширина полки, мм	цена, руб.	толщина / ширина полки, мм	цена, руб.
5—6 / 25—45	110,2	6—9	107,5	4—8 / 63—80	108,6	4—9 / 63—30	106,6
5—6 / 50—85	107,5	10—12	106,2	6—10 / 90—100	107,7	6—16 / 90—100	105,7
5—6 / 90—200	103,5	13—20	107	7—14 / 125—160	105,7	7—20 / 110—160	103,6
7—10 / 20—45	108,2	21—32	108,7	10—20 / 180—250	102,6	11—30 / 180—250	100,7
7—10 / 50—75	104,2	—	—	—	—	—	—
7—10 / 80—200	102,2	—	—	—	—	—	—
11—60 / 16—200	101,2	—	—	—	—	—	—

Примечания: 1. Нормативы на полосовую сталь предназначены для закладных деталей с шириной пластин до 200 мм. При ширине пластин более 200 мм применять нормативы на толстолистовую сталь.

2. Для двутавровых балок применять цену 108 руб, а для швеллеров — 110,7 руб. за 1 т.

Таблица 19

Трубы стальные газовые (черные, обыкновенные)

Диаметр, мм (в числителе — условного прохода, в знаменателе — наружный)	Цена, руб	Диаметр, мм (в числителе — условного прохода, в знаменателе — наружный)	Цена, руб.
20 / 26,8	166,8	70—90 / 75,5—101,3	156,5
25 / 33,5	160,7	100—150 / 114—165	155
32—50 / 42,3—60	158,6		

Таблица 20

Арматурные сетки, поставляемые метизной промышленностью для армирования железобетонных конструкций

Марка сетки	Ширина сеток, мм				
	900—1700	2300	2500	2700—2900	3500 и более
А. Сетки рулонные сварные из проволоки					
200/250/3/3	230,2	223,5	221,3	219	212,3
150/250/3/3	223,8	217,3	215,1	213	206,4
200/250/4/3	204,8	198,8	196,8	194,8	188,9
150/250/4/3	196,2	190,5	188,6	186,7	181
200/250/5/4	179,2	174	172,3	170,5	165,3
150/250/6/4	170,8	165,8	164,1	162,5	157,5
100/250/6/4	165,5	160,7	159,1	157,5	152,6
250/200/3/4	209	202,9	200,9	198,8	192,8
250/150/3/4	214,2	208	205,9	203,8	197,6
250/150/4/5	189,8	184,3	182,5	180,6	175,1
200/200/3/3	239,8	232,8	230,5	228,1	221,2
150/150/3/3	244	236,9	234,5	232,2	225,1
100/100/3/3	244	236,9	234,5	232,2	225,1
200/200/5/5	179,2	174	172,3	170,5	165,3
100/100/5/5	179,2	174	172,3	170,5	165,3
150/150/7/7	168,7	163,8	162,2	160,5	155,6
100/100/7/7	168,7	163,8	162,2	160,5	155,6
Б. Сетки плоские сварные из проволоки					
200/250/3/3	239,8	232,8	230,5	228,1	221,2
150/250/3/3	232,3	225,6	223,3	221	214,3
200/250/4/3	212,3	206	203,9	201,9	195,7

Продолжение табл. 20

Марка сетки	Ширина сеток, мм				
	900—1700	2300	2500	2700—2900	3500 и более
150/250/4/3	214,2	208	205,9	203,8	197,6
200/250/5/4	173,8	179,2	177,4	175,6	170,2
150/250/5/4	175	169,9	168,2	166,5	161,4
100/250/6/4	169,7	164,8	163,1	161,5	156,5
250/200/3/4	216,4	210,1	208	205,9	199,6
250/150/3/4	222,8	216,3	214,1	212	205,5
250/150/4/5	196,3	190,5	188,6	186,7	181
200/200/3/3	251,4	244,1	241,7	239,2	231,9
150/150/3/3	255,7	248,2	245,7	243,3	235,8
100/100/3/3	255,7	248,2	245,7	243,3	235,8
200/200/5/5	183,5	178,2	176,4	174,6	169,3
100/100/5/5	184,6	179,2	177,4	175,6	170,2
150/150/7/7	172,9	167,9	166,2	164,5	159,5
100/100/7/7	172,9	167,9	166,2	164,5	159,5
В. Сетки плоские сварные из горячекатаной стали класса А-III					
150/150/7/7	181,4	176,1	174,4	172,5	167,3
100/100/7/7	181,4	176,1	174,4	172,6	167,3
200/200/8/8	171,9	166,8	165,2	163,5	158,5
200/200/9/9	164,4	159,6	158	156,4	151,6
150/150/9/9	164,4	159,6	158	156,4	151,6
100/100/8/8	172,9	167,9	166,2	164,5	159,5
100/100/9/9	164,4	159,6	158	156,4	151,6

Таблица 21

Сетки проволочные тканые общего назначения с квадратными ячейками для армоцементных конструкций

Номинальный размер ячейки в свету, мм	Номинальный диаметр проволоки, мм	Масса 1 м² сетки, кг	Цена сеток, руб. за 1 т	
			из стальной проволоки	из оцинкованной проволоки
7	0,7	0,8	412,5	562,5
7	1	1,6	368,8	481,3
7	1,1	1,9	410,5	521,1
8	0,7	0,7	414,3	542,9
8	1,2	2,1	285,7	371,4
8	1,6	3,4	270,6	350
8	2	5,2	261,5	334,6
10	1	1,2	325	425
10	2	4,3	248,8	318,6

Себестоимость $Ц_а$, руб., и трудоемкость $Ч_а$, чел.-ч, изготовления 1 т ненапрягаемых арматурных элементов

Таблица 22

Сетки и каркасы плоские

Масса отдельного изделия (сетки и каркаса) кг, до	Себестоимость	Трудоемкость	Масса отдельного изделия (сетки и каркаса), кг, до	Себестоимость	Трудоемкость
0,5	270	218,6	12	28,8	23,3
1	166,8	135,1	14	25,2	20,4
1,5	133,2	107,9	16	22,8	18,5
2	109,2	88,4	18	20,4	16,5
2,5	79,2	64,1	20	18	14,6
3	68,4	55,4	25	12	9,7
3,5	63,6	51,5	30	10,8	8,7
4	58,8	47,6	35	9,6	7,8
4,5	52,8	42,8	40	8,4	6,8
5	48	38,9	41 и более	7,2	5,8
6	43,2	35			
7	38,4	31,1			
8	33,6	27,2			
9	32,4	26,2			
10	30	24,3			

Примечания: 1. Себестоимость и трудоемкость изготовления гнутых сеток и каркасов определяются по нормативам таблицы с добавлением на каждый загиб, руб.:

При наибольшем диаметре сгибаемых стержней сетки или каркаса, мм	К себестоимости	К трудоемкости
До 14	0,01	0,008
» 20	0,02	0,016
Более 20	0,03	0,024

2. Себестоимость и трудоемкость изготовления спиралей и змеек принимать по нормативам плоских сеток с коэффициентом 0,5.

3. Размотку, очистку и раскрой сварных плоских проволочных сеток (любых масс), поставляемых метизной промышленностью в рулонах, нормировать по себестоимости 7 руб. и трудоемкости 51 чел.-ч за каждую тонну сеток, а также сеток для армоцементных конструкций соответственно 35 руб. и 30 чел.-ч за 1 т сеток.

4. Для криволинейных каркасов, изготовляемых в конструкторе, *принимаются нормативы плоских каркасов с коэффициентом 1,3.*

5. При антикоррозионной защите сеток и каркасов в конструкциях из ячеистых бетонов к нормативам настоящей таблицы добавлять: к стоимости 30 руб.; к трудоемкости 10 чел.-ч на каждую тонну защищаемых сеток и каркасов

Таблица 23

Отдельные стержни и монтажные петли, не входящие в состав плоских сеток и каркасов

Масса отдельных стержней и петель, кг, до	Отдельные стержни прямые и гнутые диаметром, мм				Монтажные петли с числом отгибов			
	до 10		более 10		до 3		более 3	
	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость
0,5	22,2	18,3	20,1	16,2	51	42	63	51
1	16,1	13,4	11	8,7	39	32	46	36
1,5	14,2	12	8,1	6,6	27	21	35	27
2	13,4	11,4	6,8	5,6	21	17	26	21
2,5	12,9	10,8	6,2	4,9	15	13	20	17
3	12,6	10,6	5,6	4,5	10	8	15	13
3,5	12,4	10,4	5,3	4,2	7	6	11	10
4 и более	12,3	10,3	5,2	4,1	6	4,5	9	8

Примечания: 1. Нормативами таблицы предусмотрено изготовление простых монтажных петель, состоящих из одного согнутого стержня. При наличии в конструкции сложных петель (типа «падающих» и т. д.), включающих кроме согнутого стержня и другие элементы, следует применять норматив: по себестоимости — 115 руб., по трудоемкости — 95 чел.-ч на каждую тонну сложных петель.

2. При антикоррозионной защите арматурных элементов в конструкциях из ячеистых бетонов к нормативам настоящей таблицы добавлять к себестоимости 35 руб.; к трудоемкости — 11,5 чел.-ч на каждую точку защищаемых элементов.

Таблица 24

Размер надбавки к себестоимости, руб., и трудоемкости, чел.-ч, на сборку 1 т пространственных каркасов

Масса одного пространственного каркаса, кг, до	Плоские сетки и каркасы, входящие в состав пространственных каркасов		Отдельные стержни, входящие в состав пространственных каркасов	
	к себестоимости	к трудоемкости	к себестоимости	к трудоемкости
5	14,4	8	58,5	33
10	13,8	7,7	52,2	29
20	13,3	7,4	49,5	28
40	12,8	7,1	46,8	26
60	12,3	6,9	45	25
100	11,8	6,6	43,7	24,3
150	11	6,1	42,8	23,3
500	10,2	5,6	36,9	20,5
1000	8,7	4,9	31,5	17,5
Более 1000	6,1	3,4	28,8	16

Примечания: 1. Размеры надбавок за сборку пространственных каркасов определяются раздельно по плоским каркасам

(сеткам) и по отдельным стержням, входящим в состав пространственного каркаса с суммированием полученных результатов.

2. Пространственные каркасы, собираемые в кондукторе с применением дуговой сварки, нормировать с коэффициентом 1,2.

Себестоимость $Ц_н$, руб., и трудоемкость $Ч_н$, чел.-ч, заготовки 1 т напрягаемой арматуры

Таблица 25

Стержневая арматура

Диаметр, мм	Агрегатно-поточная технология с натяжением на форму при длине конструкции, м						Стендовая технология с натяжением на упоры	
	до 6		до 9		более 9			
	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость
10	31,5	23	26,3	19,2	18,9	13,8	15,8	11,5
12	28,1	20,5	23,4	17,1	16,8	12,3	14,1	10,3
14	25,1	18,3	20,9	15,3	15	11	12,6	9,2
16	22,8	16,6	19,8	14,5	13,7	10	11,4	8,3
18	21,4	15,6	17,8	13	12,8	9,3	10,7	7,8
20	20,5	15	17,1	12,5	12,3	9	10,3	7,5
22	19,6	14,3	16,3	11,9	11,7	8,5	9,8	7,2
25	18,1	13,2	15,1	11	10,8	7,9	9,1	6,6
28	17,1	12,5	14,3	10,4	10,2	7,4	8,6	6,2
32 и более	16,1	11,8	13,4	9,8	9,6	7	8,1	5,9

Примечание. При использовании в качестве стержневой арматуры стали класса А-IIIв (упрочненной вытяжкой) к нормативам трудоемкости настоящей таблицы в зависимости от технологии изготовления, длины и диаметров стержней добавлять, чел.-ч на 1 т стали:

Технология	Диаметр стержней, мм						
	10	12	14	16—18	20—22	25	28 и более
1. Агрегатно-поточная при длине конструкций, м:							
6—9	9,6	8	6,2	4,6	3,5	2,8	2,1
более 9	9,2	7,5	5,8	4,2	3	2,3	1,7
2. Стендовая	8,8	7	5,4	3,9	2,6	1,8	1,4

Таблица 26

Проволочная арматура

Диаметр, мм	Агрегатно-поточная технология с натяжением на форму при длине конструкции, м			Стендовая технология с натяжением на упоры с количеством проволок в одной зоне сечения, шт		
	до 6	до 9	более 9	до 11	от 12 до 23	от 24 и более
3	—	—	—	60 17,1	38 10,4	27 7,2
4	59,5 33,4	51 28,7	44,5 23,9	51 14,7	31,5 8,6	22,5 6
5	45,4 25,5	38 23,3	34 19,1	38 10,9	24,6 6,9	16,4 4,5
6	30,8 16,9	26 13,6	22,5 11,6	26 7,4	17,7 4,8	11,7 3,1
8	15,5 9,5	13 6,7	11 4	13 3,7	10,3 3	6,8 1,8

Примечания: 1. Норматив в таблице приводится в виде дроби: в числителе — себестоимость в руб., в знаменателе — трудоемкость изготовления, чел.-ч.

2. Под зоной сечения понимаются верхняя или нижняя полка, продольное и поперечное ребро, стенка и т. п.

3. Напрягаемые элементы, изготовляемые согласно рабочим чертежам с двумя концевыми промежуточными анкерами, должны нормироваться по настоящей таблице с надбавкой: к себестоимости — 10 руб., к трудоемкости — 3 чел.-ч на каждую тонну напрягаемой арматуры.

