ЦНИИЭП учебных зданий
Госгражданстроя

Рекомендации

по сравнительной технико-экономической оценке сборных железобетонных каркасных конструкций общественных зданий

Москва 1987

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Введение 3
1. Общие положения 3
2. Оценка эффективности применения колонн 4
3. Оценка эффективности применения ригелей 18
4. Оценка эффективности применения плит перекрытий и покрытий 25
5. Оценка эффективности применения диафрагм жесткости 30
6. Оценка эффективности применения железобетонных, керамзитобетонных и гипсобетонных перегородок 33
7. Оценка эффективности применения наружных стеновых панелей . 36
Приложение 1. Значения коэффициентов изменения затрат по переделам производства на изготовление сборных железобетонных каркасных конструкций в зависимости от мощности предприятия и планово-заготовительные цены на сталь, применяемую для изготовления арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций 44
Приложение 2. Оценка эффективности применения многоэтажных колонн 48
Приложение 3. Оценка эффективности применения стального опорного столика для двухполочного ригеля 66
Приложение 4. Пример оценки эффективности применения многопустотной плиты шириной 3 м 79

Центральный
научно-исследовательский и проектный институт
типового и экспериментального проектирования школ,
дошкольных учреждений, средних и высших учебных заведений
(ЦНИИЭП учебных зданий) Госгражданстроя

Рекомендации

по сравнительной технико-экономической оценке сборных железобетонных каркасных конструкций общественных зданий

Москва Стройиздат 1987

УДК 624.94.012.35.003.13

Рекомендовано к изданию решением секции по инженерным решениям Научно-технического совета ЦНИИЭП учебных зданий Госгражданстроя.

Рекомендации по сравнительной технико-экономической оценке сборных железобетонных каркасных конструкций общественных зданий /ЦНИИЭП учебных зданий. – М.: Стройиздат, 1987. – 88 с.

Содержится нормативная база для расчета технико-экономических показателей сборных железобетонных каркасных конструкций на стадии изготовления, транспортирования и монтажа. Дана методика для определения эффективности применения конструктивно-технологических решений элементов и их стыков при вариантном проектировании с примерами.

Для инженерно-технических работников проектных и научно-исследовательских организаций.

Табл. 4, рисунок.

Разработаны ЦНИИЭП учебных зданий Госгражданстроя (инженеры *Д.М.Лаковский, Г.М.Махнюкова*) и ЦНИИЭП жилища Госгражданстроя (инж. *Е.М.Альтшулер*).

Р $\frac{3204000000-267}{047(01)-87}$ Инструкт.-нормат., I вып. – 122 – 87

© Стройиздат, 1987

ВВЕДЕНИЕ

Одним из путей повышения технического уровня строительства общественных зданий является широкое применение сборных железобетонных каркасных конструкций.

Важным аппаратом, создающим предпосылки для разработки наиболее рациональных технических решений каркасов, выборке эффективных методов конструирования изделий и монтажных узлов, схем разрезки на элементы, расчетных схем каркаса, технологии изготовления и монтажа является вариантное проектирование.

Целью настоящих Рекомендаций являются методы расчета технико-экономических показателей изготовления, транспортирования и монтажа сборных каркасных конструкций, позволяющих достаточно просто выполнять разработчикам конструкций достоверную сравнительную экономическую оценку разрабатываемых технических решений.

Система расчетных технико-экономических показателей, приведенных в настоящих Рекомендациях, позволяет определить среднерасчетный уровень затрат (денежных, трудовых, материальных) на изготовление бетонной смеси и арматурных изделий (каркасов, сеток, закладных деталей), производство сборных железобетонных конструкций, транспортирование конструкций, монтаж сборных конструкций.

Наличие в системе расчетных показателей себестоимости выполнения работ, их полной трудоемкости, заработной платы, величины капитальных вложений дает возможность достаточно просто определить затраты по сравниваемым вариантам.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Рекомендации предназначены для выбора на стадии проектирования экономически целесообразных конструктивно-технологических решений сборных железобетонных каркасов общественных зданий с "сухими" стыками колонн и ригелей и их элементов.

1.2. На основе Рекомендаций могут решаться следующие задачи:

расчет сравнительной экономической эффективности однотипных конструкций и деталей одинакового назначения при вариантном проектировании;

технико-экономический анализ конструктивных решений каркасов, отличающихся расчетной схемой работы на вертикальные и горизонтальные нагрузки, степенью крупности монтажных элементов и размерами сетки опор.

1.3. В качестве критерия сравнительной экономической эффективности принят минимум приведенных затрат.

1.4. Сравниваемые варианты должны быть сопоставимы по функциональному назначению и эксплуатационным качествам, а также по ценам, принятым для выражения затрат и эффекта, по номенклатуре затрат, включаемых в капитальные вложения.

1.5. Сравниваемые варианты, как правило, следует анализировать по полной трудоемкости, которая включает затраты труда на изготовление конструкций, их транспортирование к месту строительства и монтаж без учета затрат труда на производство исходных материалов и полуфабрикатов.

1.6. В качестве сравниваемых вариантов, как правило, могут быть:

взаимозаменяемые изделия, детали и монтажные узлы по назначению и области применения;

каркасные конструкции, отличающиеся пролетами ригелей и плит перекрытий при одинаковой сетке колонн.

В первом случае за единицу измерения при расчете сравнительной эффективности принимается одно изделие, одна деталь, один монтажный узел, а во втором случае 1 м^2 общей площади, для чего необходимо рассматривать конструктивный блок, состоящий из колонн, ригелей, плит перекрытий; при сравнении каркасов с разными расчетными схемами (например, связевая и рамная) конструктивные блоки должны быть дополнены в одном случае диафрагмами жесткости, а в другом заменяющими их перегородками.

В зависимости от поставленной задачи экономическая эффективность может определяться для отдельных стадий строительного производства и отдельных этапов рассматриваемых стадий.

1.7. Рекомендации разработаны на основе "Инструкции по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительстве" (СН 423-71) и "Инструкции по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений" (СН 509-78).

1.8. При разработке Рекомендаций учтены основные положения "Руководства по определению расчетной стоимости и трудоемкости изготовления сборных железобетонных конструкций на стадии проектирования. Конструкции жилых и общественных зданий", М., Стройиздат, 1974.

1.9. Содержащиеся в Рекомендациях показатели затрат на стадиях изготовления и транспортирования, а также модифицированная формула определения приведенных затрат приняты в соответствии с "Рекомендациями по сравнительной технико-экономической оценке конструкций монолитных, полносборных и кирпичных зданий различной этажности", М., разработанными ЦНИИЭП жилища.

1.10. Все показатели затрат определены для условий I территориального района с учетом действующих на 1 января 1982 г. оптовых цен на материалы и покупные полуфабрикаты, тарифов на перевозку материалов, полуфабрикатов и изделий и норм амортизационных отчислений.

2. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОЛОНН

ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ

2.1. Показателями, характеризующими эффективность применения колонн (на 1 колонку, на 1 составной ствол колонн в здании, на 1 м^2 общей площади здания), являются: сравнительный экономический эффект Э, руб.; сокращение трудоемкости ΔT, чел.-ч; снижение расхода стали ΔP, кг.

2.2. Эффективность применения колонн определяют для трех стадий строительного производства: заводского изготовления, транспортирования и монтажа.

2.3. Значения Э, ΔT, ΔP, $П_З$, $П_Н$ в общем виде определяют по следующим формулам:

$$Э = П_З - П_Н; \quad (1)$$

$$\Delta Т = Т_З - Т_Н; \quad (2)$$

$$\Delta Р = Р_З - Р_Н; \quad (3)$$

$$П_З = С_З + NЗ_З + Е_НК_З; \quad (4)$$

$$П_Н = С_Н + NЗ_Н + Е_НК_Н, \quad (5)$$

где $П_З$, $С_З$, $З_З$, $Т_З$, $К_З$, $Р_З$, $П_Н$, $С_Н$, $З_Н$, $Т_Н$, $К_Н$, $Р_Н$ – соответственно приведенные затраты на колонны, руб.; полная себестоимость колонн, руб.; заработная плата в себестоимости колонн, руб.; полная трудоемкость колонн, чел.-ч; расход натуральной или приведенной стали, кг; капитальные вложения в производственные фонды строительной и сопряженной отрасли производства, руб.-год, определяемые на единицу измерения для заменяемых (индекс "З") и новых (индекс "Н") технических решений; $Е_Н$ – нормативный коэффициент сравнительной эффективности, равной 0,15 1/год; N – норматив отчислений в фонд общественного потребления принимается равным 0,4.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОЛОНН

2.4. Технико-экономическими показателями, характеризующими изготовление колонн, являются: себестоимость $С_И$, руб.; заработная плата $З_И$, руб.; трудоемкость $Т_И$, чел.-ч, изготовления; капитальные вложения в заводское производство, руб. · год.

2.5. Значения $С_И$, $З_И$, $Т_И$, $К_И$ на одно изделие в общем случае определяют по следующим формулам:

$$С_И = С_Б + С_а + С_З + С_К; \quad (6)$$

$$З_И = З_Б + З_а + З_З + З_К; \quad (7)$$

$$Т_И = Т_Б + Т_а + Т_З + Т_К; \quad (8)$$

$$К_И = К_Б + К_а + К_З + К_К, \quad (9)$$

где $С_Б$, $З_Б$, $Т_Б$, $К_Б$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, бетонных работ; капитальные вложения в заводское производство бетонных работ, руб.-год; $С_а$, $З_а$, $Т_а$, $К_а$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, арматурных работ; капитальные вложения в заводское производство арматурных работ, руб · год; $С_З$, $З_З$, $Т_З$, $К_З$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, изготовления закладных изделий и их приварка к арматурным изделиям; капитальные вложения в заводское производство закладных изделий в их приварку к арматурным изделиям, руб.-год ; $С_К$, $З_К$, $Т_К$, $К_К$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, изготовления стальных консолей и их приварки к закладным изделиям колонн; капитальные вложения в заводское производство стальных консолей и их приварку к закладным изделиям колонн, руб.-год.

2.6. Значения $С_Б$, $З_Б$, $Т_Б$, $К_Б$ определяют по формулам (10) – (13):

$$С_Б = С_{пр} + С_ф + С_о; \quad (10)$$

$$З_б = З_{пр} + З_ф; \quad (11)$$

$$Т_б = Т_{пр} + Т_ф; \quad (12)$$

$$К_б = К_{пр} + К_ф, \quad (13)$$

где $С_{пр}$, $З_{пр}$, $Т_{пр}$, $К_{пр}$ – соответственно себестоимость бетонной смеси руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, приготовления бетонной смеси; капитальные вложения в заводское производство бетонной смеси, руб.-год; $С_ф$, $З_ф$, $Т_ф$, $К_ф$ – соответственно, себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч., формования и тепловой обработки изделий, капитальные вложения в производственные фонды на формование и тепловую обработку изделий, руб.-год; $С_О$ – затраты на содержание и эксплуатацию металлической формообразующей оснастки, руб.

2.7. Значения $С_{пр}$, $З_{пр}$, $Т_{пр}$, $К_{пр}$ определяют по следующим формулам:

$$С_{пр} = k_п k_з с_{пр} \cdot V_и; \quad (14)$$

$$З_{пр} = k_п k_з з_{пр} \cdot V_и; \quad (15)$$

$$Т_{пр} = k_п k_з т_{пр} \cdot V_и; \quad (16)$$

$$К_{пр} = k_п k_з к_{пр} \cdot V_и, \quad (17)$$

где $k_п$ – коэффициент, учитывающий потери бетонной смеси при ее транспортировании и формовании изделий, принимают равным 1,015; $k_з$ – коэффициент изменения затрат в зависимости от мощности предприятия-изготовителя, принимают по табл. 1 прил. 1; $с_{пр}$, $з_{пр}$, $т_{пр}$, $к_{пр}$ – соответственно удельные себестоимость, руб/м^3 ; заработная плата, руб/м^3 ; трудоемкость, чел.-ч/м^3, приготовления бетонной смеси; удельные капитальные вложения в заводское производство бетонной смеси, руб. · год/м^3; $V_и$ – объем бетона изделия, м^3.

Колонны с железобетонными консолями длиной до 13,2 м изготавливают по агрегатно-поточной, а свыше 13,2 м – по стендовой технологии. Колонны со стальными консолями независимо от длины изготавливают по стендовой технологии.

Значение $с_{пр}$ определяют по формуле (18) для колонн, изготавливаемых по агрегатно-поточной технологии, и по формуле (19) – для колонн, изготавливаемых по стендовой технологии. Значения удельных показателей $з_{пр}$, $т_{пр}$, $к_{пр}$ принимаются равными $з_{пр} = 0{,}4$ руб/м^3; $т_{пр} = 0{,}45$ чел.-ч/м^3; $к_{пр} = 8{,}9$ руб. · год/м^3;

$$с_{пр} = \frac{415}{72 + B_i} + 8{,}7; \quad (18)$$

$$с_{пр} = \frac{1880}{126 - B_i} + 1{,}25, \quad (19)$$

где B_i – класс бетона.

2.8. Значения $С_ф$, $З_ф$, $Т_ф$, $К_ф$ определяют по формулам:

$$С_ф = k_т k_с k_м k_з k_к k_{р.п} с_ф V_и; \quad (20)$$

$$З_ф = k_т k_с k_м k_з k_к з_ф V_и; \quad (21)$$

$$T_ф = k_т k_с k_м k_з k_к т_ф V_и; \quad (22)$$

$$К_ф = k_т k_с k_м k_з k_к к_ф V_и, \quad (23)$$

где $k_т$ принимается равным 1 для колонн, изготавливаемых по агрегатно-поточной технологии; 1,1 – по стендовой технологии; $k_с$–коэффициент, характеризующий форму сечений, принимается для колонн равным 1; $k_м$ принимается в зависимости от удельного расхода стали в колонне равным 1 – при $\mu_к$ до 100 кг/м^3; 1,1 – при $\mu_к$ свыше 100 до 200 кг/м^3; 1,15 – при $\mu_к$ свыше 200 до 300 кг/м^3; 1,2 при $\mu_к$ свыше 300 до 400 кг/м^3; 1,25 – при $\mu_к$ свыше 400 кг/м3; $k_з$ принимается по табл. 1 прил. 1; $k_{р.п}$–коэффициент расхода пара принимается равным 1 для колонн со стальными консолями; 1,03 – для колонн с одной железобетонной консолью; для колонн с двумя и более консолями – 1,07; $с_ф$, $з_ф$, $т_ф$, $к_ф$ – соответственно удельные себестоимость, руб/м^3; заработная плата, руб/м^3; трудоемкость, чел.-ч/м^3, формования и тепловой обработки; удельные капитальные вложения в производственные фонды на формование и тепловую обработку изделий, руб.-год/м^3; $V_и$ – объем бетона изделия, м^3.

Значения удельных показателей определяют по формулам:

$$с_ф = \frac{7}{V_и + 0,8} + 12; \quad (24)$$

$$з_ф = \frac{4,5}{V_и + 0,8} + 4,5; \quad (25)$$

$$т_ф = \frac{5,0}{V_и + 0,8} + 5; \quad (26)$$

$$к_ф = \frac{9,6}{V_и + 0,4} + 40; \quad (27)$$

$k_К$ – коэффициент, учитывающий наличие консолей; для колонн со стальными консолями при определении $С_ф$, $З_ф$, $Т_ф$ принимается равным 1, а при определении $К_ф$ принимается равным 0,8; для колонн с железобетонными консолями определяется по формуле:

$$k_К = 1,5 - \frac{0,88}{n + 1,5}, \quad (28)$$

где n – число консолей.

2.9. Значение $С_О$ определяют по формуле:

$$С_О = k'_К c_О V_и, \quad (29)$$

где $k'_К$ – коэффициент, учитывающий наличие консолей, принимается равным 1 для колонн со стальными консолями; 1,25 – для колонн с одной или двумя железобетонными консолями; 1,35 – для колонн с тремя и более железобетонными консолями; $с_О$ – удельные затраты на содержание и эксплуатацию металлической формообразующей оснастки принимаются равными 3,3 руб /м^3.

2.10. Значения $С_а$, $З_а$, $Т_а$, $К_а$ определяют по следующим формулам:

$$С_а = С_{а.и} + С_{сб}; \quad (30)$$

$$З_а = З_{а.и} + З_{сб}; \quad (31)$$

$$Т_а = Т_{а.и} + Т_{сб}; \quad (32)$$

$$К_а = К_{а.и} + К_{сб}, \quad (33)$$

где $С_{а.и}$, $З_{а.и}$, $Т_{а.и}$, $К_{а.и}$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, арматурных изделий; капитальные вложения в заводское производство арматурных изделий, руб.-год; $С_{сб}$, $З_{сб}$, $Т_{сб}$, $К_{сб}$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, сборки арматурных изделий в пространственный каркас; капитальные вложения в заводское производство пространственных каркасов, руб.-год.

2.11. Значения $С_{а.и}$, $З_{а.и}$, $Т_{а.и}$, $К_{а.и}$ определяют по следующим формулам:

$$С_{а.и} = \Sigma С_{п.и} + \Sigma С_{о.с} + \Sigma С_{м.п}; \quad (34)$$

$$З_{а.и} = \Sigma З_{п.и} + \Sigma З_{о.с} + \Sigma З_{м.п}; \quad (35)$$

$$Т_{а.и} = \Sigma Т_{п.и} + \Sigma Т_{о.с} + \Sigma Т_{м.п}; \quad (36)$$

$$К_{а.и} = \Sigma К_{п.и} + \Sigma К_{о.с} + \Sigma К_{м.п}; \quad (37)$$

где $\Sigma С_{п.и}$, $\Sigma З_{п.и}$, $\Sigma Т_{п.и}$, $\Sigma К_{п.и}$ – соответственно себестоимость, руб., заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, изготовления всех плоских арматурных изделий; капитальные вложения в заводское производство плоских арматурных изделий, руб.-год; $\Sigma С_{о.с}$, $\Sigma З_{о.с}$, $\Sigma Т_{о.с}$, $\Sigma К_{о.с}$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч., изготовления всех отдельных стержней прямых и гнутых; капитальные вложения в заводское изготовление отдельных стержней прямых и гнутых, не входящих в плоские арматурные изделия, руб.-год; $\Sigma С_{м.п}$, $\Sigma З_{м.п}$, $\Sigma Т_{м.п}$, $\Sigma К_{м.п}$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч., всех монтажных петель, капитальные вложения в заводское производство монтажных петель, руб.-год.

К плоским арматурным изделиям относим: плоские каркасы, плоские и гнутые сетки, а также сетки косвенного армирования.

2.12. Значения $С_{п.и}$, $З_{п.и}$, $Т_{п.и}$, $К_{п.и}$ определяют по следующим формулам:

$$С_{п.и} = \Sigma k_п (Ц_{ст})_i (Р_{п.и})_i + k_з с_{п.и} Р_{п.и} + n с_г; \quad (38)$$

$$З_{п.и} = k_з з_{п.и} Р_{п.и} + n з_г; \quad (39)$$

$$Т_{п.и} = k_з т_{п.и} Р_{п.и} + n т_г; \quad (40)$$

$$К_{п.и} = k_з к_{п.и} Р_{п.и} + n к_г, \quad (41)$$

где $k_п$ принимают равным 1,02; $\Sigma (Р_{п.и})_i$ – проектный расход стали на плоское арматурное изделие с применением i-го класса, диаметра, марки, т; $(Ц_{ст})_i$ – удельная планово-заготовительная цена стали i-го класса, диаметра, марки в руб/т. Принимают по табл. 2 прил. 1; $k_з$ принимают по табл. 1 прил. 1; $Р_{п.и}$ – общая масса плоского изделия, т; $с_{п.и}$, $з_{п.и}$, $т_{п.и}$, $к_{п.и}$ – соответственно удельные себестоимость, руб/т, заработная плата, руб/т; трудоемкость, чел.-ч/т, изготовления плоского арматурного изделия;

капитальные вложения в заводское производство плоского арматурного изделия, руб.-год/т; n – количество гибов в гнутых сетках и каркасах, шт.; $c_г$, $з_г$, $т_г$, $к_г$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, одного гиба; капитальные вложения в производство одного гиба, руб.-год.

Значения удельных показателей определяют по следующим формулам:

$$c_{п.и} = \frac{170}{P_{п.и} \cdot 10^3 + 1,5} + 75; \quad (42)$$

$$з_{п.и} = \frac{65}{P_{п.и} \cdot 10^3 + 0,3} + 35; \quad (43)$$

$$т_{п.и} = \frac{73}{P_{п.и} \cdot 10^3 + 0,3} + 40; \quad (44)$$

$$к_{п.и} = \frac{990}{P_{п.и} \cdot 10^3 + 8,1} + 185. \quad (45)$$

Значения показателей определяют по следующим формулам:

$$c_г = \frac{12}{100 - d} - 0,12; \quad (46)$$

$$з_г = \frac{5,2}{100 - d} - 0,05; \quad (47)$$

$$т_г = \frac{9,0}{100 - d} - 0,09; \quad (48)$$

$$к_г = \frac{30}{100 - d} - 0,30, \quad (49)$$

где d – диаметр, мм.

2.13. Значения $С_{о.с}$, $З_{о.с}$, $Т_{о.с}$, $К_{о.с}$ определяют по следующим формулам:

$$С_{о.с} = \Sigma k_п (Ц_{ст})_i (Р_{о.с})_i + k_з c_{о.с} Р_{о.с}; \quad (50)$$

$$З_{о.с} = k_з з_{о.с} Р_{о.с}; \quad (51)$$

$$Т_{о.с} = k_з т_{о.с} Р_{о.с}; \quad (52)$$

$$К_{о.с} = k_з к_{о.с} Р_{о.с}, \quad (53)$$

где $k_п$ принимается равным 1,02; $k_з$ принимается по табл. 1 прил. 1; $(Ц_{ст})_i$ принимается по табл. 2 прил. 1; $\Sigma (Р_{о.с})_i$ – проектный расход стали на отдельный стержень с применением i-го класса, диаметра, марки, т; $Р_{о.с}$ – общая масса отдельного стержня, т; $с_{о.с}$, $з_{о.с}$, $т_{о.с}$, $к_{о.с}$ – соответственно удельные себестоимость, руб/т; заработная плата, руб/т; трудоемкость, чел.-ч/т, изготовления отдельного стержня прямого и гнутого, не входящего в плоское изделие; удельные капитальные вложения в заводское производство отдельного стержня, руб.-год/т.

Значения удельных показателей определяют по следующим формулам:

$$c_{о.с} = \frac{50,5}{P_{о.с} \cdot 10^3 + 1,5} + 22,5; \quad (54)$$

$$з_{о.с} = \frac{19}{P_{о.с} \cdot 10^3 + 0,2} + 10,5; \quad (55)$$

$$т_{о.с} = \frac{23}{P_{о.с} \cdot 10^3 + 0,3} + 12; \quad (56)$$

$$к_{о.с} = \frac{300}{P_{о.с} \cdot 10^3 + 8,0} + 55,5. \quad (57)$$

2.14. Значения $С_{м.п}$, $З_{м.п}$, $Т_{м.п}$, $К_{м.п}$ определяют по следующим формулам:

$$С_{м.п} = \Sigma k_п (Ц_{ст})_i (Р_{м.п})_i + k_з c_{м.п} Р_{м.п}; \quad (58)$$

$$З_{м.п} = К_з з_{м.п} Р_{м.п}; \quad (59)$$

$$Т_{м.п} = k_з т_{м.п} Р_{м.п}; \quad (60)$$

$$К_{м.п} = k_з к_{м.п} Р_{м.п}, \quad (61)$$

где $\Sigma (Р_{м.п})_i$ – проектный расход стали на монтажную петлю с применением i-го класса, диаметра, марки, т; $k_п$ принимают равным 1,02; $k_з$ принимают по табл. 1 прил. 1; $(Ц_{ст})_i$ принимают по табл. 2 прил. 1; $Р_{м.п}$ – общая масса монтажной петли, т; $с_{м.п}$, $з_{м.п}$, $т_{м.п}$, $к_{м.п}$ – соответственно удельные себестоимость руб/т; заработная плата, руб/т; трудоемкость, чел.-ч/т, изготовления монтажной петли; удельные капитальные вложения в заводское производство монтажной петли, руб.-год/т.

Значения удельных показателей определяют по следующим формулам:

$$с_{м.п} = \frac{540}{Р_{м.п} \cdot 10^3 + 9,5} - 14; \quad (62)$$

$$з_{м.п} = \frac{35}{Р_{м.п} \cdot 10^3 + 1} + 5; \quad (63)$$

$$т_{м.п} = \frac{15}{Р_{м.п} \cdot 10^3 + 0,2} + 10,5; \quad (64)$$

$$к_{м.п} = \frac{560}{Р_{м.п} \cdot 10^3 + 13,5} + 35. \quad (65)$$

2.15. Значения $С_{сб}$, $З_{сб}$, $Т_{сб}$, $К_{сб}$ определяют по следующим формулам:

$$С_{сб} = k_з k_т k_в k_{дл} c_{сб} Р_{пр.к}; \quad (66)$$

$$З_{сб} = k_з k_т k_в k_{дл} з_{сб} Р_{пр.к}; \quad (67)$$

$$Т_{сб} = k_з k_т k_в k_{дл} т_{сб} Р_{пр.к}; \quad (68)$$

$$К_{сб} = k_з k_т k_в k_{дл} к_{сб} Р_{пр.к}; \quad (69)$$

где $k_т$ принимается равным 1 для пространственных каркасов, собирае-

мых в кондукторе с применением точечной сварки; 1,2 для пространственных каркасов, собираемых в кондукторе с применением дуговой сварки; $k_З$ принимают по табл. 1 прил. 1; $k_В$ принимается равным 1; при наличии сеток косвенного армирования принимается равным 2; $k_{дл}$ – коэффициент, учитывающий изменение затрат на изготовление пространственных каркасов в зависимости от длины изделия; $c_{сб}$, $з_{сб}$, $т_{сб}$, $к_{сб}$ – соответственно удельные себестоимость, руб/т; заработная плата,руб/т; трудоемкость, чел.-ч/т, сборки пространственных каркасов, удельные капитальные вложения в заводскую сборку пространственных каркасов; руб.-год/т; $Р_{пр.к}$ – общая масса пространственного каркаса, т. $k_{дл}$ определяют по формуле

$$k_{дл} = \frac{2{,}25}{L_К + 1{,}25} + 0{,}5, \qquad (70)$$

где $L_К$ – длина изделия, м.