Таблица 27

Канатная арматура

Диаметр, мм	Агрегатно-поточная технология с натяжением на форму при длине конструкции, м						Стендовая технология с натяжением на упоры	
	до 6		до 9		более 9			
	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость
6	45	32,4	43	30	42	30,7	48,3	13,1
7,5	34,2	24,6	33	23	32	23,4	36,8	11
9	24	17,3	23,1	16,1	22,5	16,4	25,9	7,8
12	13,7	9,9	13,2	9,2	12,8	9,3	14,7	4,4
15	8,8	6,3	8,4	5,8	8,2	6	12,2	3,7
18	—	—	—	—	6	4,4	7	2,1
20 и более	—	—	—	—	4,9	3,6	5,7	1,7

Себестоимость $Ц_д$, руб., и трудоемкость $Ч_д$, чел.-ч, изготовления 1 т закладных и накладных деталей

Таблица 28

Для вариантов сопоставления, имеющих у эталонной и новой конструкции одинаковые закладные детали

№ п. п.	Характеристика закладных и накладных деталей	Не приваренных к стержням каркасов или сеток		Приваренных к стержням каркасов и сеток	
		себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость
1	Детали закладные и накладные, изготовляемые без применения сварки, гнутья и сверления (пробивки) отверстий	31	12,5	56	22,5
2	Детали закладные и накладные, изготовляемые с применением сварки, гнутья, сверловки или пробивки отверстий (при наличии одной из этих операций или всего перечня в любых сочетаниях)	105	41	125	49
3	Детали анкерные из прямых и гнутых круглых стержней с резьбой, шайбы и гайки (в том числе и входящие в состав деталей поз. 2 настоящей таблицы)	230	115	255	130

Примечания: 1. Детали анкерные, шайбы, гайки, приваренные к закладным деталям, в массу закладных деталей не включаются и нормируются отдельно по поз. 3 настоящей таблицы.

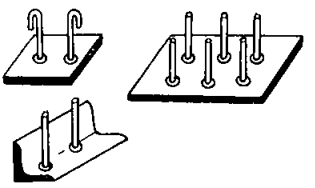
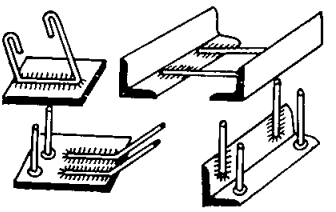
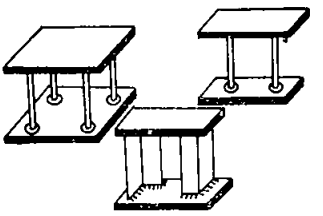
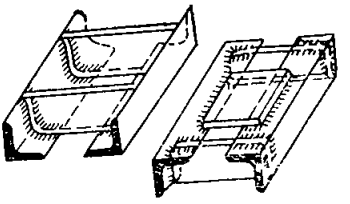
2. Прокат для крепления анкерных деталей к закладным включается в их массу.

3. Стержни рабочей и распределительной арматуры в случае приварки к ним закладных или анкерных деталей в массу этих деталей не включаются.

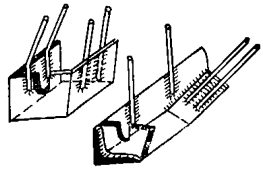
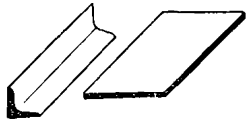
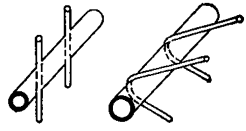
4. В случаях наличия в проектных материалах указаний о необходимости проведения металлизации закладных деталей эта операция нормируется дополнительно из расчета за 1 т металлизируемых деталей: при массе одной детали до 5 кг себестоимость 194 руб., трудоемкость 70 чел.-ч, а при массе более 5 кг себестоимость 140 руб., трудоемкость 60 чел.-ч.

Таблица 29

Для вариантов сопоставления, имеющих у нового решения конструкции по сравнению с эталонным измененные закладные детали

№ группы закладных деталей	Вид закладных деталей	Масса одной закладной детали, кг					
		до 1	до 2	до 5	до 10	до 20	более 20
I		270 40	137 20,6	60 9,1	46,8 7	34,2 5,1	18 2,7
II		225 45	133,2 26,6	40,5 8,1	34,2 6,8	23,4 4,7	19,8 4
III		238 50	180 37,8	72 15,1	60,3 12,7	55,8 11,7	49,5 10,4
IV		189 47,3	148,5 37,2	108 27	90 22,5	59,4 14,8	18 4,5

Продолжение табл. 29

№ группы закладных деталей	Вид закладных деталей	Масса одной закладной детали, кг					
		до 1	до 2	до 5	до 10	до 20	более 20
V		—	210,6 54,8	140,4 36,5	55,8 14,6	41,4 10,8	21,6 5,6
VI		55 21,6	43,5 17,4	28,7 11,5	20,1 8,3	14 5,6	8 3,2
VII		73,8 28,1	60,3 23	38,7 14,7	28,8 11	—	—

Примечания: 1. В числителе приводятся нормативы стоимости, а в знаменателе — трудоемкости.

2. Детали анкерные из прямых и гнутых круглых стержней с резьбой, шайбы и гайки, приваренные к закладным деталям, любой из приведенных групп нормируются по поз. 3 таблицы.

3. При наличии отверстий на плоских элементах I—VI групп закладных деталей следует добавлять на одно отверстие: круглое диаметром или квадратное со стороной до 40 мм к себестоимости 0,04 руб., к трудоемкости — 0,015 чел.-ч; круглое и квадратное размерами более указанных выше или других форм (при любых размерах) — к себестоимости 0,1 руб., к трудоемкости — 0,05 чел.-ч.

4. Стержни рабочей и распределительной арматуры в случае приварки к ним закладных или анкерных деталей в массу этих деталей не включаются.

5. Металлизация закладных деталей нормируется дополнительно согласно примеч. 4 табл. 28.

Себестоимость $Ц_у$, руб., и трудоемкость $Ч_у$, чел.-ч, укладки в формы 1 т ненапрягаемой арматуры и закладных деталей

Таблица 30

Наименование конструкций	Себестоимость	Трудоемкость
Наружные стеновые панели	15,8	9,7
Панели совмещенных крыш и покрытий	9,5	6
Плиты карнизные и парапетные	7,4	4,5
Внутренние стеновые панели и перегородки	12,7	7,3
Электропанели	5,6	2,85
Панели перекрытий:		
плоские сплошные	11,6	7,2
многопустотные	4,5	2,8
ребристые и часторебристые	5,4	3,4
шатровые и коробчатые	6,2	3,8
типа 2Т	4,8	2,4
Панели оснований полов	12,3	7,3
Балконные плиты	7,4	4,5
Лестничные площадки	6,3	3,9
Лестничные марши	9,4	5,8
Плиты козырьков, экраны входов, разделительные стенки лоджий и тому подобные изделия	5,2	3,3
Линейные изделия:		
колонны:		
прямоугольные	7,7	5,6
цилиндрические	8,	5,9
с консолями	9,5	6,9
Балки и ригели	4,1	3,6
Сваи, прогоны и перемычки прямоугольные	2,5	1,5
Рамы стен подвалов	4,4	2,8
Фундаментные блоки	6,5	4
Фундаментные подушки и башмаки	4,5	2,8
Покрытия из армоцемента	10,9	7,1
Объемные элементы:		
шахт лифтов	8,7	5,4
сантехкабин	10	6,1
вентиляционных шахт	6,8	4,1

Примечания: 1. Нормативами настоящей таблицы предусмотрена укладка арматуры в горизонтальные формы. При вертикальных формах к нормативам применять коэффициент 1,3.

2. Для изделий, имеющих выпуски арматуры, пропускаемые через отверстия формы, нормативы настоящей таблицы применять с коэффициентом 1,1.

3. Для изделий, совмещенных при изготовлении с другими сопряженными элементами здания (например, лестничная площадка совмещенная с козырьком, балконная плита совмещенная с перемычкой и др.), нормативы применять с коэффициентом 1,2.

Себестоимость $Ц_{н.н}$, руб., и трудоемкость $Ч_{н.н}$, чел.-ч, натяжения 1 т напрягаемой арматуры

Таблица 31

Стержневая и проволочная арматура

Диаметр, мм	Агрегатно-поточная технология с натяжением на форму при длине конструкций, м						Стендовая технология с натяжением на упоры	
	до 6		до 9		более 9			
	механическое натяжение	электротермическое натяжение	механическое натяжение	электротермическое натяжение	механическое натяжение	электротермическое натяжение	механическое натяжение	электротермическое натяжение
А Стержневая								
10	39,5 36	21,1 11,8	35,6 30,9	18,7 9,8	30,1 27,5	17,8 9	28 20	21,5 11,3
12	35 31,5	19,1 10,6	29,8 26,8	16,9 8,7	25,3 23	15,8 7,8	22,6 16,1	18,7 9,8
14	30,4 27,5	17,3 9,5	25 22,7	14,8 7,5	21 18,4	13,6 6,5	18 13,2	16,5 8,5
16	26,2 23,4	15,1 8,2	20,8 18,3	12,9 6,4	17,3 14,8	11,8 5,4	14,3 10,8	14,5 7,3
18	22,1 19,6	13,3 7,1	16,9 14,4	11,3 5,5	13,8 11,7	10,3 4,6	11,5 8,7	12,8 6,4
20	18,8 16,2	11,9 6,3	13,7 11,7	10 4,8	11,4 9,5	9,1 4,1	9,3 7	11,4 5,7
22	15,6 13,4	10,5 5,7	11,5 9,7	9 4,3	9,4 7,8	8,2 3,6	7,9 5,7	10,2 5
25	11,8 10,4	9,3 4,9	9,3 7,8	7,9 3,7	7,7 6,3	7,1 3,1	6,2 4,5	8,9 4,3
28	9,5 8	8,4 4,3	7,6 6,2	6,9 3,2	6,1 5	6,4 2,6	5,1 3,5	8 3,7
32 и более	7,9 6,6	7,7 4	6 4,9	6,1 2,8	5 4	5,6 2,3	4,2 3	6,9 3,3
Б. Проволочная								
3	—	—	—	—	—	—	31,3 19,2	—

Продолжение табл. 31

Диаметр, мм	Агрегатно-поточная технология с натяжением на форму при длине конструкций, м						Стендовая технология с натяжением на упоры	
	до 6		до 9		более 9			
	механическое натяжение	электротермическое натяжение	механическое натяжение	электротермическое натяжение	механическое натяжение	электротермическое натяжение	механическое натяжение	электротермическое натяжение
4	41,6 28,8	—	39,4 27,9	—	37,5 27,2	—	21,3 13	—
5	32,9 22,6	22,4 11,8	31,1 21,8	19 15,3	29,1 21,1	—	16,6 10,1	—
6	27,2 19	14,3 11,1	25,8 18,1	11,4 8,7	24,6 17,4	—	13,9 8,5	—
8	22,3 15,2	8,1 5,8	21 14,4	8,7 3,8	20 13,7	—	11,3 7	—

Примечания: 1. Норматив в таблице приводится в виде дроби: в числителе — себестоимость, руб., в знаменателе — трудоемкость изготовления, чел.-ч.

2. При натяжении напрягаемых элементов на криволинейную поверхность конструкции (формы) нормативы настоящей таблицы для криволинейно напрягаемых элементов применять с коэффициентом 1,05.

Таблица 32

Канатная арматура

Диаметр, мм	Агрегатно-поточная технология с натяжением на форму при длине конструкции, м						Стендовая технология с механическим натяжением на упоры	
	до 6		до 9		более 9			
	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость
Канаты П1×7								
6	108	38	102	37	97	35,5	67,5	17
7,5	84	31,7	81	30	78	28,5	51	13
9	65,7	27,5	63,7	25,5	61,8	24	37,5	10
12	40,3	22,3	38,7	20	37,5	18	21,2	6,5
15	27,3	20,5	26,4	18	25,5	16	15,3	6

Продолжение табл. 32

Диаметр, мм	Агрегатно-поточная технология с натяжением на форму при длине конструкции, м						Стендовая технология с механическим натяжением на упоры	
	до 6		до 9		более 9			
	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость
Канаты К1×3 и К1×19								
9	—	—	—	—	99	80	66	56
12	—	—	—	—	68	51,5	41	34
15	—	—	—	—	46	35	26,5	21,5
18	—	—	—	—	34	26	19,2	15,5
20	—	—	—	—	30	22,5	16,3	11
25	—	—	—	—	20,3	15	13,5	8,3
30	—	—	—	—	14	11	11,1	7,3

Примечания: 1. При использовании напряженных элементов в конструкциях с оттянутой арматурой нормативы настоящей таблицы для оттянутых или отгибаемых элементов применять с коэффициентом 1,1.

2. К таблице следует также применять примеч. 2 табл. 31.

Таблица 33

Себестоимость $Ц_{н.н}$, руб., и трудоемкость $Ч_{н.н}$, чел.-ч, непрерывной навивки 1 т напрягаемой проволоки и канатов на упоры форм с помощью навивочных машин

Диаметр, мм	Длина конструкций, м									
	до 6		до 9		до 12		до 18		более 18	
	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость
А. Проволочная арматура										
3	71,5	40,8	62,3	34,7	57	31,8	50,2	26,4	43	21,6
4	42,5	23,1	36,9	19,6	34,4	18	29,7	15	25,2	12,2
5	25,9	14,8	22,7	12,6	21	11,5	18,3	9,6	15,8	7,9
6	18,1	10,3	15,6	8,7	14,6	8	12,5	6,6	10,7	5,4
Б. Канатная арматура										
4,5	40,3	23,1	34,2	19,1	32,6	18	28,2	15	23,9	12,2
6	26,7	15,3	23,2	13	21,5	11,9	18,7	9,9	15,9	8,1
7,5	17,2	9,8	14,8	8,3	13,8	7,6	11,9	6,3	10,1	5,2

Примечание. Нормативы настоящей таблицы учитывают операции заготовки и натяжения арматуры, поэтому их использование исключает необходимость применять нормативы табл. 26, 27 и 31, 32.

Себестоимость $Ц_ф$, руб., и трудоемкость $Ч_ф$, чел.-ч, формования 1 м³ бетона конструкций (в плотном теле)

Таблица 34

Себестоимость и трудоемкость формования однослойных ограждающих конструкций, изготовляемых по агрегатно-поточной технологии из легкого бетона

Толщина изделия, см, до	Площадь изделия по наружному обмеру (без вычета проемов, вырезов и отверстий), м²					
	до 9		до 18		более 18	
	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость
А. Наружные стеновые панели						
10	19,1	12,6	17,9	12,2	16,8	10,7
15	16,5	10,9	15,5	10,5	14,5	9,3
20	12,4	8,2	11,7	8	10,9	7
25	9,7	6,4	9,1	6,2	8,5	5,4
30	8,3	5,4	7,8	5,2	7,3	4,6
35	7,3	4,6	6,9	4,4	6,4	4
40	6,7	4	6,3	3,8	5,9	3,4
50	6,2	3,7	5,8	3,5	5,4	3,1
Более 50	5,7	3,4	5,4	3,2	5	2,9
Б. Панели совмещенных крыш и покрытий						
10	18,2	12,2	17,7	11,8	16	10,1
15	15,5	10,4	14,6	10,1	13,6	8,6
20	11,5	7,7	10,8	7,4	10,1	6,4
25	9,3	6,2	8,7	6	8,2	5,2
30	8	5,2	7,5	5	7	4,4
35	7	4,4	6,6	4,2	6,2	3,8
40	6,3	3,8	5,9	3,6	5,5	3,2
50	5,8	3,5	5,4	3,3	5,1	3
Более 50	5,3	3,2	5	3	4,7	2,7

Примечания: 1. Для изделий, изготовляемых из керамзитопенобетона и керамзитогазобетона, нормативы настоящей таблицы умножать на коэффициент 0,95.

2. Нормативы формования даны для изделий с расходом стали до 50 кг/м³ бетона.

При больших расходах применять коэффициенты:

при расходе 51—100 кг/м³ — 1,05;

» » более 100 » — 1,1.

3. Для изделий, имеющих вырезы, проемы и отверстия, нормативы умножаются на коэффициенты, принимаемые по следующей таблице:

Площадь отверстий, % от общей площади изделия	Количество отверстий, вырезов, шт.		
	1—4	5—10	11 и более
До 2	1,02	1,05	1,1
» 5	1,03	1,1	1,15
» 10	1,,04	1,12	1,2
» 20	1,05	1,15	1,3
» 40	1,06	1,2	1,35
» 60	1,08	1,25	1,4
Более 60	1,1	1,3	1,5

4. Для однослойных ограждающих конструкций, имеющих пустоты в теле изделия, нормативы настоящей таблицы умножать на коэффициенты:

при пустотности до 10% — 1,1;
» » более 10% — 1,2.

5. Многослойные конструкции из бетонов разной объемной массы, отдельные слои которых укладываются раздельно, нормативы на формование также принимать раздельно, исходя из толщины каждого слоя. Слои из тяжелого бетона многослойных конструкций нормировать по табл. 36. Укладку готовых утеплителей из материалов других видов (фибролит, пенопласт, ячеистый бетон, минераловатные и стекловатные маты и т. п.) определять дополнительно по нормативам табл. 46.

6. Конструкции, имеющие фактурный (декоративно-защитный) слой толщиной до 2 см, условно относятся к однослойным, а себестоимость и трудоемкость нанесения фактурного слоя принимается по табл. 46.

Таблица 35

Себестоимость и трудоемкость формования конструкций, изготовляемых по кассетной технологии из тяжелого и легкого бетона

Толщина изделия, см, до	Площадь изделия по наружному обмеру (без вычета проемов, вырезов, отверстий), м²							
	до 6		до 9		до 12		более 12	
	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость
А. Панели внутренних стен без каналов, электропанели и перегородки								
10	10,2	2,5	9,4	2,3	9	2,1	8,6	2
12	9,5	2,2	8,9	2,1	8,5	1,9	8,1	1,8
14	8,7	1,9	8,3	1,7	7,9	1,5	7,5	1,5
16	8,1	1,6	7,8	1,5	7,4	1,4	7	1,3
18	7,8	1,3	7,6	1,2	7,2	1,1	6,8	1,1
Б. Панели перекрытий плоские сплошные								
10	8,9	2,1	8,4	2	8	1,9	7,6	1,8
12	8,1	1,8	7,6	1,7	7,2	1,6	6,9	1,5
14	7,5	1,5	7,2	1,4	6,8	1,4	6,5	1,3
16	7	1,3	6,8	1,3	6,4	1,2	6,1	1,1
18	6,8	1,2	6,6	1,1	6,2	1	5,8	0,9
В. Лестничные марши								
6	13,8	9	13,3	8,6	12,7	8,2	12	7,7
8	12	7,7	11,4	7,3	10,8	6,9	10,4	6,6
10	10,9	7	10,5	6,7	10,1	6,4	9,5	6
12	10,3	6,5	9,8	6,2	9,4	6	8,9	5,5
14	9,6	6,1	9,2	5,8	8,8	5,4	8,3	5,2
Более 14	9	5,5	8,6	5,1	8,4	4,9	7,9	4,6

Примечания: 1. К нормативам настоящей таблицы следует применять коэффициенты, приводимые в примеч. 1—3 табл. 34.

2. Для лестничных маршей в графе «толщина изделия» указаны значения приведенной толщины.

3. Для лестничных маршей с полуплощадками (*Z*-образной формы) нормативы настоящей таблицы применять с коэффициентом 1,4.

Таблица 36

Себестоимость формования плоских и ребристых конструкций, изготовляемых по агрегатно-поточной технологии из тяжелого, легкого и силикатного бетона

Приведенная толщина, см, до	Плиты, панели, блоки, настилы								Конструкции ребристые типа 2Т, П-образные			
	плоские											
	сплошные				многопустотные							
	Площадь изделия по наружному обмеру (без вычета проемов и отверстий), м²											
	до 6	до 9	до 18	более 18	до 3	до 6	до 9	более 9	до 6	до 9	до 18	более 18
4	12,8	12,1	11,6	10,8	—	—	—	—	22,6	21,6	20,5	19,2
5	10,4	9,9	9,5	8,9	—	—	—	—	18,2	17,3	16,4	15,5
6	9,1	8,7	8,2	7,7	—	—	—	—	15,8	15	14,2	13,4
8	7,9	7,5	7,1	6,7	10,5	10,1	9,6	9,2	13,5	12,7	12,2	11,6
10	7,3	7	6,5	6,2	10,1	9,6	9,2	8,8	12,4	11,8	11,1	10,5
12	6,9	6,6	6,3	5,9	9,6	9,2	8,8	8,4	11,8	11,2	10,4	10.
14	6,6	6,3	6	5,7	9,2	8,9	8,5	8	11,3	10,7	10,1	9,6
16	6,4	6,1	5,8	5,5	8,9	8,6	8,2	7,8	10,9	10,4	9,9	9,3
18	6,3	5,9	5,7	5,3	8,7	8,3	8	7,6	10,5	10,2	9,7	9,1
20	6,1	5,8	5,6	5,2	8,5	8	7,8	7,5	10,4	10	9,5	9
25	6	5,6	5,5	5,1	—	—	—	—	10,1	9,7	9,2	8,7
30 и более	5,9	5,5	5,3	5	—	—	—	—	9,8	9,4	9	8,5

Примечания: 1. Для изделий, изготовляемых из керамзитопенобетона и керамзитогазобетона, нормативы, указанные в настоящей таблице, следует умножать на коэффициент 0,95.

Продолжение табл. 36

2. Нормативы формования даны для изделий с расходом стали до 50 кг/м³. При больших расходах применяются коэффициенты:

при расходе 52—100 кг/м³ — 1,05;
» » 101—200 » — 1,1;
» » 201—300 » — 1,15;
» » 301—400 » — 1,2;
» » более 400 » — 1,25

3. Для изделий, имеющих проемы, вырезы и отверстия, нормативы умножаются на коэффициенты, принимаемые по следующей таблице:

Площадь отверстий, % от общей площади изделий	Количество отверстий, вырезов, шт.		
	1—4	5—10	11 и более
До 2	1,02	1,05	1,1
» 10	1,03	1,1	1,2
» 20	1,04	1,12	1,27
40 и более	1,05	1,15	1,35

4. К числу плоских следует относить и изделия, имеющие борт или ребро с одной стороны. К ребристым относятся плиты, имеющие ребра или борта не менее чем с двух сторон по периметру изделия.

5. Шатровые плиты и панели, имеющие ребра по всему периметру изделия, оценивать по нормативам ребристых плит с коэффициентом 1,1.

6. Для плит коробчатого сечения (типа КОП и др.) применять нормативы ребристых плит с коэффициентом 1,3.

7. Для изделий с размерами, превышающими 12 м длины или 3 м ширины, изготовляемых по стендовой технологии, нормативы настоящей таблицы принимать с коэффициентом 1,15.

8. Конструкции, совмещающие в себе элементы плоских (ребристых) и линейных изделий (например, панели перекрытий с балконной плитой, балконные плиты с перемычкой, колонны со стенами и т. д.), нормировать по элементу, имеющему больший объем в совмещенной конструкции с применением к соответствующим нормативам коэффициента 1,15.

Таблица 37

Трудоемкость формования плоских и ребристых конструкций, изготовляемых по агрегатно-поточной технологии из тяжелого, легкого и силикатного бетона

Приведенная толщина, см, до	Плиты, панели, блоки, настилы								Конструкции ребристые типа 2Т, П-образные			
	плоские											
	сплошные				многопустотные							
	Площадь изделия по наружному обмеру (без вычета проемов и отверстий), м²											
	до 6	до 9	до 18	более 18	до 3	до 6	до 9	более 9	до 6	до 9	до 18	более 18
4	8,7	8,2	7,8	7,3	—	—	—	—	15,5	14,7	13,9	13,2
5	7	6,7	6,3	5,9	—	—	—	—	12,4	11,7	11	10,4
6	6,1	5,8	5,5	5,1	—	—	—	—	10,6	10,1	9,5	9
8	5,2	5	4,7	4,4	5,3	5,1	4,8	4,6	8,9	8,5	8,1	7,6
10	4,8	4,6	4,3	4,1	5,1	4,8	4,6	4,4	8,2	7,8	7,4	7
12	4,7	4,3	4,1	3,9	4,8	4,6	4,4	4,1	7,8	7,4	7	6,7
14	4,3	4,1	3,9	3,7	4,6	4,4	4,2	4	7,5	7,1	6,7	6,5
16	4,2	3,9	3,8	3,6	4,4	4,3	4	3,8	7,2	6,9	6,5	6,2
18	4,1	3,8	3,7	3,5	4,3	4,1	3,9	3,7	7	6,7	6,4	6,1
20	4	3,7	3,6	3,4	4,2	4	3,8	3,6	6,9	6,6	6,3	5,9
25	3,9	3,6	3,4	3,3	—	—	—	—	6,5	6,3	5,9	5,7
30 и более	3,7	3,5	3,3	3,1	—	—	—	—	6,3	6	5,7	5,4

Примечание. К нормативам настоящей таблицы следует применять указания, приводимые в примеч. табл. 36.

Таблица 38

Себестоимость и трудоемкость формования линейных изделий, изготовляемых по агрегатно-поточной технологии из тяжелого, легкого и силикатного бетона

Объем бетона в изделии или его составной части, бетонируемой отдельно, м³, до	Вид формы сечения					
	простой		сложный			
	Характеристика профиля					
	прямоугольный, трапециевидный, треугольный и др.		тавровый, цилиндрический сплошной		двутавровый, цилиндрический полый, крестовый	
	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость
0,1	20	11,4	21,5	12,3	25	14,5
0,2	18,3	10,5	20,2	11,5	23,8	13,6
0,3	17,5	10	19,3	11	22,5	13
0,4	16,5	9,3	18,1	10,3	21,5	12,3
0,5	15,9	9	17,6	10	20,8	11,9
0,75	15	8,5	16,4	9,4	19,3	11
1	14,4	8,1	15,8	9	18,7	10,7
1,5	13,1	7,4	14,6	8,3	17,2	9,8
2	12,1	6,8	13,4	7,6	15,8	9
3	11,4	6,4	12,3	6,9	14,5	8,3
4	10,3	5,7	11,2	6,3	13,3	7,5
5	9,9	5,5	10,7	5,9	12,5	7
Более 5	9,1	5,1	9,9	5,5	11,8	6,6

Примечания: 1. Нормативы даны для изделий с расходом стали до 100 кг/м³. При больших расходах стали применяются коэффициенты:

при расходе 101—200 кг/м³ — 1,1;
» » 201—300 » — 1,15;
» » 301—400 » — 1,2;
» » более 400 » — 1,25.

2. Для изделий с вырезами и отверстиями вводится коэффициент 1,05 (независимо от площади отверстий).

3. Для колонн и стоек, изготовляемых вместе с капителями, следует применять нормативы для изделий соответствующего типа профиля настоящей таблицы с коэффициентом 1,4.

Себестоимость и трудоемкость формования капителей, изготовляемых отдельно, следует определять по нормативам табл. 39.

4. Для линейных изделий с консолями вводятся коэффициенты:

при одной консоли на изделии — 1,15;
» двух консолях » » — 1,25;
» трех » » » — 1,3;
» четырех » » » — 1,35;
» количестве консолей более четырех на изделии — 1,5.

5. При изготовлении линейных изделий по стендовой технологии нормативы данной таблицы применять с коэффициентом 1,1.

Продолжение табл. 38

6. Конструкции, совмещающие в себе элементы плоских (ребристых) и линейных изделий (например, панели перекрытий с балконной плитой, балконные плиты с перемычкой, колонны со стенами и т. д.), нормировать по элементу, имеющему больший объем в совмещенной конструкции с применением к соответствующим нормативам коэффициента 1,15.

Таблица 39

Себестоимость и трудоемкость формования элементов фундаментов, изготовляемых по агрегатно-поточной технологии из тяжелого бетона

Тип элементов фундаментов					
приведенная толщина, см, до	фундаментные блоки и подушки		объем бетона изделия, м³, до	фундаментные блоки стаканного типа и коробчатые	
	себестоимость	трудоемкость		себестоимость	трудоемкость
20	9,2	6	0,1	15,4	10,9
25	8,2	5,4	0,2	14,3	9,6
30	7,4	5	0,3	13,6	9,1
35	6,9	4,6	0,4	13	8,7
40	6,5	4,3	0,5	12,4	8,2
45	6,2	4	0,75	11,4	7,6
Более 45	6	3,8	1	10,8	7,2
—	—	—	Более 1	10,2	6,8

Примечание. К нормативам настоящей таблицы следует применять коэффициенты, приводимые в примеч. 1 и 2 табл. 38.