Значения удельных показателей определяют по следующим формулам:

$$c_{сб} = \frac{66\,000}{Р_{пр.к} \cdot 10^3 + 1700} + 7; \qquad (71)$$

$$з_{сб} = \frac{17\,800}{Р_{пр.к} \cdot 10^3 + 1200} + 8; \qquad (72)$$

$$т_{сб} = \frac{19\,500}{Р_{прк} \cdot 10^3 + 1165} + 8; \qquad (73)$$

$$к_{сб} = \frac{6500}{Р_{пр.к} \cdot 10^3 + 90} + 66. \qquad (74)$$

2.16. Значения $С_З$, $З_З$, $Т_З$, $К_З$ определяют по следующим формулам:

$$С_З = \Sigma С_{З.И} + \Sigma С_{П.З}; \qquad (75)$$

$$З_З = \Sigma З_{З.И} + \Sigma З_{П.З}; \qquad (76)$$

$$Т_З = \Sigma Т_{З.И} + \Sigma Т_{П.З}; \qquad (77)$$

$$К_З = \Sigma К_{З.И} + \Sigma К_{П.З}, \qquad (78)$$

где $\Sigma С_{З.И}$, $\Sigma З_{З.И}$, $\Sigma Т_{З.И}$, $\Sigma К_{З.И}$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, изготовления всех закладных изделий; капитальные вложения в заводское производство закладных изделий, руб.-год; $\Sigma С_{П.З}$, $\Sigma З_{П.З}$, $\Sigma Т_{П.З}$, $\Sigma К_{П.З}$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, приварки всех закладных изделий к арматурным изделиям; капитальные вложения в заводское производство приварки закладных изделий к арматурным изделиям, руб.-год.

2.17 Значения $С_{З.И}$, $З_{З.И}$, $Т_{З.И}$, $К_{З.И}$ определяют по следующим формулам:

$$С_{З.И} = \Sigma k_П (Ц_{СТ})_i (Р_{З.И})_i + k_З k_Т c_{З.И} Р_{З.И}; \qquad (79)$$

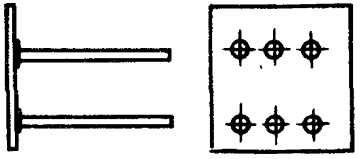
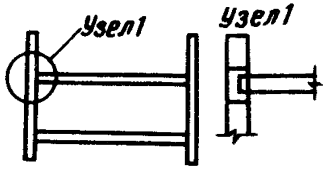
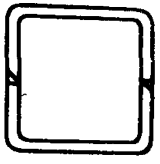
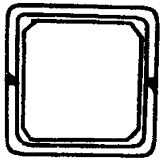
$$З_{З.И} = k_З k_Т з_{З.И} Р_{З.И}; \qquad (80)$$

$$T_{з.и} = k_з k_т т_{з.и} Р_{з.и}; \quad (81)$$

$$К_{з.и} = k_з k_т к_{з.и} Р_{з.и}, \quad (82)$$

где $k_п$ принимается равным 1,05; $k_з$ принимается по табл. 1 прил. 1; $k_т$ принимается для различных типов закладных изделий по табл. 1; $(Ц_{ст})_i$ принимается по табл. 2 прил. 1; $\Sigma (Р_{з.и})_i$ – проектный расход стали на закладное изделие с применением i-го класса, диаметра, марки, т; $Р_{з.и}$ – общая масса закладного изделия, т; $с_{з.и}$, $з_{з.и}$, $т_{з.и}$, $к_{з.и}$ – соответственно удельные себестоимость, руб/т; заработная плата, руб/т; трудоемкость, чел.-ч/т, изготовления закладного изделия; удельные капитальные вложения в заводское производство закладного изделия, руб.-год/т.

Таблица 1

Тип закладных изделий	Эскиз закладных изделий	Значение коэффициента при технологическом варианте	
		гнутом	сварном
Открытый столик		–	0,4
Закрытый		–	1
Стальная фермочка		–	1,15
Манжет		1	1,6
Оголовок		1,4	2

Значения удельных показателей определяются по следующим формулам:

$$c_{з.и} = \frac{305}{P_{з.и} \cdot 10^3 + 2,5} + 90; \quad (83)$$

$$з_{з.и} = \frac{80}{P_{з.и} \cdot 10^3 + 1,7} + 25; \quad (84)$$

$$т_{з.и} = \frac{90}{P_{з.и} \cdot 10^3 + 1,7} + 30; \quad (85)$$

$$к_{з.и} = \frac{175}{P_{з.и} \cdot 10^3 + 1,7} + 55. \quad (86)$$

2.18. Значения $С_{п.з}$, $З_{п.з}$, $Т_{п.з}$, $К_{п.з}$. определяют по следующим формулам:

$$С_{п.з} = k_з k_т n c_{п.з} P_{з.и}; \quad (87)$$

$$З_{п.з} = k_з k_т n з_{п.з} P_{з.и}; \quad (88)$$

$$Т_{п.з} = k_з k_т n т_{п.з} P_{з.и}; \quad (89)$$

$$К_{п.з} = k_з k_т n к_{п.з} P_{з.и}, \quad (90)$$

где $c_{п.з}$, $з_{п.з}$, $т_{п.з}$, $к_{п.з}$ – соответственно удельные себестоимость, руб/т; заработная плата, руб/т; трудоемкость, чел.-ч/т,приварки закладного изделия к арматурным изделиям; удельные капитальные вложения в заводское производство приварки закладного изделия к арматурным изделиям, руб.-год/т; n – количество арматурных стержней, к которым приваривается закладное изделие. Значение $k_т$ принимают равным 0,1 на приварку одного стержня рабочей арматуры к закладному изделию; $k_з$ принимают по табл. 1 прил. 1.

Значения удельных показателей определяют по следующим формулам:

$$c_{п.з} = \frac{25}{P_{з.и} \cdot 10^3 + 0,5} + 22; \quad (91)$$

$$з_{п.з} = \frac{1,0}{P_{з.и} \cdot 10^3 - 0,6} + 6; \quad (92)$$

$$т_{п.з} = \frac{1,0}{P_{з.и} \cdot 10^3 - 0,6} + 7; \quad (93)$$

$$к_{п.з} = \frac{2,0}{P_{з.и} \cdot 10^3 - 0,6} + 7. \quad (94)$$

2.19. Значения $С_К$, $З_К$, $Т_К$, $К_К$ определяют по следующим формулам:

$$С_К = \Sigma С_{с.к} + \Sigma С_{п.к}; \quad (95)$$

$$З_К = \Sigma З_{с.к} + \Sigma З_{п.к}; \quad (96)$$

$$Т_К = \Sigma Т_{с.к} + \Sigma Т_{п.к}; \quad (97)$$

$$К_К = \Sigma К_{с.к} + \Sigma К_{п.к}, \quad (98)$$

где $\Sigma С_{с.к}$, $\Sigma З_{с.к}$, $\Sigma Т_{с.к}$, $\Sigma К_{с.к}$ – соответственно себестоимость всех стальных консолей, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, изготовления стальных консолей; капитальные вложения в заводское производство стальных консолей, руб.-год; $\Sigma С_{п.к}$, $\Sigma З_{п.к}$, $\Sigma Т_{п.к}$, $\Sigma К_{п.к}$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, приварки всех консолей; капитальные вложения в сварочное производство, руб. · год.

2.20. Значения $С_{с.к}$, $З_{с.к}$, $Т_{с.к}$, $К_{с.к}$ определяют по следующим формулам:

$$С_{с.к} = \Sigma k_п (Ц_{ст})_i (Р_{с.к})_i + k_з k_т с_{с.к} Р_{с.к}; \quad (99)$$

$$З_{с.к} = k_з k_т з_{с.к} Р_{с.к}; \quad (100)$$

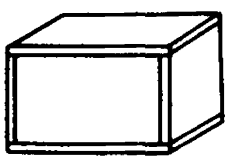
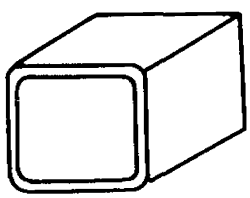
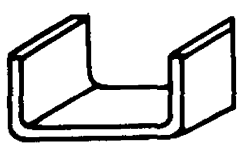
$$Т_{с.к} = k_з k_т т_{с.к} Р_{с.к}; \quad (101)$$

$$К_{с.к} = k_з k_т к_{с.к} Р_{с.к}, \quad (102)$$

где $с_{с.к}$, $з_{с.к}$, $т_{с.к}$, $к_{с.к}$ – соответственно удельные себестоимость, руб/т; заработная плата, руб/т; трудоемкость, чел.-ч/т, изготовления стальной консоли; удельные капитальные вложения в заводское производство стальной консоли, руб. · год/т.

Значение $k_т$ для различных конструктивных и технологических вариантов стальных консолей принимают по табл. 2.

Таблица 2

Типы стальных консолей	Эскизы стальных консолей	Значение коэффициента $k_т$	
		для гнутых вариантов	для сварных вариантов
Коробка		1	1,6
Труба		0,8	1,25
Скоба		0,25	0,4

Значение удельных показателей определяют по формулам (83) – (86).

2.21. Значения $С_{п.к}$, $З_{п.к}$, $Т_{п.к}$, $К_{п.к}$ определяют по следующим формулам:

$$С_{п.к} = k_з k_т c_{п.к} P_{с.к}; \quad (103)$$

$$З_{п.к} = k_з k_т з_{п.к} P_{с.к}; \quad (104)$$

$$Т_{п.к} = k_з k_т т_{п.к} P_{с.к}; \quad (105)$$

$$К_{п.к} = k_з k_т к_{п.к} P_{с.к}, \quad (106)$$

где $c_{п.к}$, $з_{п.к}$, $т_{п.к}$, $к_{п.к}$ – соответственно удельные себестоимость, руб/т; заработная плата, руб/т; трудоемкость, чел.-ч/т, приварки стальной консоли; удельные капитальные вложения в сварочное производство, руб.-год/т; $k_з$ – принимают по табл. 1 прил. 1.

Значение $k_т$ при полуавтоматической приварке стальных консолей в заводских условиях принимают равным: 0,6 для консолей типа "труба" и "коробка"; 0,4 для консолей типа "скоба", а при ручной приварке на монтаже соответственно 1 и 0,6.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ КОЛОНН (АВТОТРАНСПОРТОМ)

2.22. Показателями, характеризующими особенности транспортирования колонн, являются: себестоимость транспортирования, $С_{тр}$, руб.; заработная плата на транспортирование $З_{тр}$, руб.; трудоемкость транспортирования $Т_{тр}$, чел.-ч; капитальные вложения в транспортирование $К_{тр}$, руб.-год.

2.23. Значения $С_{тр}$, $З_{тр}$, $Т_{тр}$, $К_{тр}$ на одно изделие определяют по следующим формулам:

$$С_{тр} = С_п + С_р + С_т; \quad (107)$$

$$З_{тр} = З_п + З_р; \quad (108)$$

$$Т_{тр} = Т_п + Т_р; \quad (109)$$

$$К_{тр} = К_п + К_р; \quad (110)$$

где $С_п$, $З_п$, $Т_п$, $К_п$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, перевозки; капитальные вложения в транспортные средства, руб.-год; $С_р$, $З_р$, $Т_р$, $К_р$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч; разгрузки, капитальные вложения в разгрузочные работы, руб.-год; $С_т$ – стоимость тары и реквизита, руб.

2.24. Значения $С_п$, $З_п$, $Т_п$, $К_п$ определяют по следующим формулам:

$$С_п = k_| c_п P_и; \quad (111)$$

$$З_п = k_| з_п P_и; \quad (112)$$

$$Т_п = k_| т_п P_и; \quad (113)$$

$$К_{П} = k_{l}к_{П}Р_{И}; \quad (114)$$

где $с_{П}$, $з_{П}$, $т_{П}$, $к_{П}$ – соответственно удельные себестоимость, руб/т; заработная плата, руб/т; трудоемкость, чел.-ч/т, перевозки; удельные капитальные вложения в транспортные средства, руб. · год/т; k_{l} – коэффициент, характеризующий длину перевозимых изделий, принимается равным для колонн длиной до 3 м – 0,75; для колонн длиной от 3 до 6,5 м – 0,9; для колонн длиной от 6,5 до 12 м – 1; для колонн длиной свыше 12 м – 1,25; $Р_{И}$ – масса колонны, т.

Значения удельных показателей определяют по следующим формулам:

$$с_{П} = 23 - \frac{9000}{L + 410}; \quad (115)$$

$$з_{П} = 50 + \frac{73\,500}{L - 1470}; \quad (116)$$

$$т_{П} = 51 + \frac{71\,000}{L - 1390}; \quad (117)$$

$$к_{П} = 96 - \frac{21\,500}{L + 222}, \quad (118)$$

где L – дальность перевозки, км (максимальная дальность 100 км).

2.25. Значения $С_{Р}$, $З_{Р}$, $Т_{Р}$, $К_{Р}$ определяют по следующим формулам:

$$С_{Р} = с_{Р}Р_{И}; \quad (119)$$

$$З_{Р} = з_{Р}Р_{И}; \quad (120)$$

$$Т_{Р} = т_{Р}Р_{И}; \quad (121)$$

$$К_{Р} = к_{Р}Р_{И}, \quad (122)$$

где $с_{Р}$, $з_{Р}$, $т_{Р}$, $к_{Р}$ – соответственно удельные себестоимость, руб/т; заработная плата, руб/т; трудоемкость, чел.-ч/т, разгрузки; удельные капитальные вложения в разгрузочные работы, руб · год/т.

Значения удельных показателей определяют по следующим формулам:

$$с_{Р} = \frac{0,35}{Р_{И} - 0,25} + 0,35; \quad (123)$$

$$з_{Р} = \frac{0,65}{Р_{И} + 3,5} + 0,1; \quad (124)$$

$$т_{Р} = \frac{0,75}{Р_{П} + 3,5} + 0,1; \quad (125)$$

$$к_{Р} = \frac{0,6}{Р_{И} + 0,15} + 0,75. \quad (126)$$

2.26. Значения $С_{Т}$ определяют по формуле

$$С_{Т} = с_{Т}Р_{Н}, \quad (127)$$

где $с_{Т}$ – удельная стоимость тары и реквизита, руб/т.

$c_т$ определяют по формуле:

$$c_т = 0{,}02P_и + 0{,}22. \quad (128)$$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОНТАЖА КОЛОНН

2.27. Показателями, характеризующими особенности монтажа колонн, являются: себестоимость монтажа $С_м$, руб.; заработная плата на монтаж $З_м$, руб.; трудоемкость монтажа $Т_м$, чел.-ч; капитальные вложения в производственные фонды строительных организаций, используемые при монтаже изделий $К_м$, руб. · год.:

$$С_м = З_м + С_{мех} + С_{мат} + Н_м; \quad (129)$$

$$З_м = k_т(З_у + З_{св} + З_з); \quad (130)$$

$$Т_м = k_т(Т_у + Т_{св} + Т_з); \quad (131)$$

$$К_м = k_м P_и, \quad (132)$$

где $С_{мех}$ и $С_{мат}$ – соответственно затраты на механизацию и стоимость материалов и полуфабрикатов, необходимых для выполнения монтажных работ, руб.; $Н_м$ – накладные расходы, руб.; $З_у$, $З_{св}$, $З_з$ – соответственно заработная плата на установку колонн, сварку и заделку стыков колонн, руб.; $Т_у$, $Т_{св}$, $Т_з$ – соответственно трудоемкость установки колонн, сварки и заделки стыков колонн, чел.-ч; $k_т$ – коэффициент приведения технологической трудоемкости и зарплаты к полной. Принимается равным для колонн, устанавливаемых в стаканы фундаментов,– 1,3; для колонн, устанавливаемых на нижестоящие со сваркой,– 1,55; $К_м$ – капитальные вложения в производственные фонды строительных организаций, используемые при монтаже колонн, руб. · год; $P_и$ – масса изделия, т.

2.28. Значение $С_{мех}$ для колонн, устанавливаемых в стаканы фундаментов, определяют по формуле (133), для колонн, устанавливаемых на нижестоящие со сваркой, по формуле (134):

$$С_{мех} = 21{,}2 - \frac{204}{P_и + 11}; \quad (133)$$

$$С_{мех} = 5{,}2 - \frac{10{,}5}{P_и + 2{,}1}. \quad (134)$$

2.29. Значение $С_{мат}$ принимается равным 0,21 руб. для колонн массой до 2,5 т и 0,27 руб. – для колонн более 2,5 т.

2.30. Значение $Н_м$ определяют по формуле:

$$Н_м = 0{,}8(С_{мех} + З_м). \quad (135)$$

2.31. Значение $З_у$ определяют по формуле (135) при установке колонны в стакан и по формуле (137) при установке колонны на колонну:

$$З_у = k_у\left(22{,}2 - \frac{490}{P_и + 24}\right); \quad (136)$$

$$З_у = k_у\left(29{,}1 - \frac{745}{P_и + 28}\right). \quad (137)$$

Значение коэффициента $k_у$ принимается равным 0,6.

2.32. Значение $З_{СВ}$ для стыков колонн с ванной сваркой выпусков арматуры на одно сварное соединение определяют по формуле

$$З_{СВ} = \frac{500}{230 - d} - 2{,}2, \qquad (138)$$

где d – диаметр арматуры, мм.

2.33. Значение $З_З$ принимают равным 0,5 руб.

2.34. Значение $Т_У$ определяют по формуле (136) при установке колонны в стакан и по формуле (137) при установке колонны на колонну. Значение коэффициента $k_У$ принимается равным 1.

2.35. Значение $Т_{СВ}$ для стыков колонн с ванной сваркой выпусков арматуры на одно сварное соединение определяют по формуле

$$Т_{СВ} = \frac{130}{120 - d} - 1{,}1, \qquad (139)$$

где d – диаметр арматуры, мм.

2.36. Значение $т_З$ принимают равным 0,83 чел.-ч.

2.37. Значения $к_М$ определяют по формуле (140) при установке колонны в стакан и по формуле (141) при установке колонны на колонну:

$$к_М = \frac{5{,}2}{Р_И + 0{,}3} + 1{,}5; \qquad (140)$$

$$к_М = \frac{6{,}4}{Р_И + 0{,}8} + 2. \qquad (141)$$

3. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РИГЕЛЕЙ

ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ

3.1. Показателями, характеризующими эффективность применения ригелей (на 1 ригель, на 1 м^2 общей площади здания), являются: сравнительный экономический эффект Э, руб.; сокращение трудоемкости $\Delta Т$, чел.-ч; снижение расхода стали $\Delta Р$, кг.

3.2. Эффективность применения ригелей определяют для трех стадий строительного производства: заводского изготовления, транспортирования и монтажа.

3.3. Значения Э, $\Delta Т$, $\Delta Р$, $П_З$, $П_Н$ в общем виде определяют по формулам (1) – (5).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РИГЕЛЕЙ

3.4. Показателями, характеризующими особенности изготовления ригелей, являются: себестоимость изготовления $С_И$, руб.; заработная плата на изготовление $Э_И$, руб.; трудоемкость изготовления $Т_И$, чел.-ч; капитальные вложения в заводское производство $К_И$,руб. · год.

3.5. Значения $С_И$, $З_И$, $Т_И$ и $К_И$ на одно изделие в общем случае определяются по следующим формулам:

$$С_И = С_Б + С_а + С_З; \qquad (142)$$

$$З_И = З_Б + З_а + З_З; \qquad (143)$$

$$T_и = T_б + T_а + T_з; \quad (144)$$

$$K_и = K_б + K_а + K_з, \quad (145)$$

где $C_б$, $З_б$, $T_б$, $K_б$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, бетонных работ; капитальные вложения в заводское производство бетонных работ, руб. · год; $C_а$, $З_а$, $T_а$, $K_а$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, арматурных работ; капитальные вложения в заводское производство арматурных работ, руб. · год; $C_з$, $З_з$, $T_з$, $K_з$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, изготовления стальных закладных изделий и их приварки к арматурным изделиям; капитальные вложения в заводское производство закладных изделий в сварочное производство, руб. · год.

3.6. Значения $C_б$, $З_б$, $T_б$, $K_б$ определяют по формулам (10) – (13).

3.7. Значения $C_{пр}$, $З_{пр}$, $T_{пр}$, $K_{пр}$ определяют по формулам (14) – (17).

Значения $c_{пр}$ для ригелей с ненапрягаемой арматурой, изготавливаемых по агрегатно-поточной технологии, определяют по формуле (18), изготавливаемых по стендовой технологии по формуле (19).

Значения $c_{пр}$ для ригелей с предварительно напрягаемой арматурой, изготавливаемых по агрегатно-поточной технологии, определяют по формуле (146), изготавливаемых по стендовой технологии – по формуле (147):

$$c_{пр} = \frac{860}{80 - B_i} + 4; \quad (146)$$

$$c_{пр} = \frac{690}{70 - B_i} + 7{,}5, \quad (147)$$

где B_i – класс бетона; $з_{пр}$ принимается равным 0,4 руб/м^3; $т_{пр}$ – 0,45 чел.-ч/м^3; $к_{пр}$ – 8,9 руб. · год/м^3.

3.8. Значения $C_ф$, $З_ф$, $T_ф$, $K_ф$ определяют по формулам (20) – (23). Коэффициента k_K для ригелей в формуле нет. k_c принимается равным 1 для бесполочных ригелей; 1,1 – для ригелей с одной полкой; 1,15 – для ригелей с двумя полками; $k_{р.п}$ – коэффициент расхода пара принимается равным 1 для бесполочных ригелей; 1,03 – для ригелей с полками.

Коэффициенты $k_т$, $k_м$, $k_з$ принимаются по п. 2.8 настоящих Рекомендаций.

Значения удельных показателей $c_ф$, $з_ф$, $т_ф$, $к_ф$ определяют по формулам (24) – (27).

3.9. Значение $C_о$ определяют по формуле

$$C_о = k_l c_о V_и, \quad (148)$$

где $c_о$ – удельные затраты на содержание и эксплуатацию формообразующей металлооснастки принимаются равным 3,7 руб/м^3.

Значения коэффициента k_l для ненапрягаемых ригелей принимаются равным 1; для предварительно напряженных, изготавливаемых по агрегатно-поточной технологии-1 5; $V_и$ – объем бетона изделия, м^3.

3.10. Значения $C_а$, $З_а$, $T_а$, $K_а$ определяют по формулам:

$$C_а = C_{а.и} + C_{сб} + C_{а.н}; \quad (149)$$

$$З_а = З_{а.и} + З_{сб} + З_{а.н}; \quad (150)$$

$$T_а = T_{а.и} + T_{сб} + T_{а.н}; \quad (151)$$

$$К_а = К_{а.и} + К_{сб} + К_{а.н}, \quad (152)$$

где $С_{а.и}$, $З_{а.и}$, $Т_{а.и}$, $К_{а.и}$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.;трудоемкость, чел.-ч, изготовления ненапрягаемых арматурных изделий; капитальные вложения в заводское производство ненапрягаемых арматурных изделий, руб. · год; $С_{сб}$, $З_{сб}$, $Т_{сб}$, $К_{сб}$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, сборки ненапрягаемых арматурных изделий в пространственный каркас; капитальные вложения в заводское производство пространственных каркасов, руб·год; $С_{а.н}$, $З_{а.н}$, $Т_{а.н}$, $К_{а.н}$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, изготовления напрягаемых арматурных изделий; капитальные вложения в заводское производство напрягаемых арматурных изделий, руб. · год.

3.11. Значения $С_{а.и}$, $З_{а.и}$, $Т_{а.и}$, $К_{а.и}$ определяют по следующим формулам:

$$С_{а.и} = \Sigma С_{п.и} + \Sigma С_{о.с} + \Sigma С_с + \Sigma_i С_{м.п}; \quad (153)$$

$$З_{а.и} = \Sigma З_{п.и} + \Sigma З_{о.с} + \Sigma З_с + \Sigma З_{м.п}; \quad (154)$$

$$Т_{а.и} = \Sigma Т_{п.и} + \Sigma Т_{о.с} + \Sigma Т_с + \Sigma Т_{м.п}; \quad (155)$$

$$К_{а.и} = \Sigma К_{п.и} + \Sigma К_{о.с} + \Sigma К_с + \Sigma К_{м.п}, \quad (156)$$

где $\Sigma С_{п.и}$, $\Sigma З_{п.и}$, $\Sigma Т_{п.и}$, $\Sigma К_{п.и}$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, изготовления всех плоских арматурных изделий; капитальные вложения в заводское производство плоских арматурных изделий, руб.·год; $\Sigma С_{о.с}$, $\Sigma З_{о.с}$, $\Sigma Т_{о.с}$, $\Sigma К_{о.с}$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, изготовления всех отдельных стержней прямых и гнутых, не входящих в состав плоских сеток и каркасов; капитальные вложения в заводское производство отдельных стержней прямых и гнутых, руб. · год; $\Sigma С_с$, $\Sigma З_с$, $\Sigma Т_с$, $\Sigma К_с$ – соответственно себестоимость, руб., заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, изготовления всех спиралей; капитальные вложения в заводское производство спиралей, руб. · год; $\Sigma С_{м.п}$, $\Sigma З_{м.п}$, $\Sigma Т_{м.п}$, $\Sigma К_{м.п}$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, изготовления всех монтажных петель; капитальные вложения в заводское производство монтажных петель, руб. · год.