Таблица 40

Себестоимость и трудоемкость формования плоских ребристых конструкций из ячеистого бетона

Приведенная толщина изделия, см, до	Площадь изделия до 6 м²			Площадь изделия более 6 м²		
	Объемная масса бетона, кг/м³					
	500—600	700—900	1000—1200	500—600	700—900	1000—1200
6	12,2 / 7,8	12,7 / 8,2	13,5 / 8,6	9,2 / 5,8	10,2 / 6,5	11,3 / 7,2
8	11,8 / 7,5	12,4 / 7,9	13 / 8,3	9 / 5,7	10 / 6,3	11 / 6,9
10	11,6 / 7,3	12,1 / 7,7	12,7 / 8	8,7 / 5,5	9,7 / 6,1	10,7 / 6,7

Продолжение табл. 40

Приведенная толщина изделия, см, до	Площадь изделия до 6 м²			Площадь изделия более 6 м²		
	Объемная масса бетона, кг/м³					
	500—600	700—900	1000—1200	500—600	700—900	1000—1200
12	11,2 / 7,1	11,8 / 7,4	12,4 / 7,8	8,5 / 5,3	9,5 / 5,9	10,4 / 6,5
14	11 / 6,9	11,6 / 7,2	12,2 / 7,6	8,3 / 5,2	9,1 / 5,8	10 / 6,4
16	10,8 / 6,9	11,3 / 7	12 / 7,5	8,2 / 5	9 / 5,6	9,9 / 6,2
18	10,7 / 6,6	11,1 / 6,8	11,8 / 7,3	8 / 4,9	8,8 / 5,5	9,8 / 6,1
20	10,5 / 6,6	10,9 / 6,7	11,6 / 7,1	7,8 / 4,8	8,3 / 5,4	9,1 / 6
25	10,3 / 6,2	10,6 / 6,5	11,3 / 7	7,2 / 4,6	7,8 / 5,1	8,6 / 5,6
Более 25	10,1 / 6,1	10,5 / 6,3	11,2 / 7	6,9 / 4,2	7,6 / 4,7	8,4 / 5,2

Примечания: 1. Норматив в таблице приводится в виде дроби: в числителе — себестоимость, руб., в знаменателе — трудоемкость, чел.-ч.

2. Для изделий, имеющих проемы, вырезы и отверстия, к нормативам себестоимости и трудоемкости формования настоящей таблицы следует применять коэффициенты в зависимости от величины отверстий и проемов:

При площади отверстий до 10%
(от общей площади изделия) — 1,05;
то же, до 15 — 1,1;
» » 20 — 1,15;
» более 20 — 1,2.

3. Нормативы формования даны для изделий с расходом стали до 20 кг/м³. При больших расходах стали применяются коэффициенты:

при расходе 21—40 кг/м³ — 1,05;
» » 41—60 » — 1,1;
» » 20 — 1,15;

4. Для многослойных конструкций, отдельные слои которых укладываются раздельно, а также для бетонов различного вида нормативы на формование принимаются раздельно для каждого слоя или вида бетона.

5. Нормативы даны для средней загрузки автоклава диаметром 2,6 м при коэффициенте заполнения 0,25. (0,25 — отношение объема изделий к объему автоклава).

Продолжение табл. 40

При сравнении конструкций, характеризующихся габаритами и конфигурацией, приводящей к загрузке автоклавов, не соответствующей принятой, необходимо нормативы себестоимости формования умножать на коэффициент $K_ф$, вычисляемый по формуле

$$K_ф = 0{,}3 + \frac{0{,}175\,V_а}{V_и},$$

где $V_а$ — объем автоклава, м³.

При отсутствии данных об объеме автоклавов конкретных заводов ЖБИ следует принимать:

для автоклавов диаметром 2 м, длиной 17 м $V_{а1} = 57$ м³;

» » » 2,6 м » 32 м $V_{а2} = 174$ м³;

» » » 3,6 м » 21 м $V_{а3} = 220$ м³;

$V_и$ — объем бетона всех изделий, м³, размещаемых в автоклаве для одновременной тепловой обработки, определяется путем условного расположения изделий в автоклаве.

Для этого наиболее целесообразно прибегнуть к графическому способу, начертив поперечный разрез автоклава и размещаемые конструкции в одном масштабе.

При размещении изделий в автоклаве следует учесть размеры форм, увеличив длину на 0,3 м, ширину на 0,2 м, а высоту — в зависимости от приведенной толщины изделий. При толщине изделия до 10 см высоту увеличить на 0,06 м, до 20 см — на 0,1 м, при 30 см и более — на 0,15 м.

Нижний ряд изделий следует располагать в автоклаве, учитывая габариты тележки, равные 0,35 м от нижней полки внутренней поверхности автоклава.

Таблица 41

Себестоимость и трудоемкость формования армоцементных конструкций покрытий

Приведенная толщина изделия, см, до	Площадь изделия, м²				
	до 3	до 6	до 9	до 12	более 12
А. Плиты и панели складчатые и плоские с бортом					
2	51 35,5	48,8 34,2	47,1 33	44,7 31,8	43,6 31,1
3	32,8 22,8	30,8 21,5	29 20,3	28,2 19,7	27,5 19,2
4	23,5 16,4	22,1 15,4	20,9 14,6	20,2 14,1	19,7 13,7
5	19,4 13,6	18,2 12,7	17,1 11,9	16,8 11,7	16,2 11,3

Продолжение табл. 41

Приведенная толщина изделия, см, до	Площадь изделия, м²				
	до 3	до 6	до 9	до 12	более 12
Б. Плиты и панели ребристые					
2	66 / 45,1	61,8 / 43,4	58,4 / 41	56,6 / 40	55,2 / 38,7
3	41,5 / 29,3	38,7 / 27,1	36,6 / 25,6	35,4 / 24,8	34,6 / 24,2
4	30,5 / 21,5	28,3 / 19,8	26,8 / 18,7	25,8 / 18,1	25,3 / 17,7
5	25,6 / 18	23,5 / 16,4	22,2 / 15,5	21,5 / 15	20,9 / 14,6
6	22,4 / 16	20,8 / 14,5	19,7 / 13,7	19,1 / 13,3	18,5 / 12,9
7	20,8 / 14,8	19,1 / 13,3	18,1 / 12,6	17,5 / 12,2	17 / 11,8

Примечания: 1. Норматив в таблице приводится в виде дроби: в числителе — себестоимость, руб., в знаменателе — трудоемкость, чел.-ч.

2. Нормативы даны для изделий с расходом стали до 70 кг/м³. При больших расходах применять коэффициенты:

при расходе 71—100 кг/м³ — 1,05;
» » 101—200 » — 1,1;
» » более 200 » — 1,15.

3. Нормативы плоских армоцементных изделий без ребер принимать по разделу А с коэффициентом 0,85.

4. Для ребристых плит, ребра которых изготовляются из обычного тяжелого бетона со сборными плоскими армоцементными элементами, нормативы принимать раздельно для каждого вида бетона.

Таблица 42

Себестоимость $Ц_ф$, руб., и трудоемкость $Ч_ф$, чел.-ч, формования 1 м² площади пола объемных элементов (санитарно-технических кабин и лифтовых шахт), изготовленных по стендовой технологии из тяжелого бетона

Площадь пола, элемента, м²	Себестоимость	Трудоемкость
2	5,4	1,8
4	5	1,7
6	4,6	1,5

Продолжение табл 42

Площадь пола, элемента, м²	Себестоимость	Трудоемкость
8	4,4	1,4
10	4,3	1,3
Более 10	4,1	1,2

Примечание. К нормативам настоящей таблицы следует применять коэффициенты, приводимые в примеч. 1 табл. 38.

Затраты на содержание и эксплуатацию стальных форм (опалубки) $Ц_{оп}$, руб., на 1 м³ бетона конструкции

Таблица 43

Наименование конструкций	Характеристика конструкций (их сечение или объем бетона)	Нормативы затрат
Наружные стеновые панели и панели совмещенных крыш (однослойные и многослойные)	Объемом бетона, м³:	
	до 0,5	4
	0,51—1	2,5
	более 1	1,5
Внутренние стеновые панели без каналов	Толщиной более 18 см	4,5
То же, с каналами и пустотами	»	5,4
Панели перекрытий и покрытий длиной:		
до 6 м	Ребристые	5,2
	Шатровые	5,5
	Типа 2Т и П-образные	7,1
	Коробчатые	8,5
	Многопустотные	3,5
	Плоские сплошные	3
более 6 м	Ребристые	5,4
	Шатровые	6
	Типа 2Т и П-образные	7,8
	Многопустотные	4,2
	Коробчатые	10
Панели оснований полов	—	6,6
Карнизные и балконные плиты, лестничные площадки, плиты козырьков и др.	Объемом бетона, м³:	
	до 0,5	3,8
	0,51—1	3
	1,1—2	2
	более 2	1,8
Балки, ригели, перемычки	Прямоугольные, с четвертями и трапециевидного сечения	3,2
	Тавровые	3,7
	Двутавровые	4
	Крестовые	4,2

Продолжение табл. 43

Наименование конструкций	Характеристика конструкций (их сечение или объем бетона)	Нормативы затрат
Колонны и сваи	Прямоугольные	3,3
	Двутавровые	5,2
	Пустотелые и цилиндрического сечения	3,8
Фундаментные блоки, подушки, стаканы и башмаки	—	2
Объемные элементы (за 1 м² площади пола)	—	0,8
Покрытия из армоцемента	Плоские	12,8
	Складчатые	16

Примечания: 1. Для предварительно-напряженных изделий, изготавливаемых по агрегатно-поточной технологии (силовые формы), к нормативам настоящей таблицы применять коэффициент 1,15.

2. Для сплошных конструкций, имеющих вырезы и отверстия, применять: коэффициент 1,1 при числе до 5 шт. и 1,2 при числе более 5 шт.

3. Если изделие имеет выпуски арматуры, то к нормативам затрат вводится коэффициент:
при числе выпусков на 1 м² поверхности формы до 5 шт. — 1,1;
при числе выпусков более 5 шт. — 1,15.

4. Для колонн и стоек, имеющих консоли, применяются коэффициенты:
при количестве консолей до двух — 1,25;
» » » более двух — 1,35.

5. Затраты на содержание форм для внутренних стеновых панелей и электропанелей толщиной до 18 см, а также плоских сплошных плит перекрытий и лестничных маршей кассетной технологии учтены в нормативах себестоимости формования табл. 35.

6. Для многослойных панелей, включающих утеплитель различных видов (фибролит, пенопласт, минераловатные маты и др.), объем изделия следует принимать с учетом объема утеплителя.

Себестоимость пара на тепловую обработку, $Ц_п$, 1 м³ конструкций, руб.

Таблица 44

Наименование конструкций	Вид бетона			
	тяжелый	легкий	ячеистый	плотный силикатный
Наружные стеновые панели и панели совмещенных крыш:				
однослойные	—	1	1,6	—
многослойные	1	1,2	2,2	—

Продолжение табл. 44

Наименование конструкций	Вид бетона			
	тяжелый	легкий	ячеистый	плотный силикатный
Внутренние стеновые панели, перегородки и электропанели толщиной, см:				
до 18	1,7	1,5	2,4	3
более 18	1,4	1,2	2	3,1
Панели перекрытий и покрытий:				
плоские сплошные толщиной, см:				
до 18	2,2	1,9	3,1	4
более 18	1,8	1,6	2,5	3,3
ребристые и шатровые	1,7	1,5	2,7	3,5
типа 2Т и коробчатые	3	2,8	—	—
многопустотные	2,2	2	—	3
Панели оснований полов	2,8	2,6	—	—
Линейные изделия простого профиля (прямоугольного сечения):				
балки, ригели, колонны бесконсольные, сваи и др.	1,5	1,3	—	2,4
То же, сложного профиля:				
тавровые и двутавровые балки, ригели, прогоны, сваи, колонны с одной консолью, пустотелые и цилиндрические и т. п.	2	1,8	—	3
Плиты карнизные и балконные	1,8	1,6	3	2,8
Лестничные марши и лестничные площадки	2,4	2,2	—	3,4
Плиты козырьков, экранов входов, лоджий и др.	1,6	1,5	—	2,7
Элементы фундаментов (блоки, башмаки, стаканы)	1,2	—	—	—
Изделия из армоцемента	2,9	—	—	—
Объемные элементы:				
шахт лифтов	1,6	1,4	—	—
сантехкабин	2,9	2,6	—	—
вентиляционных шахт	1,3	1,1	—	—

Примечания: 1. Для многослойных панелей, включающих утеплитель из материалов других видов (фибролит, пенопласт, минераловатные маты и др.), нормативы настоящей таблицы умножать на коэффициент 1,25.

2. Нормативы настоящей таблицы по конструкциям из ячеистого бетона и плотного силикатного бетона приняты для автоклавов диаметром 2,6 м. При расчетах для автоклавов диаметром 2 м нормативы умножать на коэффициент 1,1, а для автоклавов диаметром 3,6 м — на 0,9

3. Нормативы настоящей таблицы распространяются на изделия из бетонов обычных марок. Для конструкций из высокопрочных бетонов к приводимым нормативам следует применять коэффициенты:

для бетонов марки 600—700 — 1,15;
» » » 800 — 1,25.

4. Колонны, имеющие по две и более консоли, нормировать по нормативам колонн с одной консолью с применением коэффициента 1,3.