3.12. Значения $С_{п.и}$, $З_{п.и}$, $Т_{п.и}$, $К_{п.и}$ определяют по следующим формулам:

$$С_{п.и} = \Sigma k_п (Ц_{ст})_i (Р_{п.и})_i + k_з k_{т.а} с_{п.и} Р_{п.и} + n с_г; \quad (157)$$

$$З_{п.и} = k_з k_{т.а} з_{п.и} Р_{п.и} + n з_г; \quad (158)$$

$$Т_{п.и} = k_з k_{т.а} т_{п.и} Р_{п.и} + n т_г; \quad (159)$$

$$К_{п.и} = k_з k_{т.а} к_{п.и} Р_{п.и} + n к_г, \quad (160)$$

где $k_п$ принимают равным 1,02; $k_з$ – принимают по табл. 1 прил. 1; $(Ц_{ст})_i$ принимают по табл. 2 прил. 1; $(Р_{п.и})_i$ – проектный расход стали на плоское арматурное изделие с применением i-го класса, диаметра, марки, т; $Р_{п.и}$ – общая масса плоского изделия,т; $k_{т.а}$ – коэффициент технологичности плоского арматурного изделия.

При изготовлении пространственного арматурного каркаса вне формы $k_{т.а} = 1$, при установке плоского арматурного изделия в форме $k_{т.а} = 2$;

$c_{п.и}$, $з_{п.и}$, $т_{п.и}$, $к_{п.и}$ – соответственно удельные себестоимость, руб/т; заработная плата, руб/т; трудоемкость, чел.-ч/т, изготовления плоского арматурного изделия; капитальные вложения в заводское производство плоского арматурного изднлия, руб. · год/т.

Значения удельных показателей $c_{п.и}$, $з_{п.и}$, $т_{п.и}$, $к_{п.и}$ определяют по формулам (42) – (45).

3.13. Значения показателей $c_г$, $з_г$, $т_г$, $к_г$ определяют по формулам (46) – (49). n – количество гибов в гнутых сетках и каркасах, шт.

3.14. Значения $С_{о.с}$, $З_{о.с}$, $Т_{о.с}$, $К_{о.с}$ определяют по формулам (161) – (164):

$$С_{о.с} = \Sigma k_п (Ц_{ст})_i (Р_{о.с})_i + k_з k_{т.а} c_{о.с} Р_{о.с}; \quad (161)$$

$$З_{о.с} = k_з k_{т.а} з_{о.с} Р_{о.с}; \quad (162)$$

$$Т_{о.с} = k_з k_{т.а} т_{о.с} Р_{о.с}; \quad (163)$$

$$К_{о.с} = k_з k_{т.а} к_{о.с} Р_{о.с}, \quad (164)$$

где $k_п$ принимают равным 1,02; $k_з$ принимают по табл. 1 прил. 1. $(Ц_{ст})_i$ принимают по табл. 2 прил. 1; $(Р_{о.с})_i$ – проектный расход стали на стержень с применением i-го класса, диаметра, марки, т; $Р_{о.с}$ – масса отдельного стержня, т; $с_{о.с}$, $з_{о.с}$, $т_{о.с}$, $к_{о.с}$ – соответственно удельные себестоимость, руб/т; заработная плата, руб/т; трудоемкость, чел.-ч/т, изготовления отдельного стержня, не входящего в состав плоских сеток и каркасов; удельные капитальные вложения в заводское производство отдельного стержня, руб. · год/т. Значения удельных показателей $с_{о.с}$, $з_{о.с}$, $т_{о.с}$, $к_{о.с}$ определяют по формулам (54) – (57). $k_{т.а}$ – коэффициент технологичности равен 1 при изготовлении пространственного каркаса вне формы, $k_{т.а}$ равен 2 при установке отдельных стержней в форму.

3.15. Значения $С_с$, $З_с$, $Т_с$, $К_с$ определяют по следующим формулам:

$$С_с = \Sigma k_п (Ц_{ст})_i (Р_с) + k_з c_с Р_с; \quad (165)$$

$$З_с = k_з з_с Р_с; \quad (166)$$

$$Т_с = k_з т_с Р_с; \quad (167)$$

$$К_с = k_з к_с Р_с, \quad (168)$$

где $k_п$ принимают равным 1,02; $k_з$ принимают по табл. 1 прил. 1; $(Ц_{ст})_i$ – удельная планово-заготовительная цена стали i-го класса, диаметра, марки, руб/т, принимают по табл. 2 прил. 1; $\Sigma(Р_с)_i$ – проектный расход стали на спираль с применением i-го класса, диаметра, марки, т; $Р_с$ – общая масса спирали, т; $с_с$, $з_с$, $т_с$, $к_с$ – соответственно удельные себестоимость, руб/т; заработная плата, руб/т; трудоемкость, чел.-ч/т, изготовления спирали; удельные капитальные вложения в заводское изготовление спирали, руб. · год/т.

Значения удельных показателей $с_с$, $з_с$, $т_с$, $к_с$ определяют по следующим формулам:

$$с_с = \frac{570}{Р_с \cdot 10^3 + 6{,}5} - 1; \quad (169)$$

$$з_с = \frac{32}{Р_с \cdot 10^3 + 0{,}3} + 18; \quad (170)$$

$$т_с = \frac{43}{P_с \cdot 10^3 + 0{,}4} + 18; \quad (171)$$

$$к_с = \frac{210}{P_с \cdot 10^3 + 5} + 109. \quad (172)$$

3.16. Значения $С_{м.п}$, $З_{м.п}$, $Т_{м.п}$, $К_{м.п}$ определяют по формулам (58) – (61). Значения удельных показателей $с_{м.п}$, $з_{м.п}$, $т_{м.п}$, $к_{м.п}$ определяют по формулам (62) – (65).

3.17. Значения $С_{сб}$, $З_{сб}$, $Т_{сб}$, $К_{сб}$ определяют по формулам (66) – (69). Значения удельных показателей $с_{сб}$, $з_{сб}$, $т_{сб}$, $к_{сб}$ определяют по формулам (71) – (74).

3.18. Значения $С_{а.н}$, $З_{а.н}$, $Т_{а.н}$, $К_{а.н}$ определяют по следующим формулам:

$$С_{а.н} = \Sigma k_п (Ц_{ст})_i (Р_{а.н})_i + k_з k_{т.н} с_{а.н} Р_{а.н}; \quad (173)$$

$$З_{а.н} = k_з k_{т.н} з_{а.н} Р_{а.н}; \quad (174)$$

$$Т_{а.н} = k_з k_{т.н} т_{а.н} Р_{а.н}; \quad (175)$$

$$К_{а.н} = k_з k_{т.н} к_{а.н} Р_{а.н}, \quad (176)$$

где $k_п$ принимают равным для арматуры стержневой электротермическим способом напрягаемой на форму 1,04; $k_з$ принимают по табл. 1 прил. 1; $(Ц_{ст})_i$ принимают по табл. 2 прил. 1; $(Р_{а.н})_i$ – проектный расход стали на напрягаемое арматурное изделие, с применением i-го класса, диаметра, марки, т; $Р_{а.н}$ – общая масса напрягаемого арматурного изделия, т; $k_{т.н}$ – коэффициент технологичности предварительно напрягаемых арматурных изделий, который при установке напрягаемых арматурных изделий вне пространственных арматурных каркасов принимается равным $k_{т.н} = 1$, при их установке внутри пространственных арматурных каркасов $k_{т.н} = 1{,}6$; $с_{а.н}$, $з_{а.н}$, $т_{а.н}$, $к_{а.н}$ – соответственно удельные себестоимость, руб/т; заработная плата, руб/т; трудоемкость, чел.-ч/т, изготовления напрягаемого арматурного изделия; удельные капитальные вложения в заводское производство напрягаемого арматурного изделия, руб. · год/т.

Значения удельных показателей определяются по следующим формулам:

$$с_{а.н} = \frac{70}{d - 5{,}5} + 30; \quad (177)$$

$$з_{а.н} = \frac{80}{d - 2{,}2} + 12; \quad (178)$$

$$т_{а.н} = \frac{86}{d - 2{,}6} + 14; \quad (179)$$

$$к_{а.н} = \frac{60}{d - 6{,}8} + 60, \quad (180)$$

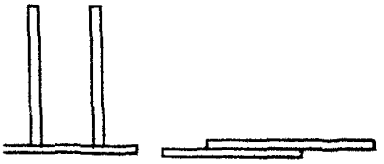
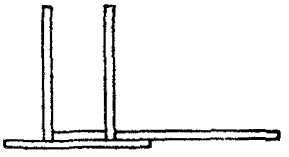
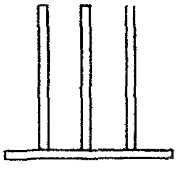
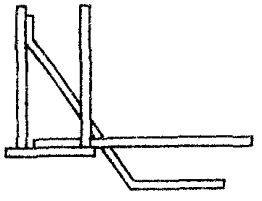
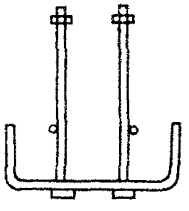
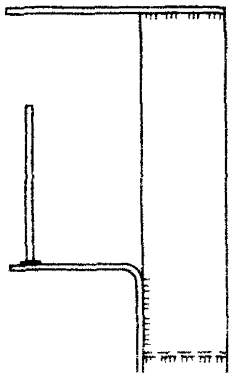
где d – диаметр напрягаемой арматуры, мм.

3.19. Значения $С_э$, $З_э$, $Т_э$, $К_э$ определяют по формулам (75) – (78).

3.20. Значения $С_{э.и}$, $З_{э.и}$, $Т_{э.и}$, $К_{э.и}$ определяют по формулам (79) – (82).

Значения коэффициента технологичности стальных закладных изделий $k_т$ приведены в табл. 3.

Таблица 3

Эскизы закладных изделий	Значение коэффициента k_T
	0,4
	0,6
	0,6
	0,8
	1
	1,25

Значения удельных показателей $c_{з.и}$, $з_{з.и}$, $т_{з.и}$, $к_{з.и}$ определяют по формулам (83) – (86). Значения $С_{п.з}$, $З_{п.з}$, $Т_{п.з}$, $К_{п.з}$ определяют по формулам (87) – (90). Значения удельных показателей $c_{п.з}$, $з_{п.з}$, $т_{п.з}$, $к_{п.з}$ определяют по формулам (91) – (94).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ РИГЕЛЕЙ

3.21. Показателями, характеризующими особенности транспортирования ригелей, являются: себестоимость $С_{тр}$, руб.; заработная плата $З_{тр}$, руб.; трудоемкость $Т_{тр}$, чел.-ч, транспортирования; капитальные вложения в транспортирование $К_{тр}$, руб. · год.

Значения показателей транспортирования определяют по пп. 2.22–2.26.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОНТАЖА РИГЕЛЕЙ

3.22. Показателями, характеризующими особенности монтажа ригелей, являются: себестоимость $С_М$, руб.; заработная плата $З_М$, руб., трудоемкость $Т_М$, чел.-ч, монтажа; капитальные вложения в производственные фонды строительных организаций, используемые при монтаже изделий $К_М$, руб. · год.

Значения $С_М$, $З_М$, $Т_М$, $К_М$ определяют по формулам (129) – (132). $k_т$ – коэффициент приведения технологичной трудоемкости и зарплаты к полной, принимается равным 1,3.

3.23. Значения $С_{мех}$ определяются по формуле

$$С_{мех} = 28{,}5 - \frac{800}{Р_И + 30}, \qquad (181)$$

где $Р_И$ – масса ригеля, т.

3.24. Значение $С_{мат}$ для ригелей массой до 1,5 т принимается равным 0,27 руб.; массой более 4 т – 16 руб.; для ригелей массой от 1,5 до 4 т определяется по формуле:

$$С_{мат} = \frac{83\,200}{120 - Р_И} - 701. \qquad (182)$$

3.25. Значение $Н_М$ определяется по формуле (135).

3.26. Значение $З_У$ определяют по формуле

$$З_У = k_У\left(23 - \frac{1215}{Р_И + 55}\right). \qquad (183)$$

Значение коэффициента $k_У$ принимается равным 0,6.

3.27. Значение $З_{св}$ определяют по формуле

$$З_{св} = 2k_С(0{,}066 \cdot 10^{-4} М_{оп} + 0{,}1). \qquad (184)$$

Значение коэффициента $k_С$ принимается равным 0,6; $М_{оп}$ – величина опорного момента, Н · м.

3.28. Значение $З_З$ принимается равным 2,48 руб.

3.29. Значение $Т_У$ определяют по формуле (183). Значение коэффициента $k_У$ принимается равным 1.

3.30. Значение $T_{св}$ определяют по формуле (184). Значение коэффициента k_c принимается 1.

3.31. Значение $T_з$ принимается равным 4,18 чел.-ч.

3.32. Значение удельных капитальных вложений определяется по формуле

$$к_м = \frac{2,0}{Р_и - 0,1} + 1,95, \qquad (185)$$

где $Р_и$ – масса ригеля, т.

4. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЙ И ПОКРЫТИЙ

ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ

4.1. Показателями, характеризующими эффективность применения (многопустотных, ребристых и типа "Т" и "ТТ") плит перекрытий и покрытий (на 1 плиту, на 1 $м^2$ общей площади здания), являются: сравнительный экономический эффект Э, руб.; сокращение трудоемкости $\Delta Т$, чел.-ч; снижение расхода стали $\Delta Р$, кг.

4.2. Эффективность применения плит перекрытий и покрытий определяют для трех стадий строительного производства: заводского изготовления, транспортирования и монтажа.

4.3. Значения Э, $\Delta Т$, $\Delta Р$, $П_з$, $П_н$ в общем виде определяют по формулам (1) – (5), где $П_з$, $С_з$, $З_з$, $Т_з$, $К_з$, $Р_з$, $П_н$, $С_н$, $З_н$, $Т_н$, $К_н$, $Р_н$ – соответственно приведенные затраты на плиты перекрытий и покрытий, руб.; себестоимость плит, руб.; заработная плата в себестоимости плит, руб.; трудоемкость плит, чел.-ч; расход натуральной или приведенной стали, кг; капитальные вложения в производственные фонды строительной и сопряженной отрасли производства, руб. · год, определяемые на единицу измерения для заменяемых (индекс "з") и новых (индекс "н") технических решений.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛИТ И ПЕРЕКРЫТИЙ И ПОКРЫТИЙ

4.4. Технико-экономическими показателями, характеризующими изготовление плит перекрытий и покрытий, являются: себестоимость $С_и$, руб.; заработная плата $З_и$, руб.; трудоемкость $Т_и$, чел.-ч, изготовления; капитальные вложения в заводское производство $К_и$, руб. · год.

4.5. Значения $С_и$, $З_и$, $Т_и$ и $К_и$ на одно изделие в общем случае определяют по формулам (142) – (145).

4.6. Значения $С_б$, $З_б$, $Т_б$, $К_б$ определяют по формулам (10) – (13).

4.7. Значения $С_{пр}$, $З_{пр}$, $Т_{пр}$, $К_{пр}$ определяют по формулам (14) – (17).

Значение $с_{пр}$ для многопустотных и ребристых плит перекрытий и покрытий определяют по формуле (186), для плит типа "Т" и "ТТ" по формуле (187):

$$с_{пр} = \frac{2170}{90 - В_i} - 10; \qquad (186)$$

$$с_{пр} = \frac{1960}{90 - В_i} - 9, \qquad (187)$$

где $В_i$ – класс бетона; $з_{пр}$ = 0,4 руб/$м^3$; $т_{пр}$ = 0,45 чел.-ч/$м^3$; $к_{пр}$ = = 8,9 руб.·год/$м^3$.

4.8. Значения $C_ф$, $З_ф$, $Т_ф$, $К_ф$ определяют по следующим формулам:

$$C_ф = k_т k_δ k_м k_з k_{р.п} c_ф S_и; \quad (188)$$

$$З_ф = k_т k_δ k_м k_з з_ф S_и; \quad (189)$$

$$Т_ф = k_т k_δ k_м k_з т_ф S_и; \quad (190)$$

$$К_ф = k_т k_м k_з к_ф S_и; \quad (191)$$

где $c_ф$, $з_ф$, $т_ф$, $к_ф$ – соответственно удельные себестоимость, руб/м^2; заработная плата, руб/м^2; трудоемкость, чел.-ч/м^2, формования и тепловой обработки; удельные капитальные вложения в производственные фонды на формование и тепловую обработку изделий, руб. · год/м^2; $k_т$ – коэффициент, характеризующий технологию изготовления, при агрегатно-поточной технологии равен 1; при конвейерной – 0,75; при кассетной – 0,6. Значение коэффициента $k_м$ принимают в зависимости от удельного расхода стали в плитах покрытия и перекрытия равным: 1 при $\mu_к$ до 100 кг/м^3; 1,1 – при $\mu_к$ свыше 100 до 200 кг/м^3; 1,15 – при $\mu_к$ свыше 200 до 300 кг/м^3; 1,20 – при $\mu_к$ свыше 300 до 400 кг/м^3.

Коэффициент, характеризующий приведенную толщину плит перекрытий и покрытий, определяют так:

при вычислении $C_ф$ для многопустотных плит – по формуле (192), для ребристых плит, плит типа "Т" и "ТТ" – по формуле (193):

$$k_δ = 0{,}075δ + 0{,}25; \quad (192)$$

$$k_δ = 0{,}083δ + 0{,}25; \quad (193)$$

при вычислении $З_ф$, $Т_ф$ для многопустотных плит по формуле (194), для ребристых плит, плит типа "Т" и "ТТ" – по формуле (195)

$$k_δ = 0{,}055δ + 0{,}45; \quad (194)$$

$$k_δ = 0{,}060δ + 0{,}45, \quad (195)$$

где $δ$ – приведенная толщина плиты, см, равная отношению объема бетона плиты, $V_и$, м^3, к площади плиты, $S_и$, м^2, без площади проемов, $S_{пр}$, м^2; $k_з$ – коэффициент изменения затрат в зависимости от мощности предприятий-изготовителей, принимают по табл. 1 прил. 1; $S_и$ – площадь плиты, м^2; $k_{р.п}$ – принимается равным 1,0 для ребристых плит; 1,03 – для многопустотных плит; 1,08 – для плит типа "Т" и "ТТ".

Значения удельных показателей для многопустотных, ребристых плит и плит типа "Т" и "ТТ" определяют по следующим формулам:

$$c_ф = 2{,}15 - 0{,}007 \cdot S_и; \quad (196)$$

$$з_ф = 0{,}90 - 0{,}004 \cdot S_и; \quad (197)$$

$$т_ф = 1{,}02 - 0{,}004 \cdot S_и; \quad (198)$$

$$к_ф = 10{,}2 + 0{,}04 \cdot S_и, \quad (199)$$

где $S_и$ – площадь плиты, м^2.

Значения $C_о$ определяют по формуле

$$C_о = k_1 k_в c_о V_и, \quad (200)$$

где k_1 – коэффициент, характеризующий длину плит покрытий и перекры-

тий, принимается равным 1 для плит до 6 м; 1,2 – для плит более 6 м; $k_в$ – коэффициент принимается в зависимости от вида плит: 1 – для многопустотных плит; 1,4 – для ребристых плит; 2 – для плит типа "Т" и "ТТ"; $c_о$ – удельные затраты на содержание и эксплуатацию металлической формообразующей оснастки, принимают равными 3,5 руб/м^3; $V_и$ – объем бетона изделия, м^3.

4.9. Значения $C_а$, $З_а$, $Т_а$, $К_а$ определяют по формулам (149) – (152).

4.10. Значения $C_{а.и}$, $З_{а.и}$, $Т_{а.и}$, $К_{а.и}$ определяют по следующим формулам:

$$C_{а.и} = \Sigma C_{п.и} + \Sigma C_{м.п}; \quad (201)$$

$$З_{а.и} = \Sigma З_{п.и} + \Sigma З_{м.п}; \quad (202)$$

$$Т_{а.и} = \Sigma Т_{п.и} + \Sigma Т_{м.п}; \quad (203)$$

$$К_{а.и} = \Sigma К_{п.и} + \Sigma К_{м.п}, \quad (204)$$

где $C_{п.и}$, $З_{п.и}$, $Т_{п.и}$, $К_{п.и}$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, изготовления плоских арматурных изделий; капитальные вложения в заводское производство плоских арматурных изделий, руб. · год; $C_{м.п}$, $З_{м.п}$, $Т_{м.п}$, $К_{м.п}$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, изготовления монтажных петель; капитальные вложения в заводское производство петель, руб. · год.

4.11. Значения $C_{п.и}$, $З_{п.и}$, $Т_{п.и}$, $К_{п.и}$ определяют по формулам (38) – (41). Значения удельных показателей определяются по следующим формулам:

$$c_{п.и} = \frac{810}{Р_{п.и} \cdot 10^3 + 18} + 42; \quad (205)$$

$$з_{п.и} = \frac{360}{Р_{п.и} \cdot 10^3 + 13} + 20; \quad (206)$$

$$т_{п.и} = \frac{470}{Р_{п.и} \cdot 10^3 + 13} + 21; \quad (207)$$

$$к_{п.и} = \frac{4600}{Р_{п.и} \cdot 10^3 + 43} + 130. \quad (208)$$

4.12. Значения $c_г$, $з_г$, $т_г$, $к_г$ показателей определяют по формулам (46) – (49).

4.13. Значения $C_{м.п}$, $З_{м.п}$, $Т_{м.п}$, $К_{м.п}$ определяют по формулам (58) – (61). Значения удельных показателей $c_{м.п}$, $з_{м.п}$, $т_{м.п}$, $к_{м.п}$ определяют по формулам (62) – (65).

4.14. Значения $C_{сб}$, $З_{сб}$, $Т_{сб}$, $К_{сб}$ определяют по следующим формулам:

$$C_{сб} = k_з k_т c_{сб} Р_{пр.к}; \quad (209)$$

$$З_{сб} = k_з k_т з_{сб} Р_{пр.к}; \quad (210)$$

$$Т_{сб} = k_з k_т т_{сб} Р_{пр.к}; \quad (211)$$

$$К_{сб} = k_з k_т к_{сб} Р_{пр.к}, \quad (212)$$

где $k_т$ принимается равным 1 для пространственных каркасов, собираемых с применением точечной сварки; 1,2 – для пространственных каркасов, собираемых с применением электродуговой сварки, $k_з$ принимается по табл. 1 прил. 1; $с_{сб}$, $з_{сб}$, $т_{сб}$, $к_{сб}$ – соответственно удельные себестоимость, руб/т; заработная плата, руб/т; трудоемкость, чел.-ч/т, сборки пространственных каркасов; удельные капитальные вложения в заводскую сборку пространственных каркасов, руб. · год/т; $Р_{пр.к}$ – общая масса пространственного каркаса, т.

Значения удельных показателей $с_{сб}$, $з_{сб}$, $т_{сб}$, $к_{сб}$ определяют по формулам (71) – (74).

4.15. Значения $С_{а.н}$, $З_{а.н}$, $Т_{а.н}$ определяют по следующим формулам

$$С_{а.н} = \Sigma k_п (Ц_{ст})_i (Р_{а.н})_i + k_з с_{а.н} Р_{а.н}; \quad (213)$$

$$З_{а.н} = k_з з_{а.н} Р_{а.н}; \quad (214)$$

$$Т_{а.н} = k_з т_{а.н} Р_{а.н}. \quad (215)$$

$$К_{а.н} = k_з к_{а.н} Р_{а.н}. \quad (215а)$$

Значение всех коэффициентов принимаем по п. 3,18.

4.16. Значения $С_з$, $З_з$, $Т_з$, $К_з$ определяем по формулам (75) – (78).

4.17. Значения $С_{з.и}$, $З_{з.и}$, $Т_{з.и}$, $К_{з.и}$ определяем по формулам (79) – (82). Значения удельных показателей $с_{з.и}$, $з_{з.и}$, $т_{з.и}$, $к_{з.и}$ определяем по формулам (83) – (86). Значения $k_т$ принимают равным: 0,4 – для закладных изделий типа "открытый столик"; 1 – для закладных изделий типа "закрытый столик".

4.18. Значения $С_{п.з}$, $З_{п.з}$, $Т_{п.з}$, $К_{п.з}$ определяют по формулам (87) – (90). Значения удельных показателей $с_{п.з}$, $з_{п.з}$, $т_{п.з}$, $к_{п.з}$ определяют по формулам (91) – (94).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЙ И ПОКРЫТИЙ (АВТОТРАНСПОРТОМ)

4.19. Показателями, характеризующими особенности транспортирования плит перекрытий и покрытий, являются: себестоимость $С_{тр}$, руб.; заработная плата $З_{тр}$, руб.; трудоемкость, чел.-ч, транспортирования $Т_{тр}$; капитальные вложения в транспортирование, $К_{тр}$, руб. · год.

Значения показателей транспортирования определяют по пп. 2.22–2.26.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОНТАЖА ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЙ И ПОКРЫТИЙ

4.20. Показателями, характеризующими особенности монтажа плит перекрытий и покрытий, являются: себестоимость $С_м$, руб.; заработная плата $З_м$, руб; трудоемкость $Т_м$, чел.-ч, монтажа; капитальные вложения в производственные фонды строительных организаций, используемые при монтаже изделий $К_м$, руб. · год.

4.21. Значения $С_м$, $З_м$, $Т_м$ на одно изделие определяют по формулам (129) – (131). $k_т$ – коэффициент приведения технологической трудоемкости и зарплаты к полной, принимаемый 1,55. Значения $К_м$ определяют по формуле

$$К_М = к_М S_И, \quad (216)$$

где $К_М$ – капитальные вложения в производственные фонды строительных организаций, используемые при монтаже плит перекрытий и покрытий, руб. · год; $S_И$ – площадь плит, м^2.