Таблица 45

Себестоимость $Ц_{у.с}$, руб., и трудоемкость $Ч_{у.с}$, чел.-ч, укрупнительной сборки конструкций, осуществляемой на заводе ЖБИ на одну укрупняемую конструкцию

Объем элемента укрупняемой конструкции, м³	Число укрупняемых элементов, шт., до					
	2		4		6	
	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость	себестоимость	трудоемкость
0,01	0,3	0,26	0,35	0,3	0,4	0,35
0,025	0,9	0,75	1,1	0,9	1,3	1,1
0,05	1,3	1,1	1,5	1,3	1,6	1,4
0,075	1,55	1,3	1,8	1,5	2	1,7
0,1	1,8	1,5	2,1	1,75	2,3	1,9
0,125	1,9	1,6	2,2	1,9	2,6	2,2
0,15	2,2	1,8	2,5	2,1	3	2,5
0,2	2,6	2,2	3	2,5	3,5	3
0,25	3	2,5	3,6	3	4,2	3,6
0,3	3,6	3	4,2	3,5	5	4,2
0,35	3,9	3,2	4,8	4	5,7	4,8
0,4	4,2	3,5	5,4	4,5	6,3	5,3
0,45	4,7	3,8	5,8	4,8	7,2	6
0,5	4,9	4	6,4	5,3	7,8	6,5
0,6	5,6	4,6	7,3	6	9	7,6
0,7	6,4	5,2	8,3	6,9	10,4	8,8
0,8	7,4	6	9,7	8	10,7	9,7
0,9	7,7	6,3	10,4	8,6	12,8	10,7
1,25	9,7	7,7	13,1	10,7	16,3	13,5
1,5	10,9	8,8	14,7	12	18,6	15,3
2	12,9	10,2	17,3	14	—	—
2,5	14,7	11,5	—	—	—	—
3	15,6	12,2	—	—	—	—

Примечание. Нормативы настоящей таблицы предусматривают сборку любых видов конструктивных элементов, кроме объемных. Для объемных элементов шахт лифтов и сантехкабин, собираемых из плоских изделий, следует пользоваться нормативами, установленными на 1 м² пола элемента:

Продолжение табл. 45

Площадь пола, м², до	Себестоимость	Трудоемкость
2	0,8	0,95
4	0,75	0,9
6	0,7	0,85
8	0,65	0,8
10	0,6	0,74
Более 10	0,5	0,62

Таблица 46

Себестоимость $Ц_{д.з}$, руб., и трудоемкость $Ч_{д.з}$, чел.-ч, операций по повышению заводской готовности конструкций

Наименование работ	Единица измерения	Себестоимость			Трудоемкость
		всего	в том числе		
			материалов	переработки	
А. *Утепление наружных стеновых панелей совмещенных крыш и карнизных плит*					
Пенобетонными плитами с объемной массой 500 кг/м³, толщиной 100 мм	м²	2,65	2,3	0,35	0,26
При изменении толщины на каждые 10 мм добавить или исключить	»	0,26	0,23	0,03	0,02
Пенополистиролом ПСБ-С толщиной 50 мм, объемной массой (на битумной мастике), кг/м:					
35	»	3,26	2,66	0,6	0,2
45	»	3,79	3,19	0,6	0,2
Фенольным пенопластом:					
толщиной 50 мм, объемной массой 40—60 кг/м³	»	3,71	3,11	0,6	0,2
толщиной 80 мм, объемной массой 80 кг/м³	»	5,63	5,03	0,6	0,2
Плитами жесткими минераловатными толщиной 60 мм (на битумной мастике) марки:					
250	»	4,94	3,76	1,18	0,6
300	»	4 76	3,58	1,18	0,6
400	»	4,48	3,3	1,18	0,6
При изменении толщины на каждые 10 мм добавить или исключить	»	0,64	0,49	0,15	0,07

Продолжение табл. 46

Наименование работ	Единица измерения	Себестоимость			Трудоемкость
		всего	в том числе		
			материалов	переработки	
Матами стекловатными полужесткими толщиной 60 мм (насухо) с объемной массой, кг/м³:					
50	м²	1,76	1,06	0,7	0,4
35	»	1,6	0,9	0,7	0,4
При изменении толщины на каждые 10 мм добавить или исключить	»	0,25	0,14	0,11	0,06
Фибролитом цементным толщиной 50 мм, на битумной мастике марки:					
300	»	2,01	1,25	0,76	0,49
500	»	2,49	1,73	0,76	0,49
При изменении толщины на каждые 10 мм добавить или исключить для марок:					
300	»	0,3	0,19	0,11	0,06
500	»	0,38	0,27	0,11	0,06
Войлоком минераловатным на битумной связке марки 100 (на битумной мастике)	м³	23,12	11,5	11,6	7
Минеральной ватой марки 100	»	13,65	10,75	2,9	2,15
Керамзитом насыпным с объемной массой 550—600 кг/м³ и крупностью до 20 мм	»	11,7	8,8	2,9	2,15
Шлаком насыпным с объемной массой до 900 кг/м³	»	6,1	3,2	2,9	2,15
Б. Стяжка					
Цементная раствором М-75 толщиной, мм:					
12 мм по бетону	м²	0,32	0,14	0,18	0,13
20 мм по плитным утеплителям	»	0,4	0,22	0,18	0,14
25 мм по засыпным утеплителям	»	0,5	0,28	0,22	0,15
В. Отделка поверхностей конструкций					
Улучшение защитных свойств стен и покрытий:					
а) слоем цементно-песчаного раствора марки 100—150 толщиной менее 20 мм	»	0,53	0,25	0,28	0,17
б) слоем поризованного раствора толщиной менее 20 мм	»	0,75	0,18	0,57	0,17

Продолжение табл. 46

Наименование работ	Единица измерения	Себестоимость			Трудоемкость
		всего	в том числе		
			материалов	переработки	
Декоративно-защитной окраской поверхности стен красками:					
а) известковыми	м²	0,09	0,01	0,08	0,06
б) клеевыми	»	0,11	0,02	0,09	0,07
в) цементными	»	0,33	0,16	0,17	0,11
г) перхлорвиниловыми и полимерцементными	»	0,57	0,33	0,24	0,13
д) водоэмульсионными типа ВА-17	»	0,15	0,13	0,02	0,09
КЧ-26	»	0,07	0,05	0,02	0,06
Покраска с присыпкой:					
а) гравийно-песчаной смесью	»	0,7	0,34	0,36	0,18
б) мраморной крошкой	»	0,8	0,44	0,36	0,18
Облицовка фасадных поверхностей, элементов наружных стен и полов лестничных площадок:					
а) коврами типа «Брекчия»	»	2,6	2,22	0,38	0,12
б) коврами из малоразмерных плиток:					
неглазурованных без красителей размером, мм:					
46×46×4,	»	2,12	1,55	0,57	0,12
46×21×4; 21×21×4	»	2,79	2,22	0,57	0,12
неглазурованных с красителями, мм:					
46×46×4	»	3,23	2,66	0,57	0,12
46×21×4, 21×21×4	»	4,34	3,77	0,57	0,12
глазурованных цветными или бесцветными глазурями размером, мм:					
46×46×4	»	4,28	3,71	0,57	0,12
46×21×4, 21×21×4	»	5,39	4,82	0,57	0,12
мозаичных литых глазурованных цветных и белых размером (100—23)×(48—23)×(3—2,5), мм	»	4,9	4,33	0,57	0,12
в) плитками стеклокерамическими коврово-мозаичными с красителями	»	5,01	4,44	0,57	0,12
г) фасадными плитками типа «кабанчик» размером 125×60×8 мм	»	7,8	6,88	0,92	0,18
Облицовка фасадных поверхностей элементов наружных стен из ячеистых бетонов по слою поризованного раствора:					
а) коврами типа «Брекчия»	»	1,83	1,33	0,5	0,18

Продолжение табл. 46

Наименование работ	Единица измерения	Себестоимость			Трудоемкость
		всего	в том числе		
			материалов	переработки	
б) коврами из малоразмерных плиток:					
неглазурованных без красителей размером, мм:					
46×46×4	м²	1,57	0,93	0,64	0,18
46×21×4, 21×21×4	»	1,97	1,33	0,64	0,18
неглазурованных с красителем:					
46×46×4	»	2,24	1,6	0,64	0,18
46×21×4, 21×21×4	»	2,91	2,27	0,64	0,18
глазурованных цветными или бесцветными глазурями:					
46×46×4	»	2,87	2,23	0,64	0,18
46×21×4, 21×21×4	»	3,54	2,9	0,64	0,18

Затраты на транспортировку $Ц_т$, руб., 1 м³ сборных железобетонных конструкций (в плотном теле) от завода-изготовителя до строительной площадки автомобильным транспортом

Таблица 47

№ п. п.	Вид конструктивных элементов	Масса конструкций, т	Объемная масса бетона изделия, кг/м³	Расстояние перевозки, км			
				15	25	50	100
1	Блоки, плиты фундаментов и пр., башмаки, перемычки, ригели, прогоны, сваи и т. п. с шириной до 1,5 м или длиной до 3 м	До 5	1000 1800 2500	2,1 3,4 4.4	2,5 4,1 5,5	3,4 5,6 7,6	4,9 8,3 11,3
2	Балки, прогоны, ригели, колонны, сваи, капители к колоннам, плиты, лестничные марши и площадки, настилы, панели стен и т. п. шириной до 2,3 м или длиной до 6,5 м	От 5,1 до 15	1000 1800 2500	2,3 3,7 4,9	2,8 4,6 6,1	3,8 6,4 8,7	5,6 9,6 13,2

Продолжение табл. 47

№ п. п.	Вид конструктивных элементов	Масса конструкций, т	Объемная масса бетона изделия, кг/м³	Расстояние перевозки, км			
				15	25	50	100
3	Балки, прогоны, ригели, колонны, сваи, плиты, настилы, панели стен и т. п. шириной до 3 м или длиной до 12 м	До 15	1000	2,4	2,9	4	6
			1800	3,9	4,8	6,8	10,3
			2500	5,1	6,5	9,2	14,1
		Свыше 15	1000	3,9	4,4	5,5	7,5
			1800	6,6	7,5	9,5	13
			2500	8,9	10,3	13	17,9
4	Балки, прогоны, ригели, колонны, сваи, плиты и настилы и т. п. с шириной более 3 м или длиной более 12 м	До 15	1000	2,6	3,2	4,5	6,7
			1800	4,2	5,3	7,6	11,6
			2500	5,6	7,2	10,3	15,9
		От 15,1 до 25	1000	4,1	4,7	6	8,2
			1800	6,9	8	10,3	14,4
			2500	9,4	10,9	14,1	19,7

Примечание. Затраты на транспортировку 1 м³ сборных конструкций из легкого и ячеистого бетонов с объемной массой, отличной от приведенной в таблице, норматив $Ц_т$, следует определять по формуле

$$Ц_т = З_т \frac{\gamma_{л\,(я)}}{1000} + 0{,}55,$$

где $З_т$ — тариф на перевозку с разгрузкой 1 т конструкций, руб., определяемый по показателям ниже следующей таблицы:

№ п. п.	Вид конструктивных элементов	Масса конструкций, т, до	Тариф $З_т$ на перевозку с разгрузкой конструкций на расстояние (км), руб.			
			15	25	50	100
1	Принимается по перечню табл. 47	5	1,6	2	2,8	4,3
2	То же	15	1,8	2,2	3,2	5
3	»	15	1,8	2,4	3,5	5,4
		Свыше 15	3,3	3,9	5	6,9
4	Принимается по перечню табл. 47	15	2	2,6	3,9	6,2
		25	3,5	4,2	5,4	7,7
		Свыше 25	4,2	4,9	6,1	8,4

$\gamma_{л(я)}$ — объемная масса изделий, кг, определяемая по формуле

$$\gamma_{л\,(я)} = \frac{B_и}{V_и},$$

где $B_и$ — масса изделия, кг, определяемая по рабочим чертежам с учетом отпускной влажности бетона;

$V_и$ — объем изделия по наружным размерам, м³.

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТОВ

Пример 1. Сравнение расчетной себестоимости «в деле» сплошных плоских панелей перекрытия из предварительно-напряженного тяжелого бетона размером на комнату 6×3 м (эталон) — 1-й вариант и из ненапряженного ячеистого бетона размером 6×1,5 м (новое решение) — 2-й вариант.

Выявляется более эффективный вариант из двух новых конструктивных решений плоской плиты перекрытия для жилого дома:

а) из предварительно-напряженного тяжелого бетона М-250 толщиной 16 см, размером на комнату (6×3 м);

б) из ячеистого бетона М-50, $\gamma = 800$ кг/м³, толщиной 24 см, размером 1,5×6 м, ненапряженной, дающей возможность непосредственной наклейки линолеума, но повышающей высоту стен здания.

I Характеристика конструкции

Наименование конструкций и марка:

1-й вариант (эталон) — сплошная плоская панель перекрытия размером 5,98×2,98×0,16 м, предварительно-напряженная, марка ПО-60-2 с несущей способностью 640 кг/м²;

2-й вариант (новое решение) — сплошная плоская панель перекрытия размером 5,98×1,49×0,24 м, ненапряженная, марки ПОЯ-60-2 с несущей способностью 645 кг/м².

Автор проекта, серия и год выпуска:

1-й и 2-й варианты — проектные проработки ЦНИИЭПжилища.