4.22. Значение $С_{мех}$ для многопустотных и ребристых плит перекрытий и покрытий определяют по формуле (217), для плит типа "Т" и "ТТ" по формуле (218)

$$С_{мех} = 2,6 - \frac{45}{S_И + 19}; \quad (217)$$

$$С_{мех} = 9,3 - \frac{265}{S_И + 19,5}. \quad (218)$$

4.23. Значение $С_{мат}$ для многопустотных плит перекрытий и покрытий определяют по формуле (219); для ребристых плит принимается равным 0,05 руб. на шт.; для плит типа "ТТ" определяют по формуле (220):

$$С_{мат} = 1,3 - \frac{6}{S_И + 2}; \quad (219)$$

$$С_{мат} = 2,7 - \frac{4,5}{S_И - 13,5}. \quad (220)$$

4.24. Значение $Н_М$ определяют по формуле (135).

4.25. Значение $З_У$ определяют по формуле (221):

$$З_У = k_У\left(2,6 - \frac{50}{S_И + 22}\right). \quad (221)$$

Значение коэффициента $k_У$ принимается равным 0,6.

4.26. Значение $З_{СВ}$ принимается равным для многопустотных и ребристых плит 0,06 руб. на плиту, для плит типа "Т" и "ТТ" 0,12 руб.

4.27. Значение $З_З$ определяют по формуле (222):

$$З_З = k_З(0,046 \cdot S_И + 0,08). \quad (222)$$

Значение коэффициента $k_У$ принимается равным 0,6.

4.28. Значение $Т_У$ определяют по формуле (221), а значение коэффициента $k_У$ принимается равным 1.

4.29. Значение $Т_{СВ}$ принимается равным для многопустотных и ребристых плит 0,1 чел.-ч; для плит типа "ТТ" – 0,2 чел.-ч на 1 плиту.

4.30. Значение $Т_З$ определяют по формуле (222), а значение коэффициента $k_З$ принимается равным 1.

4.31. Значение удельного показателя $к_М$ определяют по формуле (223) для плит с приведенной толщиной до 16 и по формуле (224) для плит с приведенной толщиной более 16 см

$$к_М = \frac{0,11}{S_И - 4,45} + 0,35; \quad (223)$$

$$к_М = \frac{0,6}{S_И - 3,0} + 0,35. \quad (224)$$

5. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДИАФРАГМ ЖЕСТКОСТИ

ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ

5.1. Показателями, характеризующими эффективность применения диафрагм жесткости (на 1 изделие, на 1 м^2 общей площади здания), являются сравнительный экономический эффект Э, руб.; сокращение трудоемкости ΔT, чел.-ч; снижение расхода стали ΔP, кг.

5.2. Эффективность применения диафрагм жесткости определяют для трех стадий строительного производства: заводского изготовления, транспортирования и монтажа.

5.3. Значения Э, ΔT, ΔP, $П_з$, $П_н$ в общем виде определяют по формулам (1) – (5), где $П_з$, $С_з$, $З_з$, $Т_з$, $К_з$, $Р_з$, $П_н$, $С_п$, $З_н$, $Т_н$, $К_н$, $Р_н$ – соответственно приведенные затраты на диафрагмы жесткости, руб.; себестоимость диафрагм жесткости, руб.; заработная плата в себестоимости диафрагм жесткости, руб.; трудоемкость диафрагм жесткости, чел.-ч; расход приведенной или натуральной стали, кг; капитальные вложения в производственные фонды строительной и сопряженной отрасли производства, руб. · год; определяемые на единицу измерения для заменяемых (индекс "з") и новых (индекс "н") технических решений.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДИАФРАГМ ЖЕСТКОСТИ

5.4. Технико-экономическими показателями, характеризующими изготовление диафрагм жесткости, являются: себестоимость $С_и$, руб.; заработная плата $З_и$, руб.; трудоемкость $Т_и$, чел.-ч, изготовления; капитальные вложения в заводское производство $К_и$, руб. · год.

5.5. Значения $С_и$, $З_и$, $Т_и$, $К_и$ на одно изделие в общем случае определяют по формулам (142) – (145).

5.6. Значения $С_б$, $З_б$, $Т_б$, $К_б$ определяют по формулам (10) – (13).

5.7. Значения $С_{пр}$, $З_{пр}$, $Т_{пр}$, $К_{пр}$ определяют по формулам (14) – (17). Значения $с_{пр}$ определяют по формуле (225) для диафрагм жесткости, изготавливаемых по агрегатно-поточной технологии, и по формуле (226) для диафрагм жесткости, изготавливаемых по кассетной технологии:

$$с_{пр} = 34 - \frac{1225}{B_i + 60}; \qquad (225)$$

$$с_{пр} = \frac{5115}{180 - B_i} - 11{,}4, \qquad (226)$$

где B_i – класс бетона; $з_{пр}$ = 0,4 руб/м^3; $т_{пр}$ = 0,45 чел.-ч/м^3; $к_{пр}$ = = 8,9 руб. · год/м^3.

5.8. Значения $С_ф$, $З_ф$, $Т_ф$, $К_ф$ определяют по следующим формулам:

$$С_ф = k_т k_с k_{пр} k_м k_з k_{р.п} с_ф S_и; \qquad (227)$$

$$З_ф = k_т k_с k_{пр} k_м k_з з_ф S_и; \qquad (228)$$

$$Т_ф = k_т k_с k_{пр} k_м k_з т_ф S_и; \qquad (229)$$

$$К_ф = k_т k_с k_{пр} k_м k_з к_ф S_и, \quad (230)$$

где $k_т$ – коэффициент, характеризующий технологию изготовления, при агрегатно-поточной технологии равен 1; при кассетной – 0,6; $с_ф$, $з_ф$, $т_ф$, $к_ф$ – соответственно удельные себестоимость, руб/м^2; заработная плата, руб/м^2; трудоемкость, чел.-ч/м^2, формования и тепловой обработки; удельные капитальные вложения в производственные фонды на формование и тепловую обработку изделий, руб. · год/м^2; $k_с$ – коэффициент, характеризующий форму сечений диафрагм жесткости, принимается равным для плоских и однополочных диафрагм жесткости 1; для диафрагм жесткости с двумя полками – 1,15; $k_{пр}$ – коэффициент, характеризующий наличие проемов в изделии, принимается равным: для диафрагм жесткости, не имеющих проемы, – 1; для диафрагм жесткости с проемами определяется по формуле

$$k_{пр} = \frac{4}{20 - S_{пр}} + 0,8, \quad (231)$$

где $S_{пр}$ – площадь проема, м^2.

Значение коэффициента $k_м$ принимают в зависимости от удельного расхода стали в изделии равном: 1 – при $\mu_к$ до 50 кг/м^3; 1,05 – при $\mu_к$ свыше 51 до 100 кг/м^3; 1,10 при $\mu_к$ свыше 100 кг/м^3; $k_{р.п}$ принимается равным 1; $k_з$ – коэффициент изменения затрат в зависимости от мощности предприятия-изготовителя, принимается по табл. 1 прил. 1; $S_и$ – площадь диафрагм жесткости, м^2.

Значения удельных показателей для диафрагм жесткости определяют по следующим формулам:

$$с_ф = 1,9 - \frac{10,5}{57 - S_и}; \quad (232)$$

$$з_ф = 1,1 - \frac{11}{65 - S_и}; \quad (233)$$

$$т_ф = 1,2 - \frac{6,3}{51 - S_и}; \quad (234)$$

$$к_ф = 0,03 \cdot S_и + 6,3. \quad (235)$$

5.9. Значение $С_о$ определяют по формуле:

$$С_о = k_{пр} с_о V_и, \quad (236)$$

где значение удельного показателя $с_о$ принимается равным 4,5 руб.; коэффициент $k_{пр}$, характеризующий наличие проема, принимается равным для сплошных диафрагм жесткости 1; для диафрагм жесткости, имеющих проем, – 1,1.

5.10. Значения $С_а$, $З_а$, $Т_а$, $К_а$ определяют по формулам (30) – (33).

5.11. Значения $С_{а.и}$, $З_{а.и}$, $Т_{а.и}$, $К_{а.и}$ определяют по формулам (34) – (37).

5.12. Значения $С_{п.и}$, $З_{п.и}$, $Т_{п.и}$, $К_{п.и}$ определяют по формулам (38) – (41). Значения удельных показателей $с_{п.и}$, $з_{п.и}$, $т_{п.и}$, $к_{п.и}$ определяют по следующим формулам:

$$с_{п.и} = \frac{7550}{Р_{п.и} \cdot 10^3 + 120} + 23; \quad (237)$$

$$з_{п.и} = \frac{6450}{Р_{п.и} \cdot 10^3 + 185} + 8; \quad (238)$$

$$т_{п.и} = \frac{6400}{Р_{п.и} \cdot 10^3 + 170} + 11; \quad (239)$$

$$к_{п.и} = \frac{12400}{Р_{п.и} \cdot 10^3 + 85} + 100. \quad (240)$$

5.13. Значения $С_{о.с}$, $З_{о.с}$, $Т_{о.с}$, $К_{о.с}$ определяют по формулам (50) – (53). Значения удельных показателей $с_{о.с}$, $з_{о.с}$, $т_{о.с}$, $к_{о.с}$ определяют по формулам (54) – (57).

5.14. Значения $С_{м.п}$, $З_{м.п}$, $Т_{м.п}$, $К_{м.п}$ определяют по формулам (58) – (61). Значения удельных показателей $с_{м.п}$, $з_{м.п}$, $т_{м.п}$, $к_{м.п}$ определяют по формулам (62) – (65).

5.15. Значения $С_{сб}$, $З_{сб}$, $Т_{сб}$, $К_{сб}$ определяют по формулам (209) – (212). $k_т$ принимается равным 1 для пространственных каркасов, собираемых с применением точечной сварки; 1,2 – для пространственных каркасов, собираемых с применением электродуговой сварки. Значения удельных показателей $с_{сб}$, $з_{сб}$, $т_{сб}$, $к_{сб}$ определяем по формулам (71) – (74).

5.16. Значения $С_з$, $З_з$, $Т_з$, $К_з$ определяют по формулам (75) – (78).

5.17. Значения $С_{з.и}$, $З_{з.и}$, $Т_{з.и}$, $К_{з.и}$ определяют по формулам (79) – (82). Значения $k_т$ принимают равным 0,4. Значения удельных показателей $с_{з.и}$, $з_{з.и}$, $т_{з.и}$, $к_{з.и}$ определяют по формулам (83) – (86).

5.18. Значения $С_{п.з}$, $З_{п.з}$, $Т_{п.з}$, $К_{п.з}$ определяют по формулам (87) – (90). Значения удельных показателей $с_{п.з}$, $з_{п.з}$, $т_{п.з}$, $к_{п.з}$ определяют по формулам (91) – (94).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ДИАФРАГМ ЖЕСТКОСТИ (АВТОТРАНСПОРТОМ)

5.19. Показателями, характеризующими особенности транспортирования диафрагм жесткости, являются: себестоимость $С_{тр}$, руб.; заработная плата $З_{тр}$, руб.; трудоемкость $Т_{тр}$, чел.-ч, транспортирования; капитальные вложения в транспортирование $К_{тр}$, руб. · год.

Значения показателей транспортирования определяются по пп. 2.22–2.26.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОНТАЖА ДИАФРАГМ ЖЕСТКОСТИ

5.20. Показателями, характеризующими особенности монтажа диафрагм жесткости, являются: себестоимость $С_м$, руб.; заработная плата $З_м$, руб.; трудоемкость $Т_м$, чел.-ч, монтажа; капитальные вложения в производственные фонды строительных организаций, используемые при монтаже изделий $К_м$, руб. · год.

5.21. Значения $С_м$, $З_м$, $Т_м$ на одно изделие определяют по формулам (129) – (131). $k_т$ – коэффициент приведения технологической трудоемкости и заработной платы к полной. Принимается для диафрагм жесткости высотой до 3,9 м равным 1,3; для диафрагм жесткости высотой до 4,8 м –

1,45. $К_м$ – капитальные вложения в производственные фонды строительных организаций, используемых при монтаже диафрагм жесткости, принимаются равными 9,4 руб. · год.

5.22. Значение $С_{мех}$ определяется по формуле

$$С_{мех} = k_h\left(42{,}9 - \frac{5130}{S_и + 130}\right), \quad (241)$$

где k_h принимается равным для диафрагм жесткости высотой до 3,9 м – 1; для диафрагм жесткости высотой до 4,8 м – 1,02.

5.23. Значение $С_{мат}$ определяется по формуле

$$С_{мат} = k_h\left(13{,}1 - \frac{5{,}0}{S_и + 3{,}4}\right), \quad (242)$$

где k_h – коэффициент, характеризующий высоту диафрагмы жесткости. Принимается равным для диафрагм жесткости высотой до 3,6 м – 1; для диафрагм жесткости высотой до 4,8 м – 1,3.

5.24. Значение $Н_м$ определяют по формуле (135).

5.25. Значение $З_у$ определяют по формуле

$$З_у = k_у\left(0{,}4 - \frac{27}{S_и - 50}\right). \quad (243)$$

Значение коэффициента $k_у$ принимается равным 0,6.

5.26. Значение $З_{св}$ принимается равным 1,8 руб.

5.27. Значение $З_з$ определяют по формуле

$$З_з = k_з\left(13 - \frac{500}{S_и + 45}\right). \quad (244)$$

Значение коэффициента $k_з$ принимается равным 0,6.

5.28. Значение $Т_у$ определяют по формуле (243). Значение коэффициента $k_у$ принимается равным 1.

5.29. Значение $Т_{св}$ принимается равным 3 чел.-ч.

5.30. Значение $Т_з$ определяют по формуле (244). Значение коэффициента $k_з$ принимается равным 1.

6. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ, КЕРАМЗИТОБЕТОННЫХ И ГИПСОБЕТОННЫХ ПЕРЕГОРОДОК

ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ

6.1. Показателями, характеризующими эффективность применения железобетонных перегородок (на 1 перегородку, на 1 м^2 общей площади здания), являются сравнительный экономический эффект Э, руб.; сокращение трудоемкости $\Delta Т$, чел.-ч; снижение расхода стали $\Delta Р$, кг.

6.2. Эффективность применения перегородок определяют для трех стадий строительного производства изготовления, транспортирования и монтажа.

6.3. Значения Э, $\Delta Т$, $\Delta Р$, $П_з$, $П_н$ в общем случае определяют по формулам (1) – (5:), где $П_з$, $С_з$, $З_з$, $Т_з$, $К_з$, $Р_з$, $П_н$, $С_н$, $З_н$, $Т_н$, $К_н$, $Р_н$ – соответственно приведенные затраты, руб.; себестоимость, руб.; трудоемкость, чел.-ч, перегородок; расход натуральной или приведенной стали, кг; капи-

тальные вложения в производственные фонды строительной и сопряженной отрасли производства, руб. · год, определяемые на единицу измерения для заменяемых (индекс "З") новых (индекс "Н") технических решений.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ, КЕРАМЗИТОБЕТОННЫХ И ГИПСОБЕТОННЫХ ПЕРЕГОРОДОК

6.4. Технико-экономическими показателями, характеризующими изготовление перегородок, являются: себестоимость $С_и$, руб.; заработная плата $З_и$, руб.; трудоемкость $Т_и$, чел.-ч, изготовления железобетонных перегородок; капитальные вложения в заводское производство $К_и$, руб. · год.

6.5. Значения $С_и$, $З_и$, $Т_и$, $К_и$ на одно изделие в общем случае определяют по формулам (142) – (145).

6.6. Значения $С_б$, $З_б$, $Т_б$, $К_б$ определяют по формулам (10) – (13).

6.7. Значения $С_{пр}$, $З_{пр}$, $Т_{пр}$, $К_{пр}$ определяют по формулам (14) – (17). Значение $с_{пр}$ для железобетонных перегородок определяют по формуле (245); для керамзитобетонных перегородок – по формуле (246):

$$с_{пр} = 42{,}5 - \frac{1980}{B_i + 70}; \qquad (245)$$

$$с_{пр} = 0{,}17(B_i)\,(1{,}18 - 0{,}0001\gamma)\,(0{,}022B_i - 0{,}516B_i + 25{,}89), \qquad (246)$$

где B_i – класс бетона; $з_{пр} = 0{,}4$ руб/м^3; $т_{пр} = 0{,}45$ чел.-ч/м^3; $к_{пр} = 8{,}9$ руб. × × год/м^3 – для железобетонных перегородок; $з_{пр} = 0{,}5$ руб/м^3; $т_{пр} = 0{,}55$ чел.-ч/м^3; $к_{пр} = 9{,}1$ руб. · год/м^3 – для керамзитобетонных перегородок; γ – объемная масса бетона.

6.8. Значения $С_ф$, $З_ф$, $Т_ф$, $К_ф$ определяют по формулам (227)-(230). Коэффициента $k_с$ в формуле не будет. Значения удельных показателей определяют по следующим формул м:

$$с_ф = \frac{1{,}3}{S_и + 3} + 1{,}3; \qquad (247)$$

$$з_ф = \frac{1{,}3}{S_и + 3} + 0{,}6; \qquad (248)$$

$$т_ф = \frac{1{,}3}{S_и + 3} + 0{,}7; \qquad (249)$$

$$к_ф = \frac{15}{45 - S_и} + 5; \qquad (250)$$

где $S_и$ – площадь перегородок, м^2.

6.9. Значение показателя $С_о$ определяют по формуле (236). Значение удельного показателя $с_о$ принимается по п. 5.9.

6.10. Значения $С_{а.и}$, $З_{а.и}$, $Т_{а.и}$, $К_{а.и}$ определяют по формулам (201) – (204).

6.11. Значения $С_{п.и}$, $З_{п.и}$, $Т_{п.и}$, $К_{п.и}$ определяют по формулам (38) – (41). Значения удельных показателей $с_{п.и}$, $з_{п.и}$, $т_{п.и}$, $к_{п.и}$ определяют по формулам (237) – (240).

6.12. Значения $С_{м.п}$, $З_{м.п}$, $Т_{м.п}$, $К_{м.п}$ определяют по формулам (58) –

(61). Значения удельных показателей $c_{м.п}$, $з_{м.п}$, $т_{м.п}$, $к_{м.п}$ определяют по формулам (62) – (65).

6.13. Значения $С_З$, $З_З$, $Т_З$, $К_З$ определяют по формулам (75) – (78). Значение $k_Т$ принимают равным 0,25. Значения удельных показателей $c_З$, $з_З$, $т_З$, $к_З$ определяют по формулам (79) – (82).

6.14. Технико-экономические показатели изготовления гипсобетонных перегородок определяют по следующим формулам:

$$С_И = k_З c_И S_И; \quad (251)$$

$$З_И = k_З з_И S_И; \quad (252)$$

$$Т_И = k_З т_И S_И; \quad (253)$$

$$К_И = k_З к_И S_И, \quad (254)$$

где $c_И$, $з_И$, $т_И$, $к_И$ – соответственно удельные себестоимость, руб/м^2; заработная плата, руб/м^2; трудоемкость, чел.-ч/м^2, изготовления гипсобетонных перегородок; удельные капитальные вложения в производство гипсобетонных перегородок, руб. · год/м^2, принимаются равными: 4,2 руб/м^2; 0,83 руб/м^2; 0,82 чел.-ч/м^2; 11,8 руб. · год/м^2; $S_И$ – площадь гипсокартонных перегородок, м^2; $k_З$ – коэффициент изменения экономических показателей изготовления гипсобетонных перегородок в зависимости от мощности предприятий-изготовителей, принимают по табл. 4.

Таблица 4

Годовая мощность предприятия, тыс. м^2, конструкции	Себестоимость	Заработная плата и трудоемкость	Капитальные вложения
До 100	1	1	1
Свыше 100 до 300	0,6	0,6	0,4
" 300 " 600	0,6	0,4	0,25
" 600	0,45	0,3	0,2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ПЕРЕГОРОДОК

6.15. Показателями, характеризующими особенности транспортирования перегородок, являются: себестоимость $С_{тр}$, руб.; заработная плата $З_{тр}$, руб.; трудоемкость $Т_{тр}$, чел.-ч, транспортирования; капитальные вложения в транспортирование $К_{тр}$, руб. · год. Значения показателей транспортирования определяют по пп. 2.22–2.26.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОНТАЖА ПЕРЕГОРОДОК

6.16. Показателями, характеризующими особенности монтажа перегородок, являются: себестоимость $С_М$, руб.; заработная плата $З_М$, руб.; трудоемкость $Т_М$, чел.-ч, монтажа; капитальные вложения в производственные фонды строительных организаций, используемые при монтаже изделий $к_М$, руб. · год.

6.17. Значения $С_М$, $З_М$, $Т_М$ на одно изделие определяют по формулам (129) – (131). Значение $К_М$ принимают по формуле (216). $k_Т$ – коэффициент приведения технологической трудоемкости и заработной платы к полной, принимается равным 1,3.

6.18. Значения $C_{мех}$ определяют по формуле

$$C_{мех} = \frac{50}{40 - S_{И}} - 0{,}7, \qquad (255)$$

где $S_{И}$ – площадь изделия, м^2.

6.19. Значения $C_{мат}$ для железобетонных и керамзитобетонных перегородок принимаются равным 1,6 руб. на 1 изделие. Значения $C_{мат}$ гипсобетонных перегородок определяют по формуле:

$$C_{мат} = 1{,}7 + \frac{0{,}13}{15{,}3 - S_{И}}. \qquad (256)$$

6.20. Значение $H_{М}$ определяют по формуле (135).

6.21. Значения $З_{У}$ определяют по формуле

$$З_{У} = k_{У}\left(2{,}6 - \frac{50}{S_{И} + 22}\right). \qquad (257)$$

Значение коэффициента $k_{У}$ принимается равным 0,6.

6.22. Значение $З_{СВ}$ принимается равным 0,06 руб.

6.23. Значение $З_{З}$ определяют по формуле

$$З_{З} = k_{З}\left(\frac{6770}{370 - S_{И}} - 1{,}8\right). \qquad (258)$$

Значение коэффициента $k_{З}$ принимается равным 0,6.

6.24. Значение $Т_{У}$ определяют по формуле (257). Значение коэффициента $к_{У}$ принимается равным 1.

6.25. Значение $Т_{СВ}$ принимается равным 0,1 чел.-ч.

6.26. Значение $Т_{З}$ определяют по формуле (258). Значение коэффициента $k_{З}$ принимается равным 1.

6.27. Значение удельного показателя $к_{М}$ определяют по формуле

$$к_{М} = \frac{3{,}0}{S_{И}} + 0{,}2, \qquad (259)$$

где $S_{И}$ – площадь перегородки, м^2.

7. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НАРУЖНЫХ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ

ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ

7.1. Показателями, характеризующими эффективность применения наружных стеновых панелей (на 1 панель, на 1 м^2 общей площади здания), являются: сравнительный экономический эффект Э, руб.; сокращение трудоемкости $\Delta Т$, чел.-ч; снижение расхода стали $\Delta Р$, кг.

7.2. Эффективность применения наружных стеновых панелей определяют для трех стадий строительного производства заводского изготовления, транспортирования и монтажа.

7.3. Значения Э, $\Delta Т$, $\Delta Р$, $П_{З}$, $П_{Н}$ в общем виде определяют по формулам (1) – (5).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НАРУЖНЫХ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ

7.4. Технико-экономическими показателями, характеризующими изготовление наружных стеновых панелей, являются себестоимость изготовления $С_и$, руб.; заработная плата на изготовление $Э_и$, руб.; трудоемкость изготовления $Т_и$, чел.-ч; капитальные вложения в заводское производство $К_и$, руб. · год.

7.5. Значения $С_и$, $З_и$, $Т_и$ и $К_и$ на одно изделие в общем случае определяют по формулам (260) – (263):

$$С_и = С_б + С_а + С_з + С_{к.и}; \quad (260)$$

$$З_и = З_б + З_а + З_з + З_{к.и}; \quad (261)$$

$$Т_и = Т_б + Т_а + Т_з + Т_{к.и}; \quad (262)$$

$$К_и = К_б + К_а + К_з + К_{к.и}, \quad (263)$$

где $С_б$, $З_б$, $Т_б$, $К_б$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, бетонных работ; капитальные вложения в заводское производство бетонных работ, руб. · год; $С_а$, $З_а$, $Т_а$, $К_а$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, изготовления арматурных работ; капитальные вложения в заводское производство арматурных работ, руб. · год; $С_з$, $З_з$, $Т_з$, $К_з$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, изготовления закладных изделий и приварки закладных изделий к арматурным изделиям; капитальные вложения в заводское производство закладных изделий и приварку закладных изделий к арматурным изделиям, руб. · год; $С_{к.и}$, $З_{к.и}$, $Т_{к.и}$, $К_{к.и}$ – соответственно себестоимость комплектующих изделий (утеплителя, оконных блоков) и работ, связанных с их установкой и остеклением, руб.; заработная плата на работы, связанные с установкой комплектующих изделий, руб., трудоемкость работ, связанных с их установкой и остеклением, чел.-ч; капитальные вложения в производственные фонды на установку комплектующих изделий и остекление, руб. · год.

7.6. Значения $С_б$, $З_б$, $Т_б$, $К_б$ определяют по формулам (10) – (13).

7.7. Значения $С_{пр}$, $З_{пр}$, $Т_{пр}$, $К_{пр}$ определяют по формулам (14) – (17). Значения $с_{пр}$ для бетонных смесей на пористых заполнителях определяют по формуле (246). Значение $з_{пр}$, $т_{пр}$, $к_{пр}$ принимают в соответствии с п.6.7 настоящих Рекомендаций.

7.8. Значения $С_ф$, $З_ф$, $Т_ф$, $К_ф$ для однослойных и многослойных наружных стеновых панелей определяют по формулам стеновых панелей (264) – (267), для наружных стеновых панелей с термовкладышем по формулам (268) – (271):

$$С_ф = k_т k_з k_с k_l k_{пр} k_м k_{р.п} с_ф S_и; \quad (264)$$

$$З_ф = k_т k_з k_с k_l k_{пр} k_м з_ф S_и; \quad (265)$$

$$Т_ф = k_т k_з k_с k_l k_{пр} k_м т_ф S_и; \quad (266)$$

$$К_ф = k_т k_з k_с k_l k_{пр} k_м к_ф S_и; \quad (267)$$

$$С_ф = k_т k_з k_с k_l k_{пр} k_м k_{р.п} (с_{ф\ о.уч} S_{о.уч} + с_{ф\ м.уч} S_{м.\ уч}); \quad (268)$$

$$З_ф = k_т k_з k_с k_l k_{пр} k_м (з_{ф\ о.уч} S_{о.уч} + з_{ф.\ м.уч} S_{м.уч}); \quad (269)$$

$$Т_ф = k_т k_з k_с k_l k_{пр} k_м (т_{ф\ о.уч} S_{о.уч} + т_{ф\ м.уч} S_{м.уч}); \quad (270)$$

$$К_ф = k_т k_з k_с k_l k_{пр} k_м (к_{ф\ о.уч} S_{о.уч} + к_{ф\ м.уч} S_{м.уч}), \quad (271)$$

где $k_т$ принимается равным 1,0 для наружных стеновых панелей, изготавливаемых по агрегатно-поточной технологии, и 0,8 для наружных стеновых панелей, изготавливаемых по конвейерной технологии; $k_з$ принимается по табл. прил. 1

Коэффициент $k_м$ принимается по п. 5.8 настоящих Рекомендаций. $k_{р.г}$ – коэффициент расхода пара, принимается равным 1 для однослойных стеновых панелей; 1,03 – для многослойных стеновых панелей; $S_и$ – площадь изделия за вычетом проемов, м^2; $S_{о.уч}$ – площадь однослойных участков в изделии, м^2; $S_{м.уч}$ – площадь многослойных участков в изделии, м^2; $с_ф$, $з_ф$, $т_ф$, $к_ф$ – соответственно удельные себестоимость, руб/м^2; заработная плата, руб/м^2; трудоемкость, чел.-ч/м^2, формование однослойных и многослойных наружных стеновых панелей, удельные капитальные вложения в производственные фонды на формование и тепловую обработку, руб. · год/м^2; $с_{ф\ о.уч}$, $з_{ф\ о.уч}$, $т_{ф\ о.уч}$, $к_{ф\ о.уч}$ – соответственно удельные себестоимость, руб/м^2; заработная плата, руб/м^2; трудоемкость, чел.-ч/м^2, формования однослойных участков наружных стеновых панелей с термовкладышем; удельные капитальные вложения в производственные фонды на формование и тепловую обработку, руб. · год/м^2; $с_{ф\ м.уч}$, $з_{ф\ м.уч}$, $т_{ф\ м.уч}$, $к_{ф\ м.уч}$ – соответственно удельные себестоимость, руб/м^2; заработная плата, руб/м^2; трудоемкость, чел.-ч/м^2, формования многослойных участков наружных стеновых панелей с термовкладышем; удельные капитальные вложения в производственные фонды на формование и тепловую обработку, руб. · год/м^2; $k_с$ – коэффициент, характеризующий наличие ребер, принимается равным 1 для наружных стеновых панелей, не имеющих ребер, для стеновых панелей, имеющих ребра, коэффициент $k_с$ определяют по формуле (272):

$$k_с = \frac{2,8}{14,5 - h} + 0,8, \quad (272)$$

где h – приведенная толщина ребра, см.

k_l – коэффициент, характеризующий ширину проема, определяют по формуле (273):

$$k_l = 0,875 - \frac{0,4}{l - 3,2}, \quad (273)$$

где l – ширина проема, м.

$k_{пр}$ – коэффициент, характеризующий наличие проемов в стеновых панелях, определяют по формуле (231).

Значения удельных показателей определяют по формулам (274) – (277):

$$с_ф(о.\ уч, м.\ уч) = \left(1,6 - \frac{5,5}{1 - 150}\right)\left(3,3 + \frac{10,8}{13,5 + S}\right); \quad (274)$$

$$з_ф(о.уч, м.уч) = \left(\frac{171,4}{114,5 - 1} - 0,82\right)\left(3,5 - \frac{415}{202,1 - S}\right); \quad (275)$$

$$т_{ф(о.уч,\ м.уч)} = \left(\frac{693}{207{,}5 - l} - 2{,}72\right)\left(0{,}7 + \frac{100}{105{,}5 + S}\right); \quad (276)$$

$$к_{ф(о.уч,\ м.уч)} = \left(24{,}5 - \frac{240}{37{,}5 + S}\right), \quad (277)$$

где l – толщина бетонного слоя, см; S – площадь изделия или участков, м^2.

Значение C_o определяют по формуле (236). Значение удельного показателя c_o определяют по формуле (278):

$$c_o = \frac{4{,}5}{V_и + 0{,}75} - 0{,}5, \quad (278)$$

где $V_и$ – объем бетона изделия, м^3.

7.9. Значения $C_а$, $З_а$, $Т_а$, $К_а$ определяют по формулам (30) – (33).

7.10. Значения $C_{а.и}$, $З_{а.и}$, $Т_{а.и}$, $К_{а.и}$ определяют по формулам (34) – (37).

7.11. Значения $C_{п.и}$, $З_{п.и}$, $Т_{п.и}$, $К_{п.и}$ определяют по формулам (38) – (41).

Значения удельных показателей $c_{п.и}$, $з_{п.и}$, $т_{п.и}$, $к_{п.и}$ определяют по формулам (279) – (289):

$$c_{п.и} = \frac{1900}{Р_{п.и} \cdot 10^3 + 55} + 45; \quad (279)$$

$$з_{п.и} = \frac{1200}{Р_{п.и} \cdot 10^3 + 55} + 23; \quad (280)$$

$$т_{п.и} = \frac{1500}{Р_{п.и} \cdot 10^3 + 60} + 25; \quad (281)$$

$$к_{п.и} = \frac{7000}{Р_{п.и} \cdot 10^3 + 54} + 120. \quad (282)$$

7.12. Значения $C_{о.с.}$, $З_{о.с.}$, $Т_{о.с.}$, $К_{о.с}$ определяют по формулам (50) – (53).

Значения удельных показателей $c_{о.с}$, $з_{о.с.}$, $т_{о.с}$, $к_{о.с}$ определяют по фомулам (54) – (57).

7.13. Значения $C_{м.п}$, $З_{м.п}$, $Т_{м.п}$, $К_{м.п}$ определяют по формулам (58) – (61).

Значения удельных показателей $c_{м.п}$, $з_{м.п}$, $т_{м.п}$, $к_{м.п}$ определяют по формулам (62) – (65).

7.14. Значения $C_{сб}$, $З_{сб}$, $Т_{сб}$, $К_{сб}$ определяют по формулам (209) – (212).

Значения коэффициентов $k_з$, $k_т$ принимаются в соответствии с п. 4.14 настоящих Рекомендаций.

Значения удельных показателей $c_{сб}$, $з_{сб}$, $т_{сб}$, $к_{сб}$ определяют по формулам (71) – (74).

7.15. Значения $C_з$, $З_з$, $Т_з$, $К_з$ определяем по формулам (75) – (78).

7.16. Значения $C_{з.и}$, $З_{з.и}$, $Т_{з.и}$, $К_{з.и}$ определяем по формулам (79) – (82).

Значения коэффициента $k_т$ принимаются по п. 4.17 настоящих Рекомендаций.

Значения удельных показателей $c_{з.и}$, $з_{з.и}$, $т_{з.и}$, $к_{з.и}$ определяем по формулам (83) – (86).

7.17. Значения $С_{п.з}$, $З_{п.з}$, $Т_{п.з}$, $К_{п.з}$ определяют по формулам (87) – (90).

Значения удельных показателей $c_{п.з}$, $з_{п.з}$, $т_{п.з}$, $к_{п.з}$ определяют по формулам (91) – (94).

7.18. Значения $С_{к.и}$, $З_{к.и}$, $Т_{к.и}$, $К_{к.и}$ определяют по формулам (283) – (286):

$$С_{к.и} = С_{ут} + С_{ст}; \quad (283)$$

$$З_{к.и} = З_{ут} + З_{ст}; \quad (284)$$

$$Т_{к.и} = Т_{ут} + Т_{ст}; \quad (285)$$

$$К_{к.и} = К_{ут} + К_{ст}, \quad (286)$$

где $С_{ут}$, $З_{ут}$, $Т_{ут}$, $К_{ут}$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, заготовки и укладки утеплителя; капитальные вложения в заводское производство утеплителя, руб. · год.

$С_{ст}$, $З_{ст}$, $Т_{ст}$, $К_{ст}$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, изготовления и установки столярных изделий; капитальные вложения в заводское производство столярных изделий, руб. · год.

7.19. Значения $С_{ут}$, $З_{ут}$, $Т_{ут}$, $К_{ут}$ определяют по формулам (287) – (290):

$$С_{ут} = Ц_{ут}V_{ут} + k_т c_{ут}S_{ут}; \quad (287)$$

$$З_{ут} = k_т з_{ут}S_{ут}; \quad (288)$$

$$Т_{ут} = k_т т_{ут}S_{ут}; \quad (289)$$

$$К_{ут} = k_т к_{ут}S_{ут}, \quad (290)$$

где $Ц_{ут}$ – планово-заготовительная цена на теплоизоляционные материалы, применяемые для изготовления конструкций слоеных панелей наружных стен, принимается по табл. 3 прил. 1; $k_т$ – коэффициент, характеризующий технологию укладки утеплителя, принимается равным 1,0 в случае укладки утеплителя на формовании и 1,2 в случае укладки утеплителя при укрупнительной сборке.

Значения удельных показателей $c_{ут}$, $з_{ут}$, $т_{ут}$ определяют по формулам (291) – (293):

$$c_{ут} = 1{,}24 - \frac{15}{76 - S_{ут}}; \quad (291)$$

$$з_{ут} = 0{,}40 - \frac{5{,}5}{58{,}5 - S_{ут}}; \quad (292)$$

$$т_{ут} = 0{,}43 - \frac{5{,}4}{58{,}5 - S_{ут}}. \quad (293)$$

Значение $к_{ут}$ принимается равным 0,77 руб. · год/м^2.

7.20. Значения $C_{ст}$, $З_{ст}$, $Т_{ст}$, $К_{ст}$ определяют по формулам (294) – (298):

$$C_{ст} = k_т k_h k_в c_{ст} S_{пр}; \quad (294)$$

$$З_{ст} = k_т k_h k_в з_{ст} S_{пр}; \quad (295)$$

$$Т_{ст} = k_т k_h k_в т_{ст} S_{пр}; \quad (296)$$

$$К_{ст} = k_т к_{ст} S_{пр}, \quad (297)$$

где $k_т$ – коэффициент, характеризующий технологию установки оконных блоков, принимается равным 1 в случае установки оконного блока на посту доводки и 0,85 при установке оконного блока при формовке; k_h – коэффициент изменения затрат в зависимости от высоты оконного проема. Определяется по формуле (298) при определении $C_{ст}$, по формуле (299) при определении $З_{ст}$, по формуле (300) при определении $Т_{ст}$:

$$k_h = \frac{0{,}001125}{1{,}65 - h_{пр}} + 1{,}075; \quad (298)$$

$$k_h = \frac{0{,}00014}{h_{пр} - 1{,}79} + 0{,}96; \quad (299)$$

$$k_h = \frac{0{,}049}{h_{пр} - 1{,}4} + 0{,}88, \quad (300)$$

$k_в$ – коэффициент принимается равным 1 для оконных двухстворчатых блоков с раздельными переплетами; для оконных блоков со спаренными переплетами 0,7 при определении $C_{ст}$; 0,8 – при определении $З_{ст}$ и $Т_{ст}$; $S_{пр}$ – площадь оконного проема, м^2; $c_{ст}$, $з_{ст}$, $т_{ст}$, $к_{ст}$ – соответственно удельные себестоимость, руб/м^2; заработная плата, руб/м^2; трудоемкость, чел.-ч/м^2, комплектации наружных стеновых панелей оконными блоками; удельные капитальные вложения в комплектацию наружных стеновых панелей, руб. · год/м^2.

Значение удельных показателей определяем по формулам (301) – (304):

$$c_{ст} = \frac{92{,}12}{S_{пр} + 1{,}32} + 10{,}53; \quad (301)$$

$$з_{ст} = \frac{0{,}108}{S_{пр} - 1{,}08} + 2{,}55; \quad (302)$$

$$т_{ст} = \frac{-0{,}324}{S_{пр} - 6{,}48} + 4{,}65; \quad (303)$$

$$к_{ст} = \frac{0{,}0648}{S_{пр} - 5{,}4} + 2{,}28. \quad (304)$$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ НАРУЖНЫХ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ (АВТОТРАНСПОРТОМ)

7.21. Показателями, характеризующими особенности транспортирования наружных стеновых панелей, являются: себестоимость $C_{тр}$, руб.; заработная

плата $З_{тр}$, руб.; трудоемкость $Т_{тр}$, чел.-ч, транспортирования; капитальные вложения в транспортирование $К_{тр}$, руб. · год.

Значения показателей транспортирования определяют по пп. 2.22 – 2.26.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОНТАЖА НАРУЖНЫХ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ

7.22. Показателями, характеризующими особенности монтажа наружных стеновых панелей, являются: себестоимость монтажа – См, руб.; заработная плата на монтаж $З_м$, руб.; трудоемкость монтажа $Т_м$, чел.-ч; капитальные вложения в производственные фонды строительных организаций, используемые при монтаже изделий $К_м$, руб. · год.

7.23. Значения $С_м$, $З_м$, $Т_м$, $К_м$ определяют по формулам (305) – (308):

$$С_м = З_м + С_{мех} + С_{мат} + Н_м + С_{ст}; \quad (305)$$

$$З_м = k_т(З_у + З_з + З_{св} + З_{ст}); \quad (306)$$

$$Т_м = k_т(Т_у + Т_з + Т_{св} + Т_{ст}); \quad (307)$$

$$К_м = к_м S_и + К_{ст}, \quad (308)$$

где $С_{мех}$ и $С_{мат}$ – затраты на механизацию и стоимость материалов и полуфабрикатов, необходимых для выполнения монтажных работ, руб.; $Н_м$ – накладные расходы, руб.; $З_у$, $З_{св}$, $З_з$ – соответственно заработная плата на установку, сварку и заделку стыков панелей наружных стен, руб.; $Т_у$, $Т_{св}$, $Т_з$ – соответственно трудоемкость установки, сварки, заделки стыков панелей наружных стен, чел.-ч; $С_{ст}$, $З_{ст}$, $Т_{ст}$, $К_{ст}$ – соответственно себестоимость, руб.; заработная плата, руб.; трудоемкость, чел.-ч, комплектации наружных стеновых панелей оконными блоками; капитальные вложения в комплектацию наружных стеновых панелей оконными блоками, руб. · год.

В случае комплектации наружных стеновых панелей в заводских условиях последний член в формулам (296) – (299) равен 0. $к_м$ – удельные капитальные вложения в производственные фонды строительных организаций, используемых при монтаже наружных стеновых панелей, руб. × × год/м^2; $k_т$ – коэффициент приведения технологической трудоемкости и зарплаты к полной, принимается равным 1,3.

7.24. Значение $С_{мех}$ для самонесущих наружных стеновых панелей однорядной разрезки определяют по формуле (309), для самонесущих наружных стеновых панелей двухрядной разрезки – по формуле (310), для навесных стеновых панелей по формуле (311):

$$С_{мех} = \frac{263,8}{81 - S_и} - 2,12; \quad (309)$$

$$С_{мех} = \frac{151,5}{50,4 - S_и} - 0,5; \quad (310)$$

$$С_{мех} = \frac{1084}{62,5 - S_и} - 15,4, \quad (311)$$

где $S_и$ – площадь конструкции, м^2.

7.25. Значение $С_{мат}$ для самонесущих наружных стеновых панелей однорядной разрезки определяют по формуле (312), для самонесущих наруж-

ных стеновых панелей двухрядной разрезки по формуле (313), для навесных стеновых панелей по формуле (314).

$$C_{мат} = \frac{1,2}{27,2 - S_и} + 1,02 \quad (312)$$

$$C_{мат} = \frac{1,4}{28,5 - S_и} + 0,34; \quad (313)$$

$$C_{мат} = \frac{0,8}{14,0 - S_и} + 0,45; \quad (314)$$

7.26. Значение $H_м$ определяют по формуле (135).

7.27. Значение $З_у$ определяют по формуле (315):

$$З_у = k_у\left(28,2 - \frac{3120}{S_и + 117,5}\right). \quad (315)$$

Значение коэффициента $k_у$ принимается равным 0,6.

7.28. Значение $З_{св}$ принимается равным 1,5 руб. для навесных стеновых панелей; 1,1 руб. – для самонесущих стеновых панелей.

7.29. Значение $З_з$ для самонесущих стеновых панелей однорядной разрезки определяют по формуле (316), для навесных и самонесущих стеновых панелей двухрядной разрезки по формуле (317):

$$З_з = k_з\left(\frac{880}{113 - S_и} - 6\right); \quad (316)$$

$$З_з = k_з k_h\left(\frac{7135}{173,5 - S_и} - 40,5\right), \quad (317)$$

где $k_з$ – принимается равным 0,6; k_h – принимается равным 1 для наружных стеновых панелей высотой 1,2 м; 0,9 для стеновых панелей высотой 1,5 м; 0,75 для стеновых панелей высотой 2,1 м.

7.30. Значение $Т_у$ определяют по формуле (315).

Значение коэффициента $k_у$ принимается равным 1.

7.31. Значение $Т_{св}$ принимается равным для навесных стеновых панелей 2,5 чел.-ч; для самонесущих стеновых панелей 1,75 чел.-ч.

7.32. Значение $Т_з$ для самонесущих стеновых панелей однорядной разрезки определяют по формуле (316), для навесных и самонесущих стеновых панелей двухрядной разрезки по формуле (317). Значение коэффициента $k_з$ принимается равным 1.

7.33. Значения $С_{ст}$, $З_{ст}$, $Т_{ст}$, $К_{ст}$ определяют по формулам (296) – (299).

Значение коэффициента $k_т$ принимается равным 1,1.

Значения удельных показателей $с_{ст}$, $з_{ст}$, $т_{ст}$, $к_{ст}$ определяют по формулам (303) – (306).

7.34. Значение удельного показателя $к_м$ для навесных стеновых панелей двухрядной разрезки определяют по формуле (318), для самонесущих стеновых панелей двухрядной разрезки – по формуле (319) и для самонесущих стеновых панелей однорядной разрезки – по формуле (320):

$$к_м = \frac{4,4}{S_и - 1,1} + 2; \quad (318)$$

$$к_м = \frac{10,5}{S_и + 0,8} + 2,15; \quad (319)$$

$$к_м = \frac{20}{S_и + 5} + 0,5. \quad (320)$$

Приложение 1

Значения коэффициентов изменения затрат по переделам производства на изготовление сборных железобетонных каркасных конструкций в зависимости от мощности предприятия и планово-заготовительные цены на сталь, применяемую для изготовления арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций

Таблица 1. **Коэффициент изменения затрат по переделам производства на изготовление колонн в зависимости от мощности предприятия**

Годовая мощность предприятия, тыс. м³ общей площади	Приготовление бетонной смеси			Изготовление арматурных каркасов и сеток			Формирование и тепловая обработка конструкций		
	себестоимость	трудоемкость и заработная плата	капитальное строительство	себестоимость	трудоемкость и заработная плата	капитальное строительство	себестоимость	трудоемкость и заработная плата	капитальные вложения
До 50	1,4	1,6	1,45	1,35	1,45	1,2	1,35	1,5	1,4
Свыше 50 до 100	1,3	1,15	1,1	1,15	1,2	1,15	1,2	1,35	1,3
" 100 " 120	1	1	1	1	1	1	1	1	1
" 120 " 150	0,95	0,8	0,9	0,85	0,8	0,85	0,9	0,8	0,95
" 150	0,85	0,75	0,85	0,75	0,75	0,8	0,8	0,75	0,85

Таблица 2. **Планово-заготовительная цена на сталь, применяемую для изготовления арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций**

Класс, ГОСТ (ТУ), марка	Цена, руб., за 1 т стали диаметром, мм												
	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	25–28	32–40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
А. Сталь круглая гладкая и периодического профиля, углеродистая, обыкновенного качества и низколегированная, горячекатаная													
Углеродистая													
А-I (Ст3), ГОСТ 5781–82	172	167	163	–	159	156	154	152	151	148	146	143	140
А-II (Ст5) ТУ 14-1-516-74	–	–	–	–	205	201	198	195	193	191	188	183	179
Низколегированная													
АС-II, ГОСТ 5781–82, 10ГТ	–	–	–	–	200	196	193	190	188	186	183	179	175
А-II, ГОСТ 5781–82, 25Г2С	195	189	184	–	179	175	172	170	168	166	164	160	156
35 ГС	197	191	185	–	181	177	174	172	170	168	166	162	158
Низколегированная													
А-IУ, ГОСТ 5781–82	–	–	–	–	182	178	175	173	171	–	–	–	–
20ХГ2Ц	226	220	214	–	211	206	203	201	199	197	194	190	186
20ХГ2Т	221	215	209	–	206	201	198	196	194	191	189	185	181
А-У, ГОСТ 5781–82, 23Х2Г2Т	236	230	224	–	221	217	214	212	210	208	205	200	197
23Х2Г2Ц	241	235	229	–	226	222	219	217	215	213	210	205	202
Термически упроченная													
Ат-IУ, ГОСТ 10884–81	–	–	–	–	187	183	180	177	175	173	171	167	163
Ат-У, ГОСТ 10884–81	–	–	–	–	193	189	185	183	181	179	177	173	169
Ат-УI, ГОСТ 10884–81	–	–	–	–	204	200	196	194	192	190	188	184	180
Ат-УII, ГОСТ 10884–81	–	–	–	–	219	215	211	209	207	205	203	199	195

Продолжение табл. 2

Класс, ГОСТ (ТУ), марка	Цена, руб., за 1 т стали диаметром, мм												
	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	25–28	32–40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Термически упроченная улучшенная													
Ату У, ТУ 14-1-2065-77	–	–	–	–	199	195	191	189	187	185	183	179	175
Ату У1, ТУ14-1-2065-77	–	–	–	–	210	206	202	200	198	196	197	190	186
Никелесодержащая													
ТУ 4-1-389-72, 10ХНДП	269	262	255	249	246	240	–	–	–	–	–	–	–

Продолжение табл. 2

Класс, ГОСТ (ТУ), марка	Цена, руб., за 1 т арматурной проволоки диаметром, мм				
	3	3,5	4	5–6	7–10
Б. Проволока арматурная					
Круглая низкоуглеродистая В-I, ГОСТ 6727–80 с изм.	201	197	194	194	194
То же, ТУ 14-4-537-47 с изм.	201	–	194	–	–
" ТУ 14-4-723-76	–	–	–	194	–
Низкоуглеродистая периодического профиля Вр-I, ТУ 14-4-659-75	206	–	202	202	–
Высокопрочная, круглая В-II, ГОСТ 7348–81 с изм.	346	–	337	337	342
То же, периодического профиля Вр-II, ГОСТ 7348–81	356	–	346	346	352

Продолжение табл. 2

Класс, ГОСТ (ТУ), марка	Цена, руб., за 1 т канатов диаметром, мм								
	3	3,5	4,5	6,5	7,5	9	12	14	15
В. Канаты стальные арматурные									
К-7, ГОСТ 13840–68 с изм.	–	–	388	379	374	375	374	–	363
К-19, ТУ 14-4-22-71 с изм.	–	–	–	–	–	–	–	366	–

Материал	Цена, руб., за 1 т
Г. Сталь для закладных и анкерных изделий	
Сталь (Ст3) листовая, полосовая, угловая, швеллерная	153,5
Сталь качественная для анкерных деталей	188,6

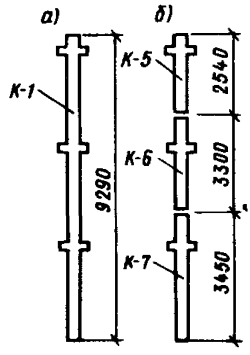
Таблица 3. **Планово-заготовительная цена на теплоизоляционные материалы,применяемые для изготовления конструкций слоистых панелей наружных стен**

Материалы	Планово-заготовительная цена 1 м^3, руб.
Плиты минераловатные на синтетическом связующем, жесткие (ГОСТ 9373–72)	20,5
Плиты теплоизоляционные из пенопласта полистирольного (ГОСТ 15588–70)	
ПСБ-25	30,8
ПСБ-30	35,2
ПСБ-40	41,8
ПСБ-25	36,3
ПСБС-30	39,6
ПСБС-40	46,2

Приложение 2

Оценка эффективности применения многоэтажных колонн

Пример. Оценка эффективности применения многоэтажной колонны К-1 вместо одноэтажных колонн К-5, К-6 и К-7 (рис. 1). Мощность завода – 50 тыс.м^3 сборного железобетона в год.



Оценка эффективности применения многоэтажной колонны К-1 с железобетонными консолями
а – общий вид колонны; *б* – общий вид составного ствола, состоящего из одноэтажных колонн К-5, К-6 и К-7

Оценка эффективности применения многоэтажных колонн К-1 на стадии изготовления

1. Определение технико-экономических показателей приготовления бетонной смеси

Значения удельных показателей $c_{пр}$ определяем по формулам (18) – (19):

для колонны К-1: $c_{пр} = \frac{1880}{126-25} + 1{,}25 = 19{,}86$ руб/м^3;

для колонн К-5, К-6, К-7: $c_{пр} = \frac{415}{72-25} + 8{,}7 = 17{,}53$ руб/м^3.