	1-й вариант	2-й вариант
Вид бетона	Тяжелый	Ячеистый
Марка бетона	250	50
Объемная масса бетона, кг/м³	2500	800 (в сухом состоянии)
Расчетная нагрузка (несущая способность), кг/м²	640	645
Масса конструкции, кг	6950	2050
Объем бетона, м³	2,78	1,98
Приведенная толщина, см	15,4	22
Расход стали, кг:		
на 1 конструкцию	114,64	110,33
на 1 м³	41,2	55,7

II. Выбор технологии изготовления и параметров бетонной смеси

1-й вариант		2-й вариант
Технология изготовления	Агрегатно-поточная	Автоклавный ячеистый бетон
Консистенция бетонной смеси	4—6 см	Не подразделяется
Наибольшая крупность заполнителя	до 20 мм	То же

III. Расход и затраты на сталь

Класс и вид	Диаметр, мм	$B_{ст}$, кг	$K_{ст}$	$Ц_{ст}$, руб.	$C_{ст}=B_{ст}\times K_{ст}\times\frac{Ц_{ст}}{1000}$, руб.
1-й вариант					
A-I	12	2,82	1,01	124	0,35
	16	7,6	1,01	118	0,91
B-I	4	12,9	1,02	157	2,07
	5	3,48	1,02	157	0,56
A-IIIв	14	87,84	1,03	139	12,57
Итого по 1-му варианту	—	114,64	—	—	16,46
2-й вариант					
A-I	6	7,92	1,01	131	1,05
A-II	12	85	1,02	127	11,01
B-I	3	5,62	1,02	162	0,92
	4	5,24	1,02	157	0,84
	5	6,55	1,02	157	1,05
Итого по 2-му варианту	—	110,33	—	—	14,87

IV. Себестоимость и трудовые затраты приготовления бетонной смеси

Себестоимость, руб.	Трудоемкость, чел.-ч
1-й вариант	
$C_б=Б_и K_б Ц_б=2{,}78\cdot 1{,}02\cdot 16\times$ $\times 1{,}03=46{,}7$	$T_б=Б_и K_б Ч_б=2{,}78\cdot 1{,}02\cdot 1=$ $=2{,}83$
2-й вариант	
$C_б=Б_{ия} K_б Ц_б=1{,}98\cdot 0{,}985\cdot 8{,}5=$ $=16{,}58$	$T_б=Б_{ия} K_б Ч_б=1{,}98\cdot 0{,}985\times$ $\times 0{,}86=1{,}67$

V. Изготовление ненапрягаемой арматуры и закладных деталей

Обозначение изделий в чертеже	Наименование арматурных изделий	Число на 1 конструкцию	Масса, кг		Себестоимость, руб. $C_a = B_a \frac{Ц_a}{1000}$,	Трудоемкость, чел.-ч $T_a = B_a \frac{Ч_a}{1000}$
			одного арматурного изделия	всех изделий, приходящихся на 1 конструкцию, B_a		
			1-й вариант			
С-3-2	Сетка	2	4,07	8,14	8,14·0,0528=0,43	8,14·0,0428=0,35
С-3-3	»	2	2,04	4,08	4,08·0,0792=0,32	4,08·0,0641=0,26
С-3-61	»	2	0,34	0,68	0,68· 0,27=0,18	0,68·0,2186=0,15
С-3-62	»	2	1,74	3,48	3,48·0,1092=0,38	3,48·0,0884=0,31
Т-16	Отдельные стержни (петли)	4	1,9	7,6	7,6·0,021=0,16	7,6· 0,017=0,13
	Отдельные »	6	0,47	2,82	2,82·0,0222=0,06	2,82·0,0183=0,05
	Напрягаемые » (вытяжка)	12	7,32	87,84	(Учтена в стоимости стали)	87,84·0,0062=0,54
Итого	1-й вариант	—	—	114,64	1,53	1,79
			2-й вариант			
С-1	Сетка	1	91,55	91,55	91,55·0,0072=0,66	91,55·0,0058=0,53
С-4	»	1	5,62	5,62	5,62·0,0432=0,24	5,62·0,035=0,2
С-29	»	2	1,87	3,74	3,74·0,1092=0,41	3,74·0,0884=0,33
К-1	Каркас	3	3,1	9,3	9,3 ·0,0636=0,59	9,3·0,0515=0,48
Поз. 28	Отдельные стержни	6	0,02	0,12	0,12·0,0222=0,01	0,12·0,0183=0,01
	Защита сеток и каркасов	—	—	—	110,33·0,03=3,3	110,33·0,01=1,1
Итого	2-й вариант	—	—	110,33	5,21	2,65

VI. Заготовка элементов напрягаемой арматуры

1-й вариант: $C_{н}=B_{н}\frac{Ц_{н}}{1000}=87{,}84\cdot 0{,}0251=2{,}2;$

$$T_{н}=B_{н}\frac{Ч_{н}}{1000}=87{,}84\cdot 0{,}0183=1{,}61;$$

2-й вариант: напрягаемой арматуры нет.

VII. Укладка ненапрягаемой арматуры и закладных деталей в форму

1-й вариант: $C_{у}=(B_{а}+B_{д})\frac{Ц_{у}}{1000}=26{,}8\cdot 0{,}0116=0{,}31;$

$$T_{у}=(B_{а}+B_{д})\frac{Ч_{у}}{1000}=26{,}8\cdot 0{,}0072=0{,}19;$$

2-й вариант: $C_{у}=(B_{а}+B_{д})\frac{Ц_{у}}{1000}=110{,}33\cdot 0{,}0116=1{,}28;$

$$T_{у}=(B_{а}+B_{д})\frac{Ч_{у}}{1000}=110{,}33\cdot 0{,}0072=0{,}79.$$

VIII. Натяжение напрягаемой арматуры (электротермическое)

1-й вариант — $C_{н.н}=B_{н}\frac{Ц_{н.н}}{1000}=87{,}84\cdot 0{,}0173=1{,}52;$

$$T_{н.н}=B_{н}\frac{Ч_{н.н}}{1000}=87{,}84\cdot 0{,}0095=0{,}83.$$

2-й вариант — напрягаемой арматуры нет.

IX. Формование

1-й вариант: $C_{ф}=Б_{и}Ц_{ф}=2{,}78\cdot 5{,}8\cdot 1{,}02^{*}=16{,}44;$

$T_{ф}=Б_{и}Ч_{ф}=2{,}78\cdot 3{,}8\cdot 1{,}02^{*}=10{,}77;$

2-й вариант: $C_{ф}=Б_{ия}Ц_{ф}K_{ф}=1{,}98\cdot 7{,}8\cdot 1{,}05^{*}\cdot 1{,}1\cdot 0{,}91=16{,}15;$

$T_{ф}=Б_{ия}Ч_{ф}K_{ф}=1{,}98\cdot 5{,}1\cdot 1{,}05^{*}\cdot 1{,}1\cdot 0{,}91=10{,}55;$

$$K_{ф}=0{,}3+\frac{0{,}175\cdot 174}{50}=0{,}91.$$

X. Затраты на содержание форм

1-й вариант: $C_{о}=Б_{и}Ц_{о}=2{,}78\cdot 3\cdot 1{,}15\cdot 1{,}1=10{,}55;$

2-й вариант: $C_{о}=Б_{и}Ц_{о}=1{,}98\cdot 3\cdot 1{,}1=6{,}53.$

XI. Себестоимость пара

1-й вариант: $C_{п}=Б_{и}Ц_{п}=2{,}78\cdot 2{,}2=6{,}12;$

2-й вариант: $C_{п}=Б_{и}Ц_{п}=1{,}98\cdot 2{,}5=4{,}95$

* Коэффициенты 1,02 и 1,05 учитывают вырезы в панели.

XII. Расчетная себестоимость и трудоемкость изготовления сравниваемых конструкций

№ п. п.	Наименование показателя	Панель напряженная из тяжелого бетона		Панель ненапряженная из ячеистого бетона	
		себестоимость, руб.	трудоемкость, чел.-ч	себестоимость, руб.	трудоемкость, чел.-ч
1	Арматурная сталь	16,46	—	14,87	—
2	Бетонная смесь	46,7	2,83	16,58	1,67
3	Изготовление ненапрягаемой арматуры и закладных деталей	1,53	1,79	5,21	2,65
4	Заготовка напрягаемой арматуры	2,2	1,61	—	—
5	Укладка ненапрягаемой арматуры и закладных деталей в форму	0,31	0,19	1,28	0,79
6	Натяжение напрягаемой арматуры	1,52	0,83	—	—
7	Формование	16,44	10,77	16,15	10,55
8	Затраты на содержание форм	10,55	—	6,53	—
9	Себестоимость пара	6,12	—	4,95	—
	Итого трудоемкость	—	18,02	—	15,66
	Итого расчетная производственная себестоимость	101,83	—	65,57	—

XIII. Полная расчетная стоимость конструкций

1-й вариант: $C_к = C_{с.к} \cdot 1{,}145 = 101{,}83 \cdot 1{,}145 = 116{,}6$;
2-й вариант: $C_к = C_{с.к} \cdot 1{,}145 = 65{,}57 \cdot 1{,}145 = 75{,}08$.

XIV. Затраты по транспортировке конструкций от завода-изготовителя до строительной площадки (на 15 км автотранспортом)

1-й вариант: $C_т = Б_и Ц_т = 2{,}78 \cdot 5{,}1 = 14{,}17$;
2-й вариант: $C_т = Б_и Ц_т = 1{,}98 \cdot 2{,}3 = 4{,}55$.

XV. Затраты на монтаж конструкций в здании (по ЕРЕР № 11)

1-й вариант: $C_м = 3{,}89$ (§ 11-321);
$Ч_м = 2{,}7$ чел.-ч, или 0,34 чел.-дн;
$З_м = 1{,}63$;

2-й вариант: $C_м = 3{,}01$ (§ 11-323);
$Ч_м = 1{,}9$ чел.-ч, или 0,24 чел.-дн,
$З_м = 1{,}15$.

XVI. Прямые затраты в себестоимости конструкций «в деле»

1-й вариант: $C_{к.п} = (C_к + C_т)\,1{,}02 + C_м = (116{,}6 + 14{,}17)\,1{,}02 + 3{,}89 = 137{,}27$;

2-й вариант: $C_{к.п} = (C_к + C_т)\,1{,}02 + C_м = (75{,}08 + 4{,}55) \cdot 1{,}02 + 3{,}11 = 84{,}23$.

XVII. Изменяющаяся часть накладных расходов строительства

1-й вариант: $\Delta H = 0{,}6\,Ч_м + 0{,}15\,З_м + 0{,}082\,C_{к.п} = 0{,}6 \cdot 0{,}34 + 0{,}15 \cdot 1{,}63 + 0{,}082 \cdot 137{,}27 = 0{,}2 + 0{,}24 + 11{,}26 = 11{,}7$;

2-й вариант: $\Delta H = 0{,}6\,Ч_м + 0{,}15\,З_м + 0{,}082\,C_{к.п} = 0{,}6 \cdot 0{,}24 + 0{,}15 \cdot 1{,}15 + 0{,}082 \cdot 84{,}23 = 0{,}14 + 0{,}17 + 6{,}91 = 7{,}22$.

XVIII. Расчетная себестоимость конструкций «в деле»

1-й вариант: $C_{к.д} = C_{к\,п} + \Delta H = 137{,}27 + 11{,}7 = 148{,}97$, в том числе 1 м² панели = 8,27 руб.;

2-й вариант: $C_{к.д} = C_{к.п} + \Delta H = 84{,}23 + 7{,}22 = 91{,}45$, в том числе 1 м² панели = 10,16 руб.

В результате проведенных расчетов установлено, что расчетная себестоимость панели перекрытия «в деле» из ячеистого бетона дороже на 1,98 руб. 1 м² (или на 23%) аналогичной напряженной панели из тяжелого бетона. Однако окончательное решение можно выносить только после сравнения комплекса других сопряженных с ними элементов здания (пола или стен) и эксплуатационных свойств, отражаемых в составе приведенных затрат.

Пример 2. Сравнение производственной себестоимости и трудоемкости изготовления однослойной наружной стеновой панели из керамзитобетона объемной массой 800 кг/м³ (эталон) — 1-й вариант и трехслойной стеновой панели с наружными слоями из легкого бетона объемной массой 1500 кг/м³ и средним утепляющим слоем из фенольного пенопласта объемной массой 40—60 кг/м³ (новое решение) — 2-й вариант.

В связи со сложностью получения на местных глинах керамзита низких объемных масс (300—400 кг/м³) и нежелательностью увеличения толщины наружных стен выявляется эффективность нового конструктивного решения многослойных наружных стен на базе местного керамзита (700—800 кг/м³) и эффективного утеплителя из фенольного пенопласта толщиной 25 мм. Приводимый далее расчет себестоимости и трудоемкости изготовления является первым этапом выявления эффективности применения трехслойных стеновых панелей по сравнению с однослойными.

I. Характеристика конструкций

Наименование конструкций и марка: 1-й вариант (эталон) — однослойная наружная стеновая панель из керамзитобетона, марка НС-1, размер 3,19×2,58×0,35 м с оконным проемом размером 1,35×2,06 м.

2-й вариант (новое решение) — трехслойная стеновая панель с наружными слоями из керамзитобетона и утепляющим слоем из фенольного пенопласта толщиной 25 мм, марка $НС_ф$-1, размер 3,19×2,58×0,18 м с оконным проемом размером 1,35×2,06 м.

Автор проекта, серия и год выпуска:
1-й вариант — типовой проект ЦНИИЭПжилища, 1971 г.
2-й вариант — проектная проработка зонального Института экспериментального проектирования, 1976 г.