Таблица 1. **Конструктивно-технологическая характеристика колонн**

Марка колонны	Размеры колонны, м	Объем бетона, $м^3$	Масса, т	К-во консолей, шт.	Класс бетона	Диаметр и класс арматурной стали, мм		Расход арматурной стали, т			Удельный расход стали $M_К$, $кг/м^3$
						продольной	поперечной	продольной	поперечной	полной	
К-1	0,3 · 0,3 · 9,29	0,877	2,19	6	В25	ϕ 16АIII	ϕ 6АI	0,0586	0,007	0,0656	90
К-5	0,3 · 0,3 · 2,54	0,242	0,6	2	В25	ϕ 20АII	ϕ 6АI	0,025	0,002	0,027	110
К-6	0,3 · 0,3 · 3,3	0,311	0,78	2	В25	ϕ 20АII	ϕ 61А	0,0326	0,002	0,0346	110
К-7	0,3 · 0,3 · 3,45	0,324	0,81	2	В25	ϕ 20ВIII	ϕ 6АI	0,034	0,002	0,036	110

Таблица 2. **Значения конструктивных и технологических коэффициентов при определении затрат**

Марка колонн	Определение затрат																	
	на приготовление бетонной смеси				на формование и тепловую обработку							на содержание и эксплуатацию форм $k'_К$	на изготовление арматурных изделий					
	$k_П$	$k_З$ для			$k_Т$	$k_М$	$k_К$	$k_{р.п}$	$k_З$ для				$k_П$	$k_{дл}$	$k_З$ для			
		$С_{пр}$	$З_{пр}$, $Т_{пр}$	$К_{пр}$					$С_Ф$	$З_Ф$, $Т_Ф$	$К_Ф$				$С_а$	$З_А$, $Т_А$	$К_А$	
К-1					1,1	1	1,4					1,35		0,7				
К-5	1,015	1	1	1	1	1,1	1,25	1,07	1	1	1	1,25	1,02	1,09	1	1	1	
К-6					1	1,1	1,25					1,25		0,99				
К-7					1	1,1	1,25					1,25		0,98				

Значения удельных показателей $з_б$, $т_б$, $к_б$ принимаем в соответствии с п.2.7 настоящих Рекомендаций. Значения полных показателей $С_б$, $Т_б$, $З_б$, $К_б$ определяем по формулам (14) – (17):

для колонны К-1:

$С_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 19{,}86 \cdot 0{,}877 = 18{,}92$ руб.;

$З_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}877 = 0{,}38$ руб.;

$Т_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 0{,}45 \cdot 0{,}877 = 0{,}43$ чел.-ч;

$К_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 8{,}9 \cdot 0{,}877 = 8{,}48$ руб.· год;

для колонны К-5:

$С_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 17{,}53 \cdot 0{,}242 = 4{,}31$ руб.;

$З_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}242 = 0{,}1$ руб.;

$Т_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 0{,}45 \cdot 0{,}242 = 0{,}11$ чел.-ч;

$К_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 8{,}9 \cdot 0{,}242 = 2{,}19$ руб.· год;

для колонны К-6:

$С_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 17{,}53 \cdot 0{,}311 = 5{,}53$ руб.;

$З_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}311 = 0{,}126$ руб.;

$Т_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 0{,}45 \cdot 0{,}311 = 0{,}14$ чел.-ч;

$К_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 8{,}9 \cdot 0{,}311 = 2{,}81$ руб.· год;

для колонны К-7:

$С_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 17{,}53 \cdot 0{,}324 = 5{,}76$ руб.;

$З_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}324 = 0{,}132$ руб.;

$Т_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 0{,}45 \cdot 0{,}324 = 0{,}14$ руб.;

$К_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 8{,}9 \cdot 0{,}324 = 2{,}93$ руб.· год;

2. Определение технико-экономических показателей формования и тепловой обработки

Значения удельных показателей $с_ф$, $з_ф$, $т_ф$, $к_ф$ определяем по формулам (24) – (27):

для колонны К-1:

$$с_ф = \frac{7}{0{,}877 + 0{,}8} + 12 = 16{,}17 \text{ руб/м}^3;$$

$$з_ф = \frac{4{,}5}{0{,}877 + 0{,}8} + 4{,}5 = 7{,}18 \text{ руб/м}^3;$$

$$т_ф = \frac{5}{0{,}877 + 0{,}8} + 5 = 7{,}98 \text{ чел.-ч/м}^3;$$

$к_ф = \frac{9,6}{0,877 + 0,8} + 40 = 45,72$ руб. · год/м^3;

для колонны К-5:

$с_ф = \frac{7}{0,242 + 0,8} + 12 = 18,72$ руб/м^3;

$з_ф = \frac{1,5}{0,242 + 0,8} + 4,5 = 8,82$ руб/м^3;

$т_ф = \frac{5}{0,242 + 0,8} + 5 = 9,8$ чел.-ч/м^3;

$к_ф = \frac{9,6}{0,242 + 0,8} + 40 = 49,21$ руб. · год/м^3;

для колонны К-6:

$с_ф = \frac{7}{0,311 + 0,8} + 12 = 18,3$ руб/м^3;

$з_ф = \frac{4,5}{0,311 + 0,8} + 4,5 = 8,55$ руб/м^3;

$т_ф = \frac{5}{0,311 + 0,8} + 5 = 9,5$ чел.-ч/м^3;

$к_ф = \frac{9,6}{0,311 + 0,8} + 40 = 48,64$ руб. · год/м^3;

для колонны К-7:

$с_ф = \frac{7}{0,324 + 0,8} + 12 = 18,23$ руб/м^3;

$з_ф = \frac{4,5}{0,324 + 0,8} + 4,5 = 8,5$ руб/м^3;

$т_ф = \frac{5}{0,324 + 0,8} + 5 = 9,45$ руб/м^3;

$к_ф = \frac{9,6}{0,324 + 0,8} + 40 = 48,54$ руб. · год/м^3.

Значения полных показателей $С_ф$, $З_ф$, $Т_ф$, $К_ф$ определяем по формулам **(20)** – (23), а значения коэффициентов, входящих в эти формулы, принимаем по табл. 2.

Для колонны К-1:

$С_ф = 1,1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,40 \cdot 1,07 \cdot 16,17 \cdot 0,877 = 23,37$ руб.;

$З_ф = 1,1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,40 \cdot 7,18 \cdot 0,877 = 9,70$ руб.;

$Т_ф = 1,1 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,40 \cdot 7,98 \cdot 0,877 = 10,78$ чел.-ч;

$К_ф = 1,1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,40 \cdot 45,72 \cdot 0,877 = 61,75$ руб. · год;

для колонны К-5:

$С_ф$ = 1 · 1 · 1,1 · 1 · 1,25 · 1,07 · 18,72 · 0,242 = 6,67 руб.;

$З_ф$ = 1 · 1 · 1,1 · 1 · 1,25 · 8,22 · 0,242 = 2,93 руб.;

$Т_ф$ = 1 · 1 · 1,1 · 1 · 1,25 · 9,8 · 0,242 = 3,26 чел.-ч.;

$К_ф$ = 1 · 1 · 1,1 · 1,25 · 49,21 · 0,242 = 16,37 руб. · год;

для колонны К-6:

$С_ф$ = 1 · 1 · 1,1 · 1 · 1,25 · 1,07 · 18 · 30 · 0,311 = 8,37 руб.;

$З_ф$ = 1 · 1 · 1,1 · 1 · 1,25 · 8,55 · 0,311 = 3,66 руб.;

$Т_ф$ = 1· 1 · 1,1 · 1 · 1,25 · 9,50 · 0,311 = 4,06 чел.-ч;

$К_ф$ = 1 · 1 · 1,1 · 1 · 1,25 · 46,64 · 0,311 = 20,80 руб. · год;

для колонны К-7:

$С_ф$ = 1 · 1 · 1,1 · 1 · 1,25 · 1,07 · 18,23 · 0,324 = 8,69 руб.;

$З_ф$ = 1 · 1 · 1,1 · 1 · 1,25 · 8,5 · 0,324 = 3,79 руб.;

$Т_ф$ = 1 · 1 · 1,1 · 1 · 1,25 · 9,45 · 0,324 = 4,21 чел.-ч.;

$К_ф$ = 1 · 1 · 1,1 · 1 · 1,25 · 48,54 · 0,324 = 21,62 руб. · год.

3. Определение технико-экономических показателей содержания и эксплуатации металлических форм

Значение $С_о$ определяем по формуле (29). Значение удельного показателя и коэффициента $с_о$ принимаем в соответствии с п. 2.9 настоящих Рекомендаций.

Для колонны К-1: $С_о$ = 1,35 · 3,3 · 0,877 = 3,91 руб.;
для колонны К-5: $С_о$ = 1,25 · 3,3 · 0,242 = 1 руб.;
для колонны К-6: $С_о$ = 1,25 · 3,3 · 0,311 = 1,28 руб.;
для колонны К-7: $С_о$ = 1,25 · 3,3 · 0,324 = 1,34 руб.

4. Определение технико-экономических показателей выполнения бетонных работ

Значения $С_б$, $З_б$, $Т_б$, $К_б$ определяем по формулам (10) – (13):

для колонны К-1:

$С_б$ = 18,92 + 23,37 + 3,91 = 46,20 руб.;

$З_б$ = 0,38 + 9,70 = 10,08 руб.;

$Т_б$ = 0,43 + 10,78 = 11,21 чел.-ч.;

$К_б$ = 8,48 + 61,75 = 70,23 руб. · год;

для колонны К-5:

$С_б$ = 4,31 + 6,67 + 1 = 11,98 руб.;

$З_б$ = 0,10 + 2,93 = 3,03 руб.;

$T_б = 0,11 + 3,26 = 3,37$ чел.-ч;

$K_б = 2,19 + 16,37 = 18,56$ руб. · год;

для колонны К-6:

$C_б = 5,53 + 8,37 + 1,28 = 15,18$ руб.;

$З_б = 0,13 + 3,66 = 3,79$ руб.;

$T_б = 0,14 + 4,06 = 4,20$ чел.-ч;

$K_б = 2,81 + 20,80 = 23,61$ руб. · год;

для колонны К-7:

$C_б = 5,76 + 8,69 + 1,34 = 15,79$ руб.;

$З_б = 0,13 + 3,79 = 3,92$ руб.;

$T_б = 0,14 + 4,21 = 4,35$ чел.-ч;

$K_б = 2,93 + 21,62 = 24,55$ руб. · год.

Определяем значения $\Sigma C_{бi}$, $\Sigma З_{бi}$, $\Sigma T_{бi}$, $\Sigma K_{бi}$

для составной колонны:

$\Sigma C_{бi} = 11,98 + 15,18 + 15,79 = 42,85$ руб.;

$\Sigma З_{бi} = 3,03 + 3,79 + 3,92 = 10,74$ руб.;

$\Sigma T_{бi} = 3,37 + 4,20 + 4,35 = 11,92$ чел.-ч;

$\Sigma K_{бi} = 18,56 + 23,61 + 24,55 = 66,72$ руб. · год.

5. Определение технико-экономических показателей изготовления отдельных стержней

Значения удельных показателей $c_{о.с}$, $з_{о.с}$, $т_{о.с}$, $к_{о.с}$ определяем по формулам (54) – (57):

для колонны К-1:

$$c_{о.с} = \frac{50,5}{0,0656 \cdot 10^3 + 1,5} + 22,5 = 23,25 \text{ руб/т};$$

$$з_{о.с} = \frac{19}{0,0656 \cdot 10^3 + 0,2} + 10,5 = 10,79 \text{ руб/т};$$

$$т_{о.с} = \frac{23}{0,0565 \cdot 10^3 + 0,3} + 12 = 12,35 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{о.с} = \frac{300}{0,0656 \cdot 10^3 + 8} + 55,5 = 59,58 \text{ руб} \cdot \text{год/т};$$

для колонн К-5:

$$c_{о.с} = \frac{50,5}{0,027 \cdot 10^3 + 1,5} + 22,5 = 24,27 \text{ руб/т};$$

$$з_{о.с} = \frac{19}{0,027 \cdot 10^3 + 0,2} + 10,5 = 11,20 \text{ руб/т};$$

$$т_{о.с} = \frac{23}{0{,}027 \cdot 10^3 + 0{,}3} + 12 = 12{,}84 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{о.с} = \frac{300}{0{,}027 \cdot 10^3 + 8} + 55{,}5 = 64{,}07 \text{ руб.} \cdot \text{год/т};$$

для колонны К-6:

$$с_{о.с} = \frac{50{,}5}{0{,}0346 \cdot 10^3 + 1{,}5} + 22{,}5 = 23{,}90 \text{ руб/т};$$

$$з_{о.с} = \frac{19}{0{,}0346 \cdot 10^3 + 0{,}2} + 10{,}5 = 11{,}05 \text{ руб/т};$$

$$т_{о.с} = \frac{23}{0{,}0346 \cdot 10^3 + 0{,}3} + 12 = 12{,}66 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{о.с} = \frac{300}{0{,}0346 \cdot 10^3 + 8} + 55{,}5 = 62{,}54 \text{ руб.} \cdot \text{год/т};$$

для колонны К-7:

$$с_{о.с} = \frac{50{,}5}{0{,}36 \cdot 10^3 + 1{,}5} + 22{,}5 = 23{,}85 \text{ руб/т};$$

$$з_{о.с} = \frac{19}{0{,}036 \cdot 10^3 + 0{,}2} + 10{,}5 = 11{,}02 \text{ руб.};$$

$$т_{о.с} = \frac{23}{0{,}036 \cdot 10^3 + 0{,}3} + 12 = 12{,}63 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{о.с} = \frac{300}{0{,}38 \cdot 10^3 + 8} + 55{,}5 = 62{,}32 \text{ руб.} \cdot \text{год/т}.$$

Значения полных показателей $С_{о.с}$, $З_{о.с}$, $Т_{о.с}$, $К_{о.с}$ определяем по формулам (50) – (53), значения коэффициента принимаем по табл. 2.

Значения $Ц_{ст}$ принимаем по табл. 1 прил. 1:

для колонны К-1:

$$С_{о.с} = 1{,}02\,(130 \cdot 0{,}656) + 1 \cdot 23{,}25 \cdot 0{,}0656 = 10{,}22 \text{ руб.};$$

$$З_{о.с} = 1 \cdot 10{,}79 \cdot 0{,}0656 = 0{,}70 \text{ руб.};$$

$$Т_{о.с} = 1 \cdot 12{,}35 \cdot 0{,}0656 = 0{,}81 \text{ чел.-ч};$$

$$К_{о.с} = 1 \cdot 59{,}58 \cdot 0{,}0656 = 3{,}91 \text{ руб.} \cdot \text{год};$$

для колонны К-5:

$$С_{о.с} = 1{,}02\,(122 \cdot 0{,}025 + 130 \cdot 0{,}002) + 1 \cdot 24{,}27 \cdot 0{,}027 = 4{,}03 \text{ руб.};$$

$$З_{о.с} = 1 \cdot 11{,}2 \cdot 0{,}027 = 0{,}30 \text{ руб.};$$

$$Т_{о.с} = 1 \cdot 12{,}84 \cdot 0{,}027 = 0{,}35 \text{ чел.-ч};$$

$$К_{о.с} = 1 \cdot 64{,}07 \cdot 0{,}027 = 1{,}73 \text{ руб.} \cdot \text{год};$$

для колонны К-6:

$C_{о.с} = 1{,}02(122 \cdot 0{,}0326 + 130 \cdot 0{,}002) + 1 \cdot 23{,}9 \cdot 0{,}0346 = 5{,}15$ руб.;

$З_{о.с} = 1 \cdot 11{,}05 \cdot 0{,}0346 = 0{,}38$ руб.;

$Т_{о.с} = 1 \cdot 12{,}66 \cdot 0{,}0346 = 0{,}44$ чел.-ч;

$К_{о.с} = 1 \cdot 62{,}54 \cdot 0{,}0346 = 2{,}16$ руб. · год;

для колонны К-7:

$C_{о.с} = 1{,}02(1{,}22 \cdot 0{,}034 + 130 \cdot 0{,}002) + 1 \cdot 23{,}85 \cdot 0{,}036 = 5{,}35$ руб.;

$З_{о.с} = 1 \cdot 11{,}02 \cdot 0{,}036 = 0{,}40$ руб.;

$Т_{о.с} = 1 \cdot 12{,}63 \cdot 0{,}036 = 0{,}45$ чел.-ч;

$К_{о.с} = 1 \cdot 62{,}36 \cdot 0{,}036 = 2{,}24$ руб. · год.

6. Определение технико-экономических показателей сборки пространственного каркаса

Значения удельных показателей $c_{сб}$, $з_{сб}$, $т_{сб}$, $к_{сб}$ определяем по формулам (71) – (74):

для колонны К-1:

$$c_{сб} = \frac{66\,000}{0{,}0656 \cdot 10^3 + 1700} + 7 = 44{,}38 \text{ руб/т};$$

$$з_{сб} = \frac{1780}{0{,}0656 \cdot 10^3 + 1800} + 8 = 22{,}06 \text{ руб/т};$$

$$т_{сб} = \frac{19\,500}{0{,}0656 \cdot 10^3 + 1165} + 8 = 23{,}85 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{сб} = \frac{6500}{0{,}0656 \cdot 10^3 + 90} + 66 = 107{,}77 \text{ руб. · год/т};$$

для колонны К-5:

$$c_{сб} = \frac{66\,000}{0{,}027 \cdot 10^3 + 1700} + 7 = 45{,}22 \text{ руб/т};$$

$$з_{сб} = \frac{17\,800}{0{,}027 \cdot 10^3 + 1200} + 8 = 22{,}51 \text{ руб/т};$$

$$т_{сб} = \frac{19\,500}{0{,}027 \cdot 10^3 + 1165} + 8 = 24{,}36 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{сб} = \frac{6500}{0{,}027 \cdot 10^3 + 90} + 66 = 121{,}56 \text{ руб. · год/т};$$

для колонны К-6:

$$c_{сб} = \frac{66\,000}{0{,}0346 \cdot 10^3 + 1700} + 7 = 45{,}05 \text{ руб/т};$$

$$з_{сб} = \frac{17\,800}{0{,}0346 \cdot 10^3 + 1200} + 8 = 22{,}42 \text{ руб/т};$$

$$т_{сб} = \frac{19\,500}{0{,}0346 \cdot 10^3 + 1145} + 8 = 24{,}26 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{сб} = \frac{6500}{0{,}0346 \cdot 10^3 + 90} + 66 = 118{,}17 \text{ руб.} \cdot \text{год/т};$$

для колонн К-7:

$$с_{сб} = \frac{66\,000}{0{,}036 \cdot 10^3 + 1700} + 7 = 45{,}02 \text{ руб/т};$$

$$з_{сб} = \frac{17\,800}{0{,}036 \cdot 10^3 + 1200} + 8 = 22{,}40 \text{ руб/т};$$

$$т_{сб} = \frac{19\,500}{0{,}036 \cdot 10^3 + 1165} + 8 = 24{,}24 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{сб} = \frac{6500}{0{,}036 \cdot 10^3 + 90} + 66 = 117{,}59 \text{ руб.} \cdot \text{год/т}.$$

Значения полных показателей $С_{сб}$, $З_{сб}$, $Т_{сб}$, $К_{сб}$ определяем по формулам (66) – (69). Значения коэффициентов принимаем по табл. 2:

для колонны К-1:

$С_{сб} = 1 \cdot 1 \cdot 0{,}7 \cdot 44{,}38 \cdot 0{,}0656 = 2{,}04$ руб.;

$З_{сб} = 1 \cdot 1 \cdot 0{,}7 \cdot 22{,}06 \cdot 0{,}0656 = 1{,}10$ руб.;

$Т_{сб} = 1 \cdot 1 \cdot 0{,}7 \cdot 23{,}85 \cdot 0{,}0656 = 1{,}10$ чел.-ч;

$К_{сб} = 1 \cdot 1 \cdot 0{,}7 \cdot 107 \cdot 77 \cdot 0{,}0656 = 4{,}95$ руб. · год;

для колонны К-5:

$С_{сб} = 1 \cdot 1 \cdot 1{,}09 \cdot 45{,}22 \cdot 0{,}027 = 1{,}33$ руб.;

$З_{сб} = 1 \cdot 1 \cdot 1{,}09 \cdot 22{,}51 \cdot 0{,}027 = 0{,}66$ руб.;

$Т_{сб} = 1 \cdot 1 \cdot 1{,}09 \cdot 24{,}36 \cdot 0{,}027 = 0{,}72$ чел.-ч;

$К_{сб} = 1 \cdot 1 \cdot 1{,}09 \cdot 121{,}56 \cdot 0{,}027 = 3{,}58$ руб. · год;

для колонны К-6:

$С_{сб} = 1 \cdot 1 \cdot 0{,}99 \cdot 45 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}0346 = 1{,}54$ руб.;

$З_{сб} = 1 \cdot 1 \cdot 0{,}99 \cdot 22{,}42 \cdot 0{,}0346 = 0{,}77$ руб.;

$Т_{сб} = 1 \cdot 1 \cdot 0{,}99 \cdot 24{,}26 \cdot 0{,}0346 = 0{,}83$ чел.-ч;

$К_{сб} = 1 \cdot 1 \cdot 0{,}99 \cdot 118{,}17 \cdot 0{,}0346 = 4{,}05$ руб. · год;

для колонны К-7:

$С_{сб} = 1 \cdot 1 \cdot 0{,}98 \cdot 45{,}02 \cdot 0{,}036 = 1{,}58$ руб.;

$З_{сб} = 1 \cdot 1 \cdot 0{,}98 \cdot 22{,}40 \cdot 0{,}036 = 0{,}79$ руб.;

$Т_{сб} = 1 \cdot 1 \cdot 0{,}98 \cdot 24{,}24 \cdot 0{,}036 = 0{,}86$ чел.-ч;

$К_{сб} = 1 \cdot 1 \cdot 0{,}98 \cdot 117{,}59 \cdot 0{,}096 = 4{,}15$ руб. · год.

7. Определение технико-экономических показателей арматурных изделий

Значения $С_а$, $З_а$, $Т_а$, $К_а$ определяем по формулам (30) – (33):

для колонны К-1:

$С_а = 10{,}22 + 2{,}04 = 12{,}26$ руб.;

$З_а = 0{,}70 + 1{,}10 = 1{,}80$ руб.;

$Т_а = 0{,}81 + 1{,}10 = 1{,}91$ чел.-ч;

$К_а = 3{,}91 + 4{,}95 = 8{,}86$ руб. · год;

для колонны К-5:

$С_а = 4{,}03 + 1{,}33 = 5{,}36$ руб.;

$З_а = 0{,}30 + 0{,}66 = 0{,}96$ руб.;

$Т_а = 0{,}35 + 0{,}72 = 1{,}07$ чел.-ч ;

$К_а = 1{,}73 + 3{,}58 = 5{,}31$ руб. · год;

для колонны К-6:

$С_а = 5{,}15 + 1{,}54 = 6{,}69$ руб.;

$З_а = 0{,}38 + 0{,}77 = 1{,}15$ руб.;

$Т_а = 0{,}44 + 0{,}83 = 1{,}27$ чел.-ч ;

$К_а = 2{,}16 + 4{,}05 = 6{,}21$ руб. · год;

для колонны К-7:

$С_а = 5{,}35 + 1{,}58 = 6{,}93$ руб.;

$З_а = 0{,}40 + 0{,}79 = 1{,}19$ руб.;

$Т_а = 0{,}45 + 0{,}86 = 1{,}31$ чел.-ч ;

$К_а = 2{,}24 + 4{,}15 = 6{,}39$ руб. · год.

Определяем значения $\Sigma С_{аi}$, $\Sigma З_{аi}$, $\Sigma Т_{аi}$, $\Sigma К_{аi}$ для составной колонны:

$\Sigma С_{аi} = 5{,}36 + 6{,}69 + 6{,}93 = 18{,}98$ руб.;

$\Sigma З_{аi} = 0{,}96 + 1{,}15 + 1{,}19 = 3{,}30$ руб.;

$\Sigma Т_{аi} = 1{,}07 + 1{,}27 + 1{,}31 = 3{,}65$ чел.-ч;

$\Sigma К_{аi} = 5{,}31 + 6{,}21 + 6{,}39 = 17{,}91$ руб. · год.

8. Определение сравнительного экономического эффекта $Э_{к.и}$ на стадии изготовления

Приведенные затраты для многоэтажной и составной колонны на стадии бетонных и арматурных работ определяем по формулам (4), (5):

для колонны К-1:

$П_б = 46,20 + 0,4 \cdot 10,08 + 0,15 \cdot 70,23 = 60,77$ руб.;

$П_а = 12,26 + 0,4 \cdot 1,80 + 0,15 \cdot 8,86 = 14,31$ руб.;

для составной колонны:

$\Sigma П_{бi} = 42,95 + 0,4 \cdot 10,74 + 0,15 \cdot 66,72 = 57,25$ руб.;

$\Sigma П_{аi} = 18,98 + 0,4 \cdot 3,30 + 0,15 \cdot 17,91 = 22,99$ руб.

Экономический эффект на стадии бетонных работ $Э_{к.б}$ и арматурных работ $Э_{к.а}$ определяем по формуле (1):

$Э_{к.б} = \Sigma П_{бi} - П_б = 57,25 - 60,77 = 3,52$ руб.;

$Э_{к.а} = \Sigma П_{аi} - П_а = 22,99 - 14,31 = 8,68$ руб.