	1-й вариант	2-й вариант
Вид бетона	Керамзитобетон	Керамзитобетон (в двух слоях). Утеплитель из фенольного пенопласта толщиной 25 мм
Марка бетона	50	150
Объемная масса бетона, кг/м³	800	1500 (утеплитель-40—60)
Расчетная нагрузка	Не имеется	Не имеется
Масса конструкции, кг	1640	1710
Объем бетона, м³	1,67	0,91 (верхний слой 0,54, нижний слой 4,5; утеплитель 0,14
Приведенная толщина, см	20,3	12,8 (верхний слой 6,6, нижний слой 4,5); утеплитель 1,7)
Расход стали, кг:		
на 1 конструкцию	41,23	31,57
» 1 м³ бетона	24,7	34,7

II. Выбор технологии изготовления и параметров бетонной смеси

1-й вариант	2-й вариант
Технология изготовления	Агрегатно-поточная	Агрегатно-поточная
Консистенция бетонной смеси	20—40 с	1—3 см
Наибольшая крупность заполнителя	до 20 мм	До 10 мм

III. Расход и затраты на сталь

Класс и вид стали	Диаметр и толщина, мм	$B_{ст}$, кг	$K_{ст}$	$Ц_{ст}$, руб.	$C_{ст} = B_{ст} \times K_{ст} \times \frac{Ц_{ст}}{1000}$, руб.
		1-й вариант			
A-I	8	2,39	1,01	126	0,3
	12	9,38	1,01	124	1,17
	14	14,66	1,01	120	1,76
B-I	3	3,11	1,02	162	0,51
	4	2,78	1,02	157	0,44
	5	8,71	1,02	157	1,02

Класс и вид стали	Диаметр и толщина, мм	$B_{ст}$, кг	$K_{ст}$	$Ц_{ст}$, руб.	$C_{ст} = B_{ст} \times K_{ст} \times \frac{Ц_{ст}}{1000}$, руб.
Ст3	—30×6	0,2	1,05	110,2	0,02
Итого 1-й вариант		41,23	—	—	5,22
2-й вариант					
A-I	8	4,98	1,01	126	0,63
	10	3,74	1,01	129	0,49
	12	6,06	1,01	124	0,76
B-I	3	6,18	1,02	162	1,02
	4	3,81	1,02	157	0,61
	5	6,8	1,02	157	1,09
Ст3	—30×6	0,2	1,05	110,2	0,02
Итого 2-й вариант		31,57	—	—	4,62

IV. Себестоимость и трудовые затраты приготовления бетонной смеси

Себестоимость, руб	Трудоемкость, чел.-ч
1-й вариант	
$C_б = Б_и K_б Ц_б = 1{,}67 \cdot 1{,}03 \cdot 20{,}1 = 34{,}56$	$T_б = Б_и K_б Ч_б = 1{,}67 \cdot 1{,}03 \cdot 0{,}9 = 1{,}54$
2-й вариант	
$C_б = Б_и K_б Ц_б = 0{,}91 \cdot 1{,}02 \cdot 18{,}9 = 17{,}53$	$T_б = Б_и K_б Ч_б = 1{,}67 \cdot 1{,}02 \cdot 1{,}1 = 1{,}87$

V. Изготовление ненапрягаемой арматуры и закладных деталей

Обозначение изделий в чертеже	Наименование арматурных изделий	Число на 1 конструкцию	Масса, кг		Себестоимость, руб. $C_а = B_а \frac{Ц_а}{1000}$	Трудоемкость, чел.-ч $T_а = B_а \frac{Ч_а}{1000}$
			одного арматурного изделия	всех изделий, приходящихся на 1 конструкцию		
			1-й вариант			
К-1	Каркас	2	1,32	2,64	2,64·0,1332=0,35	2,64·0,1079=0,28
К-2	»	2	2,57	5,14	5,14·0,0684=0,35	5,14·0,0554=0,28
К-3	»	1	8,85	8,85	8,85·0,0324=0,29	8,85·0,0262=0,23
К-4	»	1	9,24	9,24	9,24·0,03 =0,27	9,24·0,0243=0,22
К-5	»	1	2,75	2,75	2,75·0,0684=0,19	2,75·0,0554=0,15
К-5а	»	1	1,62	1,62	1,62·0,1092=0,18	1,62·0,0884=0,14
К-7	»	1	0,44	0,44	0,44·0,27 =0,11	0,44·0,2186=0,1
С-2	Сетка	2	0,76	1,52	1,52·0,1668=0,25	1,52·0,1351=0,21
С-3	»	1	1,07	1,07	1,07·0,1332=0,14	1,07·0,1079=0,12
С-4	»	1	0,52	0,52	0,52·0,1668=0,09	0,52·0,1351=0,07
Поз. 1	Отдельный стержень (диаметром 10 мм)	8	0,03	0,24	0,24·0,0222=0,01	0,24·0,0183=0,01
П-1	Петля монтажная	1	0,83	0,83	0,83·0,039 =0,03	0,83·0,032=0,03
А-1	То же	2	1,75	3,5	3,5 ·0,011 =0,04	3,5 ·0,01 =0,03
А-1а	Закладная деталь	2	1,6	3,2	3,2·0,1332=0,43	3,2·0,0266=0,09
М-31	То же	1	0,6	0,6	0,6·0,27 =0,16	0,6·0,04 =0,02
М-32	»	1	1,07	1,07	1,07·0,137 =0,15	1,07·0,0206=0,02
ПКН-1	Сборка элементов в пространственный каркас (К-1—К-7, поз 1)	1	31,92	—	30,68·0,0128+0,24× ×0,0468=0,4	30,68·0,0071+0,24× ×0,026=0,23
Итого 1-й вариант		—	—	43,23	3,44	2,23

Обозначение изделий в чертеже	Наименование арматурных изделий	Число на 1 конструкцию	Масса, кг		Себестоимость, руб. $C_а = B_а \frac{Ц_а}{1000}$	Трудоемкость, чел.-ч $T_а = B_а \frac{Ч_а}{1000}$
			одного арматурного изделия	всех изделий, приходящихся на 1 конструкцию		
			2-й вариант			
К-1	Каркас	2	1,32	2,64	2,64·0,1332=0,35	2,64·0,1079=0,28
К-2	»	2	2,57	5,14	5,14·0,0684=0,35	5,14·0,0554=0,28
К-3	»	1	5,26	5,26	5,26·0,0432=0,23	5,26·0,035=0,18
К-4	»	1	3,4	3,4	3,4 ·0,0588=0,2	3,4 ·0,0476=0,16
К-5	»	1	2,75	2,75	2,75·0,0684=0,19	2,75·0,0554=0,15
К-6	»	1	1,62	1,62	1,62·0,1092=0,18	1,62·0,0884=0,14
К-7	»	1	0,44	0,44	0,44·0,27 =0,11	0,44·0,2186=0,1
С-1	Сетка	2	1,19	2,38	2,38·0,1332=0,32	2,38·0,1079=0,26
С-2	»	2	0,71	1,42	1,42·0,1668=0,24	1,42·0,1351=0,19
С-3	»	2	1,19	2,38	2,38·0,1332=0,32	2,38·0,1079=0,26
Поз. 1	Отдельный стержень (диаметром до 10 мм)	8	0,033	0,26	0,26·0,0222=0,01	0,26·0,0183=0,01
П-1	Монтажная петля	2	0,92	1,84	1,84·0,039=0,07	1,84·0,032=0,06
А-1а	Закладная деталь	2	1,02	2,04	2,04·0,137=0,28	2,04·0,0206=0,04
ПКН-1	Сборка элементов в пространственный каркас (К-1 — К-7, поз. 1)	—	21,51	—	21,25·0,0128+0,26× ×0,0468=0,28	21,25·0,0071+0,26× ×0,026=0,16
Итого 2-й вариант		—	—	31,57	3,13	2,27

VI. Заготовка элементов напрягаемой арматуры

1-й и 2-й варианты — нет.

VII. Укладка ненапрягаемой арматуры и закладных деталей в форму

1-й вариант: $C_у = (B_а + B_д)\frac{Ц_а}{1000} = 43{,}23 \cdot 0{,}0158 = 0{,}68;$

$$T_у = (B_а + B_д)\frac{Ч_а}{1000} = 43{,}23 \cdot 0{,}0097 = 0{,}42;$$

2-й вариант: $C_у = (B_а + B_д)\frac{Ц_а}{1000} = 31{,}57 \cdot 0{,}0158 = 0{,}5;$

$$T_у = (B_а + B_д)\frac{Ч_а}{1000} = 31{,}57 \cdot 0{,}0097 = 0{,}31.$$

VIII. Натяжение напрягаемой арматуры

1-й и 2-й варианты — нет.

IX. Формование

1-й вариант: $C_ф = Б_и Ц_ф = 1{,}67 \cdot 7{,}3 \cdot 1{,}02 = 12{,}43;$

$$T_ф = Б_и Ч_ф = 1{,}67 \cdot 4{,}6 \cdot 1{,}02 = 7{,}83;$$

2-й вариант: $C_ф = Б_и Ц_ф = (0{,}54 + 0{,}37)\,19{,}1 \cdot 1{,}02 = 17{,}57;$

$$T_ф = Б_и Ц_ф = 0{,}91 \cdot 12{,}6 \cdot 1{,}02 = 11{,}68.$$

X. Затраты на содержание форм

1-й вариант: $C_о = Б_и Ц_о = 1{,}67 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}1 = 2{,}67;$

2-й вариант: $C_о = (Б_и + V_{ут}) Ц_о = 1{,}05 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}1 = 1{,}68.$

XI. Себестоимость пара

1-й вариант: $C_п = Б_и Ц_п = 1{,}67 \cdot 1 = 1{,}67;$

2-й вариант: $C_п = Б_и Ц_п = 0{,}91 \cdot 1 \cdot 1{,}25 = 1{,}13.$

XII. Операции по повышению заводской готовности конструкций

Укладка утеплителя — фенольного пенопласта:

1-й вариант — нет.

2-й вариант — $C_{в.г} = Н_д Ц_{д.в} = 5{,}45$ м² $(3{,}71 - 3{,}11) \cdot (3{,}11 \cdot 0{,}5) = 5{,}06$

$$T_{в.г} = Н_д Ч_{д.в} = 5{,}45 \text{ м}^2 \cdot 0{,}2 = 1{,}09.$$

XIII. Расчетная себестоимость и трудоемкость изготовления сравниваемых конструкций

№ п. п.	Наименование конструкций	Однослойная стеновая панель из керамзитобетона		Трехслойная стеновая панель из легкого бетона с утеплителем из фенольного пенопласта	
		себестоимость, руб.	трудоемкость, чел.-ч	себестоимость, руб.	трудоемкость, чел.-ч
1	Арматурная сталь	5,22	—	4,62	—
2	Бетонная смесь	34,56	1,54	17,53	1,87
3	Изготовление ненапрягаемой арматуры и закладных деталей	3,44	2,23	3,13	2,27
4	Заготовка напрягаемой арматуры	—	—	—	—
5	Укладка ненапрягаемой арматуры и закладных деталей в форму	0,68	0,42	0,51	0,31
6	Натяжение напрягаемой арматуры	—	—	—	—
7	Формование	12,43	7,83	17,57	11,68
8	Затраты на содержание форм	2,67	—	1,68	—
9	Себестоимость пара	16,7	—	1,13	—
10	Операции повышения заводской готовности изделий (укладка утеплителя)	—	—	5,06	1,09
	Итого трудоемкость	—	12,02	—	17,22
	Итого расчетная производственная себестоимость	60,67	—	51,22	—

По аналогии с примером 1 расчет может быть продолжен до показателя расчетной себестоимости панелей «в деле». Но это не может уже повлиять на общий вывод.

В результате проведенных расчетов видно, что себестоимость трехслойных стеновых панелей (новое решение) оказалась на 15% ниже себестоимости однослойных панелей. Однако трудоемкость трехслойных панелей существенно выше трудоемкости изготовления однослойных стен, поэтому их применение может быть рекомендовано лишь для регионов, располагающих возможностями привлечения на заводы ЖБИ дополнительной рабочей силы по сравнению с производством однослойных панелей.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

РАСХОД ОСНОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОБРАЗУЮЩИХ БЕТОННЫЕ СМЕСИ (1 м³)

Таблица 1

Расход материалов бетона на тяжелом заполнителе

Марка бетона	Марка цемента	Наибольшая крупность заполнителя, мм	При консистенции бетонной смеси											
			Подвижность, см						Жесткость, с					
			4—6			1—3			20—40			50—80		
			цемент, кг	щебень, м³	песок, м³	цемент, кг	щебень, м³	песок, м³	цемент, кг	щебень, м³	песок, м³	цемент, кг	щебень, м³	песок, м³
А. Для изделий с обычным армированием при 70%-ной отпускной прочности бетона														
100	300	10	265	0,9	0,43	250	0,91	0,44	230	0,93	0,44	220	0,95	0,45
		20	240	0,94	0,42	225	0,96	0,42	210	0,97	0,43	200	0,98	0,44
		40	225	0,98	0,41	210	0,98	0,43	195	1	0,43	185	1	0,43
150	300	10	315	0,89	0,41	295	0,89	0,43	280	0,91	0,43	260	0,94	0,43
		20	285	0,92	0,41	270	0,94	0,41	255	0,95	0,42	235	0,97	0,42
		40	265	0,96	0,4	250	0,98	0,4	235	1	0,4	220	1	0,41
200	400	10	325	0,88	0,41	310	0,89	0,42	290	0,91	0,43	270	0,93	0,43
		20	295	0,91	0,41	280	0,94	0,41	265	0,95	0,42	245	0,97	0,42
		40	275	0,95	0,4	260	0,97	0,4	245	1	0,4	230	1	0,41
250	400	10	375	0,86	0,4	350	0,88	0,4	330	0,9	0,41	305	0,91	0,42
		20	340	0,91	0,39	320	0,92	0,4	300	0,94	0,4	280	0,96	0,41
		40	315	0,94	0,39	295	0,96	0,39	280	0,98	0,39	260	0,99	0,4

Продолжение прил. 2

Марка бетона	Марка цемента	Наибольшая крупность заполнителя, мм	При консистенции бетонной смеси											
			Подвижность, см						Жесткость, с					
			4—6			1—3			20—40			50—80		
			цемент, кг	щебень, м³	песок, м³	цемент, кг	щебень, м³	песок, м³	цемент, кг	щебень, м³	песок, м³	цемент, кг	щебень, м³	песок, м³
300	400	10	425	0,84	0,38	395	0,86	0,39	375	0,88	0,39	345	0,9	0,41
		20	385	0,88	0,38	360	0,9	0,39	340	0,93	0,39	315	0,94	0,4
		40	360	0,92	0,38	335	0,94	0,38	315	0,96	0,4	290	0,98	0,39
350	400	10	470	0,81	0,37	445	0,85	0,38	425	0,84	0,38	390	0,86	0,39
		20	430	0,86	0,37	405	0,88	0,38	385	0,88	0,38	355	0,9	0,39
		40	400	0,9	0,37	375	0,86	0,38	360	0,92	0,38	330	0,94	0,38
400	500	10	460	0,83	0,38	435	0,86	0,38	410	0,87	0,39	385	0,9	0,4
		20	420	0,86	0,38	395	0,89	0,38	375	0,92	0,38	350	0,94	0,39
		40	390	0,9	0,37	365	0,92	0,38	350	0,94	0,38	325	0,97	0,38
450	500	10	520	0,82	0,36	490	0,8	0,38	460	0,86	0,38	430	0,9	0,4
		20	475	0,85	0,36	445	0,85	0,38	420	0,89	0,37	390	0,94	0,39
		40	440	0,88	0,36	415	0,88	0,38	390	0,91	0,37	360	0,97	0,38
500	500	10	640	0,7	0,36	595	0,76	0,36	550	0,81	0,36	495	0,86	0,36
		20	580	0,76	0,36	540	0,8	0,36	500	0,85	0,36	450	0,88	0,37
		40	540	0,79	0,36	500	0,84	0,36	465	0,88	0,36	420	0,91	0,37

Продолжение прил. 2

Марка бетона	Марка цемента	Наибольшая крупность заполнителя, мм	При консистенции бетонной смеси											
			Подвижность, см						Жесткость, с					
			4—6			1—3			20—40			50—80		
			цемент, кг	щебень, м³	песок, м³	цемент, кг	щебень, м³	песок, м³	цемент, кг	щебень, м³	песок, м³	цемент, кг	щебень, м³	песок, м³
600	600	10	695	0,66	0,36	669	0,69	0,36	621	0,74	0,36	562	0,79	0,36
		20	650	0,71	0,36	625	0,74	0,36	580	0,78	0,36	525	0,83	0,36
		40	605	0,74	0,36	581	0,77	0,37	540	0,81	0,37	488	0,87	0,36
700	700	10	—	—	—	—	—	—	680	0,71	0,38	630	0,75	0,39
		20	—	—	—	—	—	—	640	0,8	0,38	590	0,82	0,39
		40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	800	10	—	—	—	—	—	—	740	0,66	0,38	680	0,73	0,38
		20	—	—	—	—	—	—	700	0,73	0,38	640	0,79	0,38
Б. Для изделий с обычным армированием при 100%-ной отпускной прочности бетона														
150	400	10	330	0,94	0,41	315	0,94	0,41	300	0,94	0,41	275	0,94	0,41
		20	300	0,97	0,41	285	0,98	0,41	270	0,97	0,41	250	0,98	0,41
		40	280	0,98	0,4	265	0,99	0,4	250	0,98	0,4	230	0,99	0,4
200	400	10	395	0,84	0,39	375	0,87	0,39	350	0,89	0,4	330	0,91	0,41
		20	360	0,88	0,39	340	0,91	0,39	320	0,94	0,39	300	0,94	0,41
		40	335	0,93	0,38	315	0,95	0,38	300	0,97	0,39	280	0,98	0,4

Продолжение прил. 2

Марка бетона	Марка цемента	Наибольшая крупность заполнителя, мм	При консистенции бетонной смеси											
			Подвижность, см						Жесткость, с					
			4—6			1—3			20—40			50—80		
			цемент, кг	щебень, м³	песок, м³	цемент, кг	щебень, м³	песок, м³	цемент, кг	щебень, м³	песок, м³	цемент, кг	щебень, м³	песок, м³
250	500	10	462	0,85	0,38	435	0,86	0,39	410	0,88	0,4	385	0,9	0,41
		20	420	0,89	0,38	395	0,9	0,39	375	0,93	0,39	350	0,95	0,4
		40	390	0,92	0,38	365	0,95	0,38	350	0,96	0,39	325	0,98	0,39
300	500	10	475	0,81	0,37	445	0,83	0,38	425	0,86	0,38	390	0,89	0,39
		20	430	0,86	0,37	405	0,88	0,38	385	0,89	0,38	355	0,93	0,39
		40	400	0,9	0,37	375	0,93	0,37	360	0,94	0,38	330	0,96	0,39
350	500	10	550	0,78	0,36	510	0,81	0,37	485	0,85	0,36	445	0,88	0,36
		20	500	0,83	0,36	470	0,86	0,37	440	0,88	0,36	405	0,9	0,36
		40	465	0,88	0,36	430	0,9	0,37	410	0,9	0,36	375	0,94	0,36
400	500	10	640	0,7	0,36	600	0,73	0,36	555	0,76	0,36	500	0,79	0,36
		20	600	0,75	0,36	560	0,77	0,36	520	0,81	0,36	470	0,85	0,36
		40	570	0,78	0,37	530	0,8	0,37	495	0,83	0,37	445	0,89	0,36
450	500	10	—	—	—	—	—	—	640	0,7	0,36	590	0,75	0,36
		20	—	—	—	—	—	—	600	0,75	0,36	550	0,78	0,36
		40	—	—	—	—	—	—	570	0,78	0,36	520	0,8	0,37
500	600	10	—	—	—	—	—	—	620	0,7	0,36	555	0,78	0,36
		20	—	—	—	—	—	—	580	0,75	0,36	520	0,76	0,36
		40	—	—	—	—	—	—	550	0,78	0,36	495	0,81	0,37

Примечание. При определении расхода цемента для предварительно-напряженных конструкций к табличным значениям расхода цемента следует применять коэффициент 1,08.

Таблица 2

Расход материалов конструктивно-теплоизоляционного керамзитобетона с 80%-ной отпускной прочностью

Марка бетона	Объемная масса бетона, кг/м³, до	Вид бетона									
		керамзитобетон плотной структуры на дробленом керамзитовом песке			керамзитопенобетон		керамзитогазобетон				
							без песка		на кварцевом песке		
		цемент, кг	керамзит, м³	песок, м³	цемент, кг	керамзит, м³	цемент, кг	керамзит, м³	цемент, кг	керамзит, м³	песок, м³
25	550	200	0,85	0,2	270	1	260	1	—	—	—
	650	190	0,85	0,2	260	1	250	1	—	—	—
	750	190	0,85	0,2	250	1	240	1	—	—	—
	850	180	0,85	0,2	240	1	230	1	—	—	—
35	650	240	0,95	0,35	300	1,1	290	1	—	—	—
	750	230	0,95	0,35	290	1,1	280	1	—	—	—
	850	220	0,95	0,35	280	1,1	270	1	—	—	—
	950	210	0,95	0,35	270	1,1	260	1	—	—	—
50	750	250	0,95	0,4	300	1,1	290	1	—	—	—
	850	240	0,95	0,4	290	1,1	280	1	—	—	—
	950	230	0,95	0,4	280	1,1	270	1	—	—	—
	1050	220	0,95	0,4	270	1,1	260	1	—	—	—
	1150	210	0,95	0,4	260	1,1	250	1	—	—	—
75	850	270	0,9	0,45	330	1,1	320	1	—	—	—
	950	260	0,9	0,45	320	1,1	300	1	300	1	0,15
	1050	250	0,9	0,45	300	1,1	290	1	290	1	0,15
	1150	240	0,9	0,45	290	1,1	280	1	280	0,95	0,15
	1250	220	0,9	0,45	280	1,1	270	1	280	0,9	0,15

Продолжение табл. 2

Марка бетона	Объемная масса бетона, кг/м³, до	Вид бетона									
		керамзитобетон плотной структуры на дробленом керамзитовом песке			керамзитопенобетон		керамзитогазобетон				
							без песка		на кварцевом песке		
		цемент, кг	керамзит, м³	песок, м³	цемент, кг	керамзит, м³	цемент, кг	керамзит, м³	цемент, кг	керамзит, м³	песок, м³
100	1050	270	0,85	0,5	400	1,1	360	0,95	300	1	0,15
	1150	260	0,85	0,5	360	1,1	340	0,95	320	1	0,15
	1250	240	0,85	0,5	340	1,1	320	0,95	310	0,95	0,15
	1300	230	0,85	0,5	320	1,1	300	0,95	300	0,9	0,15

Таблица 3

Расход материалов конструктивного керамзитобетона с 70%-ной отпускной прочностью для изделий с обычным армированием

Марка бетона	Марка цемента	Объемная масса бетона, кг/м³	Консистенция бетонной смеси								
			подвижность, см, 1—5			жесткость, с					
						20—30			50—80		
			цемент, кг	песок, м³	керамзит, м³	цемент, кг	песок, м³	керамзит, м³	цемент, кг	песок, м³	керамзит, м³
150	400	1400	350	0,45	0,72	320	0,54	0,7	285	0,57	0,72
		1500	320	0,61	0,58	295	0,63	0,62	255	0,66	0,63
		1600	305	0,66	0,58	280	0,67	0,61	240	0,69	0,65

Продолжение табл. 3

Марка бетона	Марка цемента	Объемная масса бетона, кг/м³	Консистенция бетонной смеси								
			подвижность, см, 1—5			жесткость, с					
						20—30			50—80		
			цемент, кг	песок, м³	керамзит, м³	цемент, кг	песок, м³	керамзит, м³	цемент, кг	песок, м³	керамзит, м³
200	400	1400	415	0,45	0,75	385	0,4	0,75	345	0,48	0,78
		1500	390	0,46	0,7	360	0,53	0,7	315	0,56	0,72
		1600	365	0,54	0,65	335	0,62	0,63	285	0,64	0,65
		1700	345	0,7	0,5	315	0,66	0,6	265	0,7	0,65
250	400	1500	440	0,37	0,72	420	0,46	0,72	385	0,5	0,76
		1600	420	0,5	0,65	380	0,54	0,67	365	0,55	0,75
		1700	395	0,61	0,55	370	0,5	0,65	345	0,5	0,65
		1800	380	0,66	0,55	355	0,61	0,62	335	0,7	0,5
300	400	1600	490	0,4	0,72	470	0,5	0,72	445	0,35	0,75
		1700	475	0,45	0,7	450	0,56	0,65	430	0,4	0,7
		1800	460	0,56	0,64	425	0,65	0,5	405	0,45	0,7
350	500	1700	500	0,43	0,69	475	0,46	0,7	450	0,46	0,75
		1800	485	0,57	0,55	440	0,57	0,6	420	0,6	0,65
400	500	1700	550	0,33	0,74	500	0,34	0,79	460	0,38	0,83
		1800	500	0,4	0,7	460	0,4	0,76	430	0,49	0,74
450	500	1700	600	0,44	0,55	550	0,45	0,65	470	0,45	0,71
		1800	565	0,33	0,74	520	0,33	0,74	440	0,4	0,76
500	600	1700	625	0,26	0,74	570	0,27	0,79	485	0,32	0,83
		1800	595	0,32	0,7	540	0,33	0,76	460	0,36	0,81

Примечание. При определении расхода цемента для предварительно-напряженных конструкций следует применять коэффициент 1,08.

Таблица 4

Расход материалов для приготовления мелкозернистых бетонов и растворов

Марка раствора	Марка цемента и вяжущего	Расход вяжущего		
		портландцемент, кг	песок, м³	молотый песок, кг
Бетон для армоцементных конструкций				
300	300	700	0,9	—
400	400	700	0,9	—
500	500	700	0,9	—
600	600	700	0,9	—
Цементный автоклавный бетон				
200	400	320	1,04	—
300	400	420	1	—
400	400	500	0,96	—
500	400	560	0,93	—
600	400	610	0,9	—
Известковый (силикатный) автоклавный бетон				
100	Известь	150	1,07	150
200	»	200	0,99	200
300	»	270	0,88	260
400	»	310	0,81	310
Цементно-песчаный раствор для фактурных слоев				
100	400	350	0,8	—
150	400	400	0,8	—

Таблица 5

Расход материалов на 1 м³ ячеистого бетона, кг

Марка бетона	Объемная масса бетона, кг/м³, до	Расход материалов		
		портландцемент	известь	молотый песок
15	500	90	90	270
25	500	103	103	244
	600	108	108	324
	700	113	113	404
35	600	121	121	308
	700	126	126	378
	800	131	131	458
50	700	140	140	370
	800	144	144	432
	900	147	147	516
75	800	158	158	434
	900	162	162	486
	1000	165	165	570
100	900	174	174	512
	1000	180	180	520
	1100	186	186	538
150	1000	192	192	516
	1100	198	198	594
	1200	206	206	688

Примечания: 1. Марка цемента для всех марок бетона принята равной 400.

2. Расход цемента для поризованного раствора фактурных слоев изделий из ячеистого бетона равен 300 кг/м³.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Предисловие 3
1. Основные положения 4
2. Методика определения технико-экономических показателей 4
Определение расчетной производственной себестоимости и технологической трудоемкости изготовления конструкций и изделий 4
Себестоимость бетонной смеси, трудовые затраты на ее приготовление и расход вяжущих 7
Затраты на сталь, себестоимость и трудоемкость изготовления арматурных элементов и закладных деталей . . . 8
Определение себестоимости и трудоемкости работ и операций, осуществляемых в формовочном цехе 10
Определение полной расчетной стоимости конструкций и расчетной себестоимости конструкций «в деле» 12
3. Нормативы для расчета себестоимости и трудоемкости изготовления конструкций 14
Коэффициент расхода бетонной смеси $K_б$ 16
Себестоимость бетонной смеси и трудоемкость ее приготовления 17
Расход вяжущего $H_в$, кг, на 1 м³ бетона и раствора . . . 20
Коэффициенты расхода стали, учитывающие отходы при ее переработке, $K_{ст}$ 24
Цена арматурной стали и сеток (франко-склад предприятия железобетонных изделий), $Ц_{ст}$, руб. на 1 т 25
Себестоимость $Ц_а$, руб., и трудоемкость $Ч_а$, чел.-ч, изготовления 1 т ненапрягаемых арматурных элементов . . . 30
Себестоимость $Ц_н$, руб., и трудоемкость $Ч_н$, чел.-ч, заготовки 1 т напрягаемой арматуры 32
Себестоимость $Ц_д$, руб., и трудоемкость $Ч_д$, чел.-ч, изготовления 1 т закладных и накладных деталей 34
Себестоимость $Ц_у$, руб., и трудоемкость $Ч_у$, чел.-ч, укладки в формы 1 т ненапрягаемой арматуры и закладных деталей 37
Себестоимость $Ц_{н.н}$, руб., и трудоемкость $Ч_{н.н}$, чел.-ч, натяжения 1 т напрягаемой арматуры 38
Себестоимость $Ц_ф$, руб., и трудоемкость $Ч_ф$, чел.-ч, формования 1 м³ бетона конструкций (в плотном теле) 41
Затраты на содержание и эксплуатацию стальных форм (опалубки) $Ц_{оп}$, руб., на 1 м³ бетона конструкции 52
Себестоимость пара на тепловую обработку $Ц_п$, 1 м³ конструкций, руб. 53
Затраты на транспортировку $Ц_т$, руб., 1 м³ сборных железобетонных конструкций (в плотном теле) от завода-изготовителя до строительной площадки автомобильным транспортом 59
Приложение 1. Примеры расчетов 61
Приложение 2. Расход основных материалов, образующих бетонные смеси (1 м³) 73

gost.e-ecolog.ru