Полный экономический эффект $Э_{к.и}$ на стадии изготовления равен:

$Э_{к.и} = Э_{к.б} + Э_{к.а}$;

$Э_{к.и} = -3,52 + 8,68 = 5,16$ руб.

9. Определение сокращения трудоемкости на стадии изготовления $\Delta T_{к.и}$

Сокращение трудоемкости на стадии бетонных $\Delta T_{к.б}$ и арматурных $\Delta T_{к.а}$ работ определяем по формуле (2):

$\Delta T_{к.б} = \Sigma T_{бi} - T_б = 11,92 - 11,21 = 0,71$ чел.-ч;

$\Delta T_{к.а} = \Sigma T_{аi} - T_а = 3,65 - 1,91 = 1,74$ чел.-ч.

Полное сокращение трудоемкости на стадии изготовления равно:

$\Delta T_{к.и} = \Delta T_{к.б} + \Delta T_{к.а} = 0,71 + 1,74 = 2,45$ чел.-ч.

10. Определение снижения расхода стали $\Delta P_к$

Значение $\Delta P_к$ определяем по формуле (3):

$\Delta P_к = \Sigma P_{кi} - P_к$;

$\Sigma P_{кi} = 0,027 + 0,0346 + 0,036 = 0,0976$ т;

$\Delta P_к = 0,0976 - 0,0656 = 0,032$ т.

Оценка эффективности применения многоэтажной колонны К-1 на стадии транспортирования (автотранспортом)

Значения удельных показателей $с_п$, $з_п$, $т_п$, $к_п$ определяем по формулам (115) – (118):

L – дальность перевозки принимается равной 15 км;

$$c_П = 23 - \frac{9000}{15 + 410} = 1{,}82 \text{ руб/т};$$

$$з_П = 50 - \frac{73500}{15 - 1470} = 0{,}52 \text{ руб/т};$$

$$т_П = 51 - \frac{71000}{15 - 1390} = 0{,}64 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_П = 96 - \frac{21500}{15 + 222} = 5{,}28 \text{ руб.} \cdot \text{год/т}.$$

Значения полных показателей $С_П$, $З_П$, $Т_П$, $К_П$ определяем по формулам (111) – (114):

для колонн К-1:

$С_П = 1{,}82 \cdot 2{,}19 = 3{,}99$ руб.;

$З_П = 0{,}52 \cdot 2{,}19 = 1{,}14$ руб.;

$Т_П = 0{,}64 \cdot 2{,}19 = 1{,}40$ чел.-ч ;

$К_П = 5{,}28 \cdot 2{,}19 = 11{,}56$ руб. · год;

для колонны К-5:

$С_П = 0{,}75 \cdot 1{,}82 \cdot 0{,}6 = 0{,}82$ руб.;

$З_П = 0{,}75 \cdot 0{,}52 \cdot 0{,}6 = 0{,}23$ руб.;

$Т_П = 0{,}75 \cdot 0{,}64 \cdot 0{,}6 = 0{,}29$ чел.-ч ;

$К_П = 0{,}75 \cdot 5{,}28 \cdot 0{,}6 = 2{,}38$ руб. · год;

для колонны К-6:

$С_П = 0{,}9 \cdot 1{,}82 \cdot 0{,}78 = 1{,}28$ руб.;

$З_П = 0{,}9 \cdot 0{,}52 \cdot 0{,}78 = 0{,}37$ руб.;

$Т_П = 0{,}9 \cdot 0{,}64 \cdot 0{,}78 = 0{,}45$ чел.-ч ;

$К_П = 0{,}9 \cdot 5{,}28 \cdot 0{,}78 = 3{,}71$ руб. · год;

для колонны К-7:

$С_П = 0{,}9 \cdot 1{,}82 \cdot 0{,}81 = 1{,}37$ руб.;

$З_П = 0{,}9 \cdot 0{,}52 \cdot 0{,}81 = 0{,}38$ руб.;

$Т_П = 0{,}9 \cdot 0{,}64 \cdot 0{,}81 = 0{,}47$ чел.-ч ;

$К_П = 0{,}9 \cdot 5{,}28 \cdot 0{,}81 = 3{,}85$ руб. · год.

11. Определение технико-экономических показателей разгрузки колонны

Значения удельных показателей $с_Р$, $з_Р$, $т_Р$, $к_Р$ определяем по формулам (123) – (126):

для колонны К-1:

$$c_р = \frac{0,35}{2,19 - 0,25} + 0,35 = 0,53 \text{ руб/т};$$

$$з_р = \frac{0,65}{2,19 + 3,5} + 0,1 = 0,21 \text{ руб/т};$$

$$т_р = \frac{0,75}{2,19 + 3,5} + 0,1 = 0,23 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_р = \frac{0,6}{2,19 - 0,15} + 0,75 = 1,04 \text{ руб.} \cdot \text{год/т};$$

для колонны К-5:

$$с_р = \frac{0,35}{0,6 - 0,25} + 0,35 = 1,35 \text{ руб/т};$$

$$з_р = \frac{0,65}{0,6 + 3,5} + 0,1 = 0,26 \text{ руб/т};$$

$$т_р = \frac{0,75}{0,6 + 3,5} + 0,1 = 0,28 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_р = \frac{0,6}{0,6 - 0,15} + 0,75 = 2,08 \text{ руб.} \cdot \text{год/т};$$

для колонны К-6:

$$с_р = \frac{0,35}{0,78 - 0,25} + 0,35 = 1,01 \text{ руб/т};$$

$$з_р = \frac{0,65}{0,78 + 3,5} + 0,1 = 0,25 \text{ руб/т};$$

$$т_р = \frac{0,75}{0,78 + 3,5} + 0,1 = 0,28 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_р = \frac{0,6}{0,78 - 0,15} + 0,75 = 1,70 \text{ руб.} \cdot \text{год/т};$$

для колонны К-7:

$$с_р = \frac{0,35}{0,81 - 0,25} + 0,35 = 0,98 \text{ руб/т};$$

$$з_р = \frac{0,65}{0,81 + 3,5} + 0,1 = 0,25 \text{ руб/т};$$

$$т_р = \frac{0,75}{0,81 + 3,5} + 0,1 = 0,28 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_р = \frac{0,6}{0,81 - 0,15} + 0,75 = 1,66 \text{ руб.} \cdot \text{год/т}.$$

Значения полных показателей определяем по формулам (119) – (122):

для колонны К-1:

$$С_р = 0,53 \cdot 2,19 = 1,16 \text{ руб.};$$

$З_р = 0,21 \cdot 2,19 = 0,46$ руб.;

$Т_р = 0,23 \cdot 2,19 = 0,50$ чел.-ч ;

$К_р = 1,04 \cdot 2,19 = 2,28$ руб. · год ;

для колонны К-5:

$С_р = 1,35 \cdot 0,6 = 0,81$ руб.;

$З_р = 0,26 \cdot 0,6 = 0,16$ руб.;

$Т_р = 0,28 \cdot 0,6 = 0,17$ чел.-ч ;

$К_р = 2,08 \cdot 0,6 = 1,25$ руб. · год;

для колонны К-6:

$С_р = 1,01 \cdot 0,78 = 0,79$ руб.;

$З_р = 0,25 \cdot 0,78 = 0,20$ руб.;

$Т_р = 0,28 \cdot 0,78 = 0,22$ чел.-ч ;

$К_р = 1,7 \cdot 0,78 = 1,33$ руб. · год;

для колонны К-7:

$С_р = 0,98 \cdot 0,81 = 0,79$ руб.;

$З_р = 0,25 \cdot 0,81 = 0,20$ руб.;

$Т_р = 0,28 \cdot 0,81 = 0,23$ чел.-ч ;

$К_р = 1,66 \cdot 0,81 = 1,34$ руб. · год.

12. Определение стоимости тары и реквизита

Значения удельных показателей определяем по формуле (128):

для колонны К-1:

$с_т = 0,02 \cdot 2,19 + 0,22 = 0,26$ руб.;

для колонны К-5:

$с_т = 0,02 \cdot 0,6 + 0,22 = 0,23$ руб.;

для колонны К-6:

$с_т = 0,02 \cdot 0,78 + 0,28 = 0,24$ руб.;

для колонны К-7:

$с_т = 0,02 \cdot 0,81 + 0,22 = 0,24$ руб.

Значения полных показателей определяем по формуле (127):

для колонны К-1: $С_т = 0,26 \cdot 2,19 = 0,57$ руб.;

для колонны К-5: $С_т = 0,23 \cdot 0,6 = 0,14$ руб.;

для колонны К-6: $С_т = 0,24 \cdot 0,78 = 0,19$ руб.;

для колонны К-7: $С_т = 0,24 \cdot 0,81 = 0,19$ руб.

13. Определение технико-экономических показателей транспортирования колонн

Значения $С_{тр}$, $З_{тр}$, $Т_{тр}$, $К_{тр}$ определяем по формулам (107) – (110):

для колонны К-1:

$С_{тр} = 3,99 + 1,16 + 0,57 = 5,72$ руб.;

$З_{тр} = 1,14 + 0,46 = 1,6$ руб.;

$Т_{тр} = 1,4 + 0,5 = 1,9$ чел.-ч;

$К_{тр} = 11,56 + 2,28 = 13,84$ руб. · год;

для колонны К-5:

$С_{тр} = 0,82 + 0,81 + 0,14 = 1,77$ руб.;

$З_{тр} = 0,23 + 0,16 = 0,39$ руб.;

$Т_{тр} = 0,29 + 0,17 = 0,46$ чел.-ч;

$К_{тр} = 2,38 + 1,25 = 3,63$ руб. · год;

для колонны К-6:

$С_{тр} = 1,28 + 0,79 + 0,19 = 2,26$ руб.;

$З_{тр} = 0,37 + 0,20 = 0,57$ руб.;

$Т_{тр} = 0,45 + 0,22 = 0,67$ чел.-ч;

$К_{тр} = 3,71 + 1,33 = 5,04$ руб. · год;

для колонны К-7:

$С_{тр} = 1,37 + 0,79 + 0,19 = 2,35$ руб.;

$З_{тр} = 0,38 + 0,20 = 0,58$ руб.;

$Т_{тр} = 0,47 + 1,23 = 0,70$ чел.-ч;

$К_{тр} = 3,85 + 1,34 = 5,19$ руб. · год.

Определяем значения $\Sigma С_{трi}$, $\Sigma З_{трi}$, $\Sigma Т_{трi}$, $\Sigma К_{трi}$ для составной колонны:

$\Sigma С_{трi} = 1,77 + 2,26 + 2,35 = 6,38$ руб.;

$\Sigma З_{трi} = 0,39 + 0,57 + 0,58 = 1,54$ руб.;

$\Sigma Т_{трi} = 0,46 + 0,67 + 0,70 = 1,83$ чел.-ч;

$\Sigma К_{трi} = 3,63 + 5,04 + 5,19 = 13,86$ руб. · год.

14. Определение сравнительного эффекта $Э_{к.тр}$ на стадии транспортирования

$П_{тр} = 5,72 + 0,4 \cdot 0,60 + 0,5 \cdot 13,84 = 8,44$ руб.;

$\Sigma П_{трi} = 6,38 + 0,4 \cdot 1,54 + 0,15 \cdot 13,86 = 9,08$ руб.

Значение $Э_{к.тр}$ определяем по формуле (1):

$Э_{к.тр} = \Sigma П_{трi} - П_{тр} = 9,08 - 8,44 = 0,64$ руб.

15. Определение сокращения трудоемкости $\Delta T_{к.тр}$ на стадии транспортирования

Значение $\Delta T_{к.тр}$ определяем по формуле (2):

$\Delta T_{к.тр} = \Sigma T_{трi} - \Sigma T_{р} = 1,83 - 1,90 = -0,07$ чел.-ч.

Оценка эффективности применения многоэтажной колонны К-1 на стадии монтажа

16. Определение затрат на механизацию

Значение $C_{мех}$ для колонн К-1 и К-7 определяем по формуле (133), для колонн К-5 и К-6 по формуле (134).

Для колонны К-1: $C_{мех} = 21,2 - \frac{204}{2,19 + 11} = 5,73$ руб.;

для колонны К-5: $C_{мех} = 5,2 - \frac{10,5}{0,6 + 2,1} = 1,31$ руб.;

для колонны К-6: $C_{мех} = 5,2 - \frac{10,5}{0,78 + 2,1} = 1,55$ руб.;

для колонны К-7: $C_{мех} = 21,2 - \frac{204}{0,81 + 11} = 3,92$ руб.

Определяем значение $\Sigma C_{мех\ i}$ для составной колонны:

$C_{мех} = 1,31 + 1,55 + 3,92 = 6,78$ руб.

17. Определение заработной платы на монтаж колонн

Значение $З_{у}$ для колонны К-1 и К-7 определяем по формуле (136) и для колонн К-5 и К-6 по формуле (137):

для колонны К-1: $З_{у} = 0,6\,(22,2 - \frac{490}{2,19 + 24}) = 2,09$ руб.;

для колонны К-5: $З_{у} = 0,6\,(29,1 - \frac{745}{0,6 + 28}) = 1,83$ руб.;

для колонны К-6: $З_{у} = 0,6\,(29,1 - \frac{745}{0,78 + 28}) = 1,93$ руб.;

для колонны К-7: $З_{у} = 0,6\ (22,2 - \frac{400}{0,81 + 24}) = 1,47$ руб.

Значение $З_{св}$ при применении колонн, стыкуемых с помощью ванной сварки четырех арматурных выпусков и при наличии двух стыков по высоте составного ствола, определяем по формуле (138)

$З_{св} = 4,2\left(\frac{500}{230 - 20} - 2,2\right) = 1,44$ руб.

Значение $З_{з}$ принимаем в соответствии с п. 2.33 настоящих Рекомендаций:

для колонны К-1: $З_З$ = 0,5 руб.;

для составной колонны: $\Sigma З_{Зi}$ = 1,5 руб.

Значение $З_М$ определяем по формуле (130):

для колонны К-1: $З_М$ = 1,3 (2,09 + 0,5) = 3,37 руб.

Для составной колонны:

$\Sigma З_{Мi}$ = 1,55 (1,83 + 1,93 + 1,0 + 1,44) + 1,3 (1,47 + 0,5) = 12,17 руб.

18. Определение полной себестоимости монтажа

Значение $С_{мат}$ принимаем в соответствии с п. 2.29.

Для колонны К-1: $С_{мат}$ = 0,21 руб.;

для составной колонны: $\Sigma С_{матi}$ = 3 · 0,21 = 0,63 руб.

Значения $Н_М$ определяем по формуле (135):

для колонны К-1: $Н_М$ = 0,8 (5,73 + 3,37) = 7,28 руб.;

для составной колонны: $\Sigma Н_{Мi}$ = 0,8 (6,78 + 12,17) = 15,16 руб.

Значения $С_М$ определяем по формуле (129):

для колонны К-1: $С_М$ = 3,37 + 5,73 + 0,21 + 7,28 = 16,58 руб.;

для составной колонны: $\Sigma С_{Мi}$ = 12,14 + 6,78 + 0,63 + 15,16 = 34,74 руб.

19. Определение полной трудоемкости монтажа

Значение $Т_У$ для К-1 и К-7 определяем по формуле (136) для К-5 и К-6 по формуле (137) коэффициент $k_У$ принимается равным 1.

Для колонны К-1: $Т_У = 22{,}2 - \frac{490}{2{,}19 + 24}$ = 3,49 чел.-ч;

для колонны К-5: $Т_У = 29{,}1 - \frac{745}{0{,}6 + 28}$ = 3,05 чел.-ч.;

для колонны К-6: $Т_У = 29{,}1 - \frac{745}{0{,}78 + 28}$ = 3,21 чел.-ч.;

для колонны К-7: $Т_У = 22{,}2 - \frac{490}{0{,}81 + 24}$ = 2,45 чел.-ч.;

для составной колонны $\Sigma Т_{Уi}$ = 3,05 + 3,21 + 2,45 = 8,71 чел.-ч.

Значение $Т_{СВ}$ определяем по формуле (139):

для составной колонны: $\Sigma Т_{СВi} = 4{,}2\left(\frac{130}{120 - 20} - 1{,}1\right) = 1{,}6$ чел.-ч.

Значение $Т_З$ принимаем в соответствии с п. 2.36:

для колонны К-1: $Т_З$ = 0,83 чел.-ч.;

для составной колонны: $\Sigma Т_{Зi}$ = 3 · 0,83 = 2,49 чел.-ч.

Значение $Т_М$ определяем по формуле (131).

Значение коэффициента $k_Т$ принимается в соответствии с п. 2.27:

для колонны К-1: $T_м = 1{,}3\,(3{,}49 + 0{,}83) = 5{,}62$ чел.-ч;

для составной колонны: $T_м = 1{,}55\,(8{,}71 + 1{,}6 + 2{,}49) = 19{,}84$ чел.-ч.

20. Определение капитальных вложений

Значение удельных показателей для колонн К-1 и К-7 определяем по формуле (140), для колонн К-5 и К-6 по формуле (141):

для колонны К-1: $к_м = \frac{5{,}2}{2{,}19 + 0{,}3} + 1{,}5 = 3{,}59$ руб. · год/т;

для колонны К-5: $к_м = \frac{6{,}4}{0{,}6 + 0{,}05} + 2 = 11{,}41$ руб. · год/т;

для колонны К-6: $к_м = \frac{6{,}4}{0{,}78 + 0{,}08} + 2{,}0 = 9{,}44$ руб. · год/т;

для колонны К-7: $к_м = \frac{5{,}2}{0{,}81 + 0{,}3} + 1{,}5 = 5{,}18$ руб. · год/т.

Значение полных показателей $К_м$ определяем по формуле (132):

для колонны К-1: $К_м = 2{,}19 \cdot 3{,}59 = 7{,}86$ руб. · год;

для колонны К-5: $К_м = 0{,}6 \cdot 11{,}41 = 6{,}85$ руб. · год;

для колонны К-6: $К_м = 0{,}78 \cdot 9{,}44 = 7{,}36$ руб. · год;

для колонны К-7: $К_м = 0{,}81 \cdot 5{,}18 = 4{,}20$ руб. · год;

для составной колонны: $\Sigma К_{мi} = 6{,}85 + 7{,}36 + 4{,}20 = 18{,}41$ руб. · год.

21. Определение сравнительного экономического эффекта на стадии монтажа

Значения приведенных затрат для многоэтажной и составной колонны определяем по формулам (5) – (4):

для колонны К-1: $П_{з.н._i} = 16{,}58 + 0{,}4 \cdot 3{,}37 + 0{,}15 \cdot 7{,}86 = 19{,}11$ руб.;

для составной колонны: $\Sigma П_{зМi} = 34{,}74 + 0{,}4 \cdot 12{,}17 + 0{,}15 \cdot 18{,}41 = 42{,}37$ руб.

Полный экономический эффект $Э_{к.м}$ на стадии монтажа определяем по формуле (1)

$Э_{к.м} = 42{,}37 - 19{,}11 = 23{,}26$ руб.

22. Определение сокращения трудоемкости на стадии монтажа

Значение $\Delta T_{к.м}$ определяем по формуле (2):

$\Delta T_{к.м} = 19{,}84 - 5{,}62 = 14{,}22$ чел.-ч.

Оценка полной эффективности применения многоэтажной колонны К-1

Суммарные значения полученных в примере показателей, характеризую-

щих эффективность применения многоэтажной колонны К-1 вместо составной приведены в табл. 3.

Таблица 3. **Экономический эффект применения многоэтажной колонны К-1 на различных стадиях строительного производства**

Стадии строительного производства	Сравнительный экономический эффект, руб.	Изменение трудоемкости, чел.-ч	Изменение расхода стали, кг
Изготовление	5,16	1,44	32
Транспортирование	0,64	–0,07	–
Монтаж	23,26	14,22	–
Всего	29,06	15,59	32

Приложение 3

Оценка эффективности применения стального опорного столика для двухполочного ригеля РДП 4.57—70 Ат 1У

Пример 1

1. Определение технико-экономических показателей изготовления проектного решения опорной части ригеля и стального опорного столика. Исходные данные для расчета приведены в табл. 1.

Для проектного решения опорной части ригеля

Значения удельных показателей определяем по формулам (83) – (86):

для элемента МН-32:

$$c_{з.и} = \frac{305}{2{,}48 + 2{,}5} + 90 = 151{,}24 \text{ руб/т};$$

$$з_{з.и} = \frac{80}{2{,}48 + 1{,}7} + 25 = 44{,}14 \text{ руб/т};$$

$$т_{з.и} = \frac{90}{2{,}48 + 1{,}7} + 30 = 51{,}53 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{з.и} = \frac{175}{2{,}48 + 1{,}7} + 35 = 96{,}87 \text{ руб.} \cdot \text{год/т};$$

для элемента МН-10:

$$c_{з.и} = \frac{305}{19{,}38 + 2{,}5} + 90 = 103{,}94 \text{ руб/т};$$

$$з_{з.и} = \frac{80}{19{,}38 + 1{,}7} + 25 = 28{,}80 \text{ руб/т};$$

$$т_{з.и} = \frac{90}{19{,}38 + 1{,}7} + 30 = 34{,}27 \text{ чел.-ч/т};$$

Таблица 1. **Конструктивно-технологическая характеристика ригелей и значения конструктивных коэффициентов**

Марка ригеля	Высота ригеля, м	Марка элементов	Масса элементов, кг	Значение коэффициентов		
				$k_П$	$k_З$	$k_Т$
1. РДП 4.57–70Ат1У со стальным опорным столиком	0,45	ОР4-6	11,43	1,05	1	1,25
2. РДП 4.57–70Ат1У с проектным решением опорной части	0,45	МН-32	2,48	1,05	1	0,4
		МН-10	19,38	1,05	1	0,6
		СГ-1	3,6	1,02	1	–
		СГ-16	1,96	1,02	1	–
		СГ-3	1,88	1,02	1	–
		СГ-8	1,88	1,02	1	–
		СГ-12	1,12	1,02	1	–
		Отдельные стержни	0,56	1,02	1	–

$$к_{з.и} = \frac{175}{19{,}38 + 1{,}7} + 55 = 63{,}30 \text{ руб.} \cdot \text{год/т.}$$

Значения удельных показателей определяем по формулам (54) – (57):

для элемента СГ-1:

$$с_{о.с} = \frac{50}{3{,}6 + 1{,}5} + 22{,}5 = 32{,}3 \text{ руб/т;}$$

$$з_{о.с} = \frac{20}{3{,}6 + 0{,}3} + 10{,}5 = 15{,}76 \text{ руб/т;}$$

$$т_{о.с} = \frac{23}{3{,}6 + 0{,}3} + 12 = 18{,}41 \text{ чел.-ч/т;}$$

$$к_{о.с} = \frac{300}{3{,}6 + 8{,}0} + 55{,}5 = 81{,}36 \text{ руб.} \cdot \text{год/т;}$$

для элемента СГ-16

$$с_{о.с} = \frac{50}{1{,}96 + 1{,}5} + 22{,}5 = 36{,}95 \text{ руб/т;}$$

$$з_{о.с} = \frac{20}{1{,}96 + 0{,}3} + 10{,}5 = 19{,}76 \text{ руб/т;}$$

$$т_{о.с} = \frac{23}{1{,}96 + 0{,}3} + 12 = 23{,}06 \text{ чел.-ч/т;}$$

$$к_{о.с} = \frac{300}{1{,}96 + 8} + 55{,}5 = 85{,}62 \text{ руб.} \cdot \text{год/т;}$$

для элемента СГ-3:

$$c_{о.с} = \frac{50}{1,88 + 1,5} + 22,5 = 37,2 \text{ руб/т};$$

$$з_{о.с} = \frac{20}{1,88 + 0,3} + 10,5 = 20,12 \text{ руб/т};$$

$$т_{о.с} = \frac{23}{1,88 + 0,3} + 12 = 23,47 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{о.с} = \frac{300}{1,88 + 8} + 55,5 = 85,86 \text{ руб.} \cdot \text{год/т};$$

для элемента СГ-8:

$$c_{о.с} = \frac{50}{0,88 + 1,5} + 22,5 = 43,51 \text{ руб/т};$$

$$з_{о.с} = \frac{20}{0,88 + 0,3} + 10,5 = 29,02 \text{ руб/т};$$

$$т_{о.с} = \frac{23}{0,88 + 0,3} + 12 = 33,19 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{о.с} = \frac{300}{0,88 + 8} + 55,5 = 89,28 \text{ руб.} \cdot \text{год/т};$$

для элемента СГ-12:

$$c_{о.с} = \frac{50}{1,12 + 1,5} + 22,5 = 41,58 \text{ руб/т};$$

$$з_{о.с} = \frac{20}{1,12 + 0,3} + 10,5 = 25,65 \text{ руб/т};$$

$$т_{о.с} = \frac{23}{1,12 + 0,3} + 12 = 29,61 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{о.с} = \frac{300}{1,12 + 8} + 55,5 = 88,39 \text{ руб.} \cdot \text{год/т};$$

для отдельного стержня:

$$c_{о.с} = \frac{50}{0,56 + 1,5} + 22,5 = 46,77 \text{ руб/т};$$

$$з_{о.с} = \frac{20}{0,56 + 0,3} + 10,5 = 36,82 \text{ руб/т};$$

$$т_{о.с} = \frac{23}{0,56 + 0,3} + 12 = 41,07 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{о.с} = \frac{300}{0,56 + 8} + 55,5 = 90,55 \text{ руб.} \cdot \text{год/т}.$$

Значения удельных показателей определяем по формулам (83) – (86) для стального опорного столика:

$$c_{з.и} = \frac{305}{11,43 + 2,5} + 90 = 111,9 \text{ руб/т};$$

$$з_{з.и} = \frac{80}{11{,}43 + 1{,}7} + 25 = 31{,}09 \text{ руб/т};$$

$$т_{з.и} = \frac{90}{11{,}43 + 1{,}4} + 30 = 36{,}85 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{з.и} = \frac{175}{11{,}43 + 1{,}7} + 55 = 68{,}32 \text{ руб.} \cdot \text{год/т}.$$

Значения полных показателей определяем по формулам (79) – (82). Значение коэффициента $k_т$ и $k_з$ принимается по табл. 1.

Для элемента МН-32

$C_{з.и} = 1{,}05\,(0{,}00096 \cdot 179 + 0{,}00152 \cdot 153) + 0{,}4 \cdot 151{,}24 \cdot 0{,}00248 =$
$= 0{,}56$ руб.;

$З_{з.и} = 1 \cdot 0{,}4 \cdot 44{,}14 \cdot 0{,}00248 = 0{,}04$ руб.;

$Т_{з.и} = 1 \cdot 0{,}4 \cdot 51{,}53 \cdot 0{,}00248 = 0{,}05$ чел.-ч;

$К_{з.и} = 1 \cdot 0{,}4 \cdot 96{,}87 \cdot 0{,}00248 = 0{,}1$ руб. · год;

для элемента МН-10:

$C_{з.и} = 1{,}05\,(166 \cdot 0{,}00988 + 172 \cdot 0{,}00272 + 179 \cdot 0{,}00678) + 1 \cdot 0{,}6 \times$
$\times\ 103{,}94 \cdot 0{,}00969 = 3{,}99$ руб.;

$З_{з.и} = 1 \cdot 0{,}6 \cdot 28{,}8 \cdot 0{,}00969 = 0{,}17$ руб.;

$Т_{з.и} = 1 \cdot 0{,}6 \cdot 34{,}27 \cdot 0{,}00969 = 0{,}2$ чел.-ч;

$К_{з.и} = 1 \cdot 0{,}6 \cdot 63{,}3 \cdot 0{,}00969 = 0{,}37$ руб. · год.

Значения $\Sigma C_{з.и}$, $\Sigma З_{з.и}$, $\Sigma Т_{з.и}$, $\Sigma К_{з.и}$ равняются:

$\Sigma C_{з.и} = 0{,}56 + 3{,}99 = 4{,}55$ руб.;

$\Sigma З_{з.и} = 0{,}04 + 0{,}17 = 0{,}21$ руб.;

$\Sigma Т_{з.и} = 0{,}05 + 0{,}2 = 0{,}25$ чел.-ч;

$\Sigma К_{з.и} = 0{,}10 + 0{,}37 = 0{,}47$ руб. · год.

Значения полных показателей определяем по формулам (161) – (164):

для элемента СГ-1:

$C_{о.с} = 1{,}02 \cdot 172 \cdot 0{,}0036 + 1 \cdot 32{,}3 \cdot 0{,}0036 = 0{,}75$ руб.;

$З_{о.с} = 1 \cdot 15{,}76 \cdot 0{,}0036 = 0{,}06$ руб.;

$Т_{о.с} = 1 \cdot 18{,}41 \cdot 0{,}0036 = 0{,}07$ чел.-ч;

$К_{о.с} = 1 \cdot 8{,}36 \cdot 0{,}0036 = 0{,}29$ руб. · год;

для элемента СГ-16:

$C_{о.с} = 1{,}02 \cdot 179 \cdot 0{,}00196 + 1 \cdot 36{,}95 \cdot 0{,}00196 = 0{,}43$ руб.;

$З_{о.с} = 1 \cdot 19{,}76 \cdot 0{,}00196 = 0{,}04$ руб.;

$Т_{о.с} = 1 \cdot 23{,}06 \cdot 0{,}00196 = 0{,}05$ чел.-ч;

$К_{о.с} = 1 \cdot 85,62 \cdot 0,00196 = 0,17$ руб. · год;

для элемента СГ-3:

$С_{о.с} = 1,02 \cdot 172 \cdot 0,00188 + 1 \cdot 37,29 \cdot 0,00188 = 0,4$ руб.;

$З_{о.с} = 1 \cdot 2,12 \cdot 0,00188 = 0,04$ руб.;

$Т_{о.с} = 1 \cdot 23,47 \cdot 0,00188 = 0,05$ чел.-ч;

$К_{о.с} = 1 \cdot 85,86 \cdot 0,00188 = 0,16$ руб. · год;

для элемента СГ-8:

$С_{о.с} = 1,02 \cdot 179 \cdot 0,00088 + 1 \cdot 43,51 \cdot 0,00088 = 0,2$ руб.;

$З_{о.с} = 1 \cdot 29,02 \cdot 0,00088 = 0,03$ руб.;

$Т_{о.с} = 1 \cdot 33,19 \cdot 0,00088 = 0,03$ чел.-ч;

$К_{о.с} = 1 \cdot 89,28 \cdot 0,00088 = 0,08$ руб. · год;

для элемента СГ-12:

$С_{о.с} = 1,02 \cdot 184 \cdot 0,00112 + 1 \cdot 41,58 \cdot 0,00112 = 0,26$ руб.;

$З_{о.с} = 1 \cdot 25,65 \cdot 0,00112 = 0,03$ руб.;

$Т_{о.с} = 1 \cdot 29,61 \cdot 0,00112 = 0,03$ чел.-ч;

$К_{о.с} = 1 \cdot 88,39 \cdot 0,00112 = 0,10$ руб. · год;

для отдельных стержней:

$С_{о.с} = 1,02 \cdot 179 \cdot 0,00056 + 1 \cdot 46,77 \cdot 0,00056 = 0,13$ руб.;

$З_{о.с} = 1 \cdot 36,82 \cdot 0,00056 = 0,02$ руб.;

$Т_{о.с} = 1 \cdot 41,07 \cdot 0,00056 = 0,02$ чел.-ч;

$К_{о.с} = 1 \cdot 90,55 \cdot 0,00056 = 0,05$ руб. · год.

Значения $\Sigma С_{о.с}$, $\Sigma З_{о.с}$, $\Sigma Т_{о.с}$, $\Sigma К_{о.с}$ равняются:

$\Sigma С_{о.с} = 0,75 + 0,43 + 0,4 + 0,2 + 0,26 + 0,13 = 2,17$ руб.;

$\Sigma З_{о.с} = 0,06 + 0,04 + 0,04 + 0,03 + 0,03 + 0,02 = 0,22$ руб.;

$\Sigma Т_{о.с} = 0,07 + 0,05 + 0,05 + 0,03 + 0,03 + 0,02 = 0,25$ чел.-ч;

$\Sigma К_{о.с} = 0,29 + 0,17 + 0,16 + 0,08 + 0,1 + 0,05 = 0,85$ руб. · год.

Значения полных показателей изготовления стального опорного столика определяем по формулам (79) – (82):

$С_{з.и} = 1,05\ (153,5 \cdot 0,01109 + 156 \cdot 0,00034) + 1 \cdot 1,25 \cdot 111,9 \cdot 0,01143 =$
$= 3,38$ руб.;

$З_{з.и} = 1 \cdot 1,25 \cdot 31,09 \cdot 0,01143 = 0,88$ руб.;

$Т_{з.и} = 1 \cdot 1,25 \cdot 36,85 \cdot 0,01143 = 1,06$ чел.-ч;

$К_{з.и} = 1 \cdot 1,25 \cdot 68,32 \cdot 0,01143 = 1,96$ руб. · год.

Значения $\Sigma С_{з.и}$, $\Sigma З_{з.и}$, $\Sigma Т_{з.и}$, $\Sigma К_{з.и}$ равняются:

$\Sigma C_{з.и} = 0{,}44 \cdot 2 = 6{,}76$ руб.;

$\Sigma З_{з.и} = 0{,}44 \cdot 2 = 0{,}88$ руб.;

$\Sigma T_{з.и} = 0{,}53 \cdot 2 = 1{,}06$ чел.-ч;

$\Sigma K_{з.и} = 0{,}98 \cdot 2 = 1{,}96$ руб. · год.

2. Определение технико-экономических показателей сборки опорной части

Значения удельных показателей определяем по формулам (72) – (74):

$$c_{сб} = \frac{66000}{40{,}68 + 1700} + 7 = 44{,}92 \text{ руб/т};$$

$$з_{сб} = \frac{17800}{40{,}68 + 1200} + 8 = 22{,}35 \text{ руб/т};$$

$$т_{сб} = \frac{19500}{40{,}68 + 1165} = 24{,}17 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{сб} = \frac{6500}{40{,}68 + 90} = 115{,}74 \text{ руб.} \cdot \text{год/т}.$$

Значения полных показателей $C_{сб}$, $З_{сб}$, $T_{сб}$, $K_{сб}$ определяют по формулам (66) – (69), при $k_т = 1{,}2$, $k_в = 1$, $k_{дл} = 1$. Масса – сумма всех элементов.

$C_{сб} = 1{,}2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 44{,}92 \cdot 0{,}04068 = 2{,}19$ руб.;

$З_{сб} = 1{,}2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 22{,}35 \cdot 0{,}040\,68 = 1{,}09$ руб.;

$T_{сб} = 1{,}2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 24{,}17 \cdot 0{,}04068 = 1{,}18$ чел.-ч;

$K_{сб} = 1{,}2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 115{,}74 \cdot 0{,}04068 = 5{,}65$ руб. · год.

Определяем $C_а$, $З_а$, $T_а$, $K_а$ по опорной части по формулам (149)– (152):

$C_а = 2{,}17 + 2{,}19 = 4{,}36$ руб.;

$З_а = 0{,}22 + 1{,}09 = 1{,}31$ руб.;

$T_а = 0{,}25 + 1{,}18 = 1{,}43$ чел.-ч;

$K_а = 0{,}85 + 5{,}65 = 6{,}50$ руб. · год.

Определяем $C_и$, $З_и$, $T_и$, $K_и$ по опорной части по формулам (142) – (145):

$C_и = 4{,}36 + 4{,}55 = 8{,}91$ руб.;

$З_и = 1{,}31 + 0{,}21 = 1{,}52$ руб.;

$T_и = 1{,}43 + 0{,}25 = 1{,}68$ чел.-ч;

$K_и = 6{,}50 + 0{,}47 = 6{,}97$ руб. · год.

3. Определение сравнительного экономического эффекта на стадии изготовления

Приведенные затраты для проектного решения опорной части ригеля и

стального опорного столика на стадии изготовления определяем по формулам (4), (5):

для стального опорного столика: $П_Н = 6,76 + 0,4 \cdot 0,88 + 0,15 \cdot 1,96 = 7,4$ руб.;

для проектного решения опорной части ригеля: $П_З = 8,91 + 0,4 \cdot 1,52 +$

$+ 6,97 \cdot 0,15 = 10,56$ руб.

Экономический эффект на стадии изготовления определяем по формуле (1):

$Э_р = П_З - П_Н = 10,56 - 7,4 = 3,16$ руб.

Определение сокращения трудоемкости на стадии изготовления

Сокращение трудоемкости на стадии изготовления определяем по формуле (2):

$\Delta T_р = T_З - T_Н = 1,68 - 1,06 = 0,62$ чел.-ч.

Определение снижения расхода стали $\Delta P_р$. Значение $\Delta P_р$ определяем по формуле (3)

$\Delta P_р = P_З - P_Н = 40,68 - 22,86 = 17,82$ кг.

Оценка эффективности применения стального опорного столика для двухполочного ригеля РДП

Пример 2

1. Определение технико-экономических показателей изготовления проектного решения опорной части ригеля и стального опорного столика. Исходные данные для расчета приведены в табл. 2.

Таблица 2. **Конструктивно-технологическая характеристика ригелей и значения конструктивных коэффициентов**

Марка ригеля	Высота ригеля, м	Марка элементов	Масса элементов, кг	Значение коэффициента		
				$k_П$	$k_З$	$k_Т$
РДП 6,86–70АтУ со стальным опорным столиком	0,60	ОР.6–6	13,03	1,02	1,0	1,25
РДП 6,86–70АтУ с проектным решением опорной части	0,6	МН-32	2,48	1,05	1	0,4
		МН-6	25,76	1,05	1	0,6
		МН-12	6,39	1,05	1	0,6
		СГ-3	6,32	1,02	1	–
		СГ-19	1,24	1,02	1	–
		СГ-7	2,88	1,02	1	–
		СГ-15	2,76	1,02	1	–
		СГ-13	0,96	1,02	1	–
		Отдельный стержень	3,84	1,02	1	–
		Сетка С-17	5,12	1,02	1	–

Для проектного решения опорной части ригеля:

Значения удельных показателей определяем по формулам (83) – (86):

для элемента МН-32:

$$c_{з.и} = \frac{305}{2{,}48 + 2{,}5} + 90 = 151{,}24 \text{ руб/т};$$

$$з_{з.и} = \frac{80}{2{,}48 + 1{,}7} + 25 = 44{,}14 \text{ руб/т};$$

$$т_{з.и} = \frac{90}{2{,}48 + 1{,}7} + 30 = 51{,}53 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{з.и} = \frac{175}{2{,}48 + 1{,}7} + 55 = 96{,}87 \text{ руб} \cdot \text{год/т};$$

для элемента МН-64:

$$c_{з.и} = \frac{305}{25{,}76 + 2{,}5} + 90 = 100{,}79 \text{ руб/т};$$

$$з_{з.и} = \frac{80}{25{,}76 + 1{,}7} + 25 = 27{,}91 \text{ руб/т};$$

$$т_{з.и} = \frac{90}{25{,}76 + 1{,}7} + 30 = 33{,}28 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{з.и} = \frac{175}{25{,}76 + 1{,}7} + 55 = 61{,}37 \text{ руб.} \cdot \text{год/т}.$$

Значения удельных показателей определяем по формулам (54) – (57):

$$c_{о.с} = \frac{50{,}5}{2{,}88 + 1{,}5} + 22{,}5 = 33{,}92 \text{ руб/т};$$

$$з_{о.с} = \frac{20}{2{,}88 + 0{,}2} + 10{,}5 = 16{,}99 \text{ руб/т};$$

$$т_{о.с} = \frac{25}{2{,}88 + 0{,}3} + 12 = 19{,}86 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{о.с} = \frac{300}{2{,}88 + 8} + 55{,}5 = 83{,}07 \text{ руб.} \cdot \text{год/т};$$

для элементов СГ-15:

$$c_{о.с} = \frac{50{,}5}{2{,}76 + 1{,}5} + 22{,}5 = 34{,}24 \text{ руб/т};$$

$$з_{о.с} = \frac{20}{2{,}76 + 0{,}3} + 10{,}5 = 17{,}26 \text{ руб/т};$$

$$т_{о.с} = \frac{23}{2{,}76 + 0{,}3} + 12 = 20{,}17 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{о.с} = \frac{300}{2{,}76 + 8} + 55{,}5 = 83{,}38 \text{ руб.} \cdot \text{год/т};$$

для элемента СГ-13:

$$c_{о.с} = \frac{50{,}5}{0{,}96 + 1{,}5} + 22{,}5 = 42{,}83 \text{ руб/т};$$

$$з_{о.с} = \frac{20}{0,96 + 0,3} + 10,5 = 27,74 \text{ руб/т};$$

$$т_{о.с} = \frac{23}{0,96 + 0,3} + 12 = 31,84 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{о.с} = \frac{300}{0,96 + 8} + 55,5 = 88,96 \text{ руб.} \cdot \text{год/т};$$

для отдельных стержней:

$$с_{о.с} = \frac{50,5}{3,84 + 1,5} + 22,5 = 31,86 \text{ руб/т};$$

$$з_{о.с} = \frac{20}{3,84 + 0,3} + 10,5 = 16,45 \text{ руб/т};$$

$$т_{о.с} = \frac{23}{3,84 + 0,3} + 12 = 18,04 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{о.с} = \frac{300}{3,84 + 8} + 55,5 = 80,84 \text{ руб.} \cdot \text{год/т}.$$

Значения удельных показателей определяем по формулам (42) – (45):

для сетки С-17:

$$с_{п.и} = \frac{170}{5,12 + 1,5} + 75 = 100,68 \text{ руб/т};$$

$$з_{п.и} = \frac{65}{5,12 + 0,3} + 35 = 46,99 \text{ руб/т};$$

$$т_{п.и} = \frac{73}{5,12 + 0,3} + 40 = 53,47 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{п.и} = \frac{990}{5,12 + 8,1} + 185 = 259,88 \text{ руб.} \cdot \text{год/т}.$$

Значения удельных показателей определяем по формулам (83) – (86):

для опорного столика:

$$с_{з.и} = \frac{305}{13,03 + 2,5} + 90 = 109,64 \text{ руб/т};$$

$$з_{з.и} = \frac{80}{13,03 + 1,7} + 25 = 30,43 \text{ руб/т};$$

$$т_{з.и} = \frac{90}{13,03 + 1,7} + 30 = 36,11 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{з.и} = \frac{175}{13,03 + 1,7} + 55 = 66,88 \text{ руб.} \cdot \text{год/т}.$$

Значения полных показателей определяем по формулам (79) – (82). Значение коэффициентов $k_п$, $k_э$ и $k_т$ принимается по табл. 2:

для элемента МН-32:

$$С_{з.и} = 1,05\,(179 \cdot 0,00096 + 153,5 \cdot 0,00152) + 1 \cdot 0,4 \cdot 151,24 \cdot 0,00248 =$$
$$= 0,56 \text{ руб.};$$

$З_{з.и} = 1 \cdot 0,4 \cdot 44,14 \cdot 0,00248 = 0,04$ руб.;

$Т_{з.и} = 1 \cdot 0,4 \cdot 51 \cdot 53 \cdot 0,00248 = 0,05$ чел.-ч;

$К_{з.и} = 1 \cdot 0,4 \cdot 96,87 \cdot 0,00248 = 0,10$ руб. · год;

для элемента МН-6:

$С_{з.и} = 1,05\,(164 \cdot 0,00656 + 172 \cdot 0,00208 + 153,5 \cdot 0,00424) + 1 \cdot 0,6 \times$
$\times 0,02546 \cdot 100,79 = 3,68$ руб.;

$З_{з.и} = 1 \cdot 0,6 \cdot 27,91 \cdot 0,02576 = 0,43$ руб.;

$Т_{з.и} = 1 \cdot 0,6 \cdot 33,28 \cdot 0,02576 = 0,51$ чел.-ч;

$К_{з.и} = 1 \cdot 0,6 \cdot 61,37 \cdot 0,02576 = 0,95$ руб. · год;

для элемента МН-12:

$С_{з.и} = 1,05\,(172 \cdot 0,00372 + 153,5 \cdot 0,00267) + 1 \cdot 0,6 \cdot 124,3 \cdot 0,00639 =$
$= 1,55$ руб.;

$З_{з.и} = 1 \cdot 0,6 \cdot 34,89 \cdot 0,00639 = 0,13$ руб.;

$Т_{з.и} = 1 \cdot 0,6 \cdot 41,12 \cdot 0,00639 = 0,16$ чел.-ч;

$К_{з.и} = 1 \cdot 0,6 \cdot 76,63 \cdot 0,00639 = 0,29$ руб. · год.

Значения $\Sigma С_{з.и}$, $\Sigma З_{з.и}$, $\Sigma Т_{з.и}$, $\Sigma К_{з.и}$ равняются:

$\Sigma С_{з.и} = 0,56 + 3,68 + 1,55 = 4,24$ руб.;

$\Sigma З_{з.и} = 0,04 + 0,43 + 0,13 = 0,60$ руб.;

$\Sigma Т_{з.и} = 0,05 + 0,51 + 0,16 = 0,74$ чел.-ч;

$\Sigma К_{з.и} = 0,10 + 0,95 + 0,29 = 1,34$ руб. · год.

Значения полных показателей определяем по формулам (161) – (164):

$С_{о.с} = 1,02 \cdot 170 \cdot 0,00632 + 1 \cdot 28,89 \cdot 0,00632 = 1,28$ руб.;

$З_{о.с} = 1 \cdot 13,57 \cdot 0,00632 = 0,09$ руб.;

$Т_{о.с} = 1 \cdot 15,78 \cdot 0,00632 = 0,10$ чел.-ч;

$К_{о.с} = 1 \cdot 76,45 \cdot 0,00632 = 0,48$ руб. · год;

для элемента СГ-19:

$С_{о.с} = 1,02 \cdot 172 \cdot 0,00124 + 1 \cdot 40,75 \cdot 0,00124 = 0,27$ руб.;

$З_{о.с} = 1 \cdot 24,39 \cdot 0,00124 = 0,03$ руб.;

$Т_{о.с} = 1 \cdot 28,23 \cdot 0,00124 = 0,04$ чел.-ч;

$К_{о.с} = 1 \cdot 87,97 \cdot 0,00124 = 0,11$ руб. · год;

для элемента СГ-7:

$С_{о.с} = 1,02 \cdot 175 \cdot 0,00288 + 1 \cdot 33,92 \cdot 0,00288 = 0,61$ руб.;

$З_{о.с} = 1 \cdot 16,99 \cdot 0,00288 = 0,05$ руб.;

$Т_{о.с} = 1 \cdot 19,86 \cdot 0,00288 = 0,06$ чел.-ч;

$К_{о.с} = 1 \cdot 83,07 \cdot 0,00288 = 0,24$ руб. · год;

для элемента СГ-15:

$С_{о.с} = 1,02 \cdot 179 \cdot 0,00276 \cdot 1 \cdot 34,24 \cdot 0,00276 = 0,60$ руб.;

$З_{о.с} = 1 \cdot 14,26 \cdot 0,00276 = 0,05$ руб.;

$Т_{о.с} = 1 \cdot 20,14 \cdot 0,00276 = 0,06$ чел.-ч;

$К_{о.с} = 1 \cdot 83,38 \cdot 0,00276 = 0,23$ руб. · год;

для элемента СГ-13:

$С_{о.с} = 1,02 \cdot 184 \cdot 0,00096 + 1 \cdot 42,83 \cdot 0,00096 = 0,22$ руб.;

$З_{о.с} = 1 \cdot 27,74 \cdot 0,00096 = 0,03$ руб.;

$Т_{о.с} = 1 \cdot 31,84 \cdot 0,00096 = 0,03$ чел.-ч;

$К_{о.с} = 1 \cdot 88,98 \cdot 0,00096 = 0,09$ руб. · год;

для отдельных стержней:

$С_{о.с} = 1,02(175 \cdot 0,003 + 172 \cdot 0,00078 + 1 \cdot 202 \cdot 0,00006) + 31,86 \times$
$\times 0,00384 = 0,81$ руб.;

$З_{о.с} = 1 \cdot 16,45 \cdot 0,00384 = 0,06$ руб.;

$Т_{о.с} = 1 \cdot 18,04 \cdot 0,00384 = 0,07$ чел.-ч;

$К_{о.с} = 1 \cdot 80,84 \cdot 0,00384 = 0,31$ руб. · год.

Значения $\Sigma С_{о.с}$, $\Sigma З_{о.с}$, $\Sigma Т_{о.с}$, $\Sigma К_{о.с}$ равняются:

$\Sigma С_{о.с} = 1,28 + 0,27 + 0,61 + 0,6 + 0,22 + 0,81 = 3,79$ руб.;

$\Sigma З_{о.с} = 0,09 + 0,03 + 0,05 + 0,05 + 0,03 + 0,06 = 0,31$ чел.-ч;

$\Sigma Т_{о.с} = 0,1 + 0,04 + 0,06 + 0,06 + 0,03 + 0,07 = 0,36$ чел.-ч;

$\Sigma К_{о.с} = 0,48 + 0,11 + 0,24 + 0,23 + 0,09 + 0,31 = 1,46$ руб. · год.

Значения $с_г$, $з_г$, $т_г$, $к_г$, для сетки С-17 определяем по формулам (46) – (49):

$$с_г = \frac{12}{100 - 6} - 0,12 = 0,008 \text{ руб/шт.};$$

$$з_г = \frac{52}{100 - 6} - 0,05 = 0,005 \text{ руб/шт.};$$

$$т_г = \frac{9}{100 - 6} - 0,09 = 0,006 \text{ чел.-ч/шт.};$$

$$к_г = \frac{30}{100 - 6} - 0,3 = 0,02 \text{ руб. · год/шт.}$$

Значения полных показателей определяем по формулам (38) – (41):

для сетки С-17:

$С_{п.и} = 1,02 \cdot 195 \cdot 0,00512 + 1 \cdot 100,68 \cdot 0,00512 + 2 \cdot 0,008 = 1,55$ руб.;

$З_{п.и} = 1 \cdot 46,99 \cdot 0,00512 + 2 \cdot 0,005 = 0,25$ руб.;

$Т_{п.и} = 1 \cdot 53,47 \cdot 0,00512 + 2 \cdot 0,006 = 0,29$ чел.-ч;

$К_{п.и} = 1 \cdot 259,88 \cdot 0,00512 + 2 \cdot 0,02 = 1,37$ руб. · год.

Значения полных показателей определяем по формулам (79) – (82):

для опорного столика:

$С_{з.и} = 1,05\ (175 \cdot 0,00054 + 153,5 \cdot 0,01249) + 1 \cdot 1,25 \cdot 109,64 \cdot 0,01303 =$
$= 3,84$ руб.;

$З_{з.и} = 1 \cdot 1,25 \cdot 30,43 \cdot 0,01303 = 0,50$ руб.;

$Т_{з.и} = 1 \cdot 1,25 \cdot 36,11 \cdot 0,01303 = 0,59$ чел.-ч;

$К_{з.и} = 1 \cdot 1,25 \cdot 66,88 \cdot 0,01303 = 1,09$ руб. · год.

Значения $\Sigma С_{з.и}$, $\Sigma З_{з.и}$, $\Sigma Т_{з.и}$, $\Sigma К_{з.и}$ равняются:

$\Sigma С_{з.и} = 3,84 \cdot 2 = 7,68$ руб.;

$\Sigma З_{з.и} = 0,5 \cdot 2 = 1$ руб.;

$\Sigma Т_{з.и} = 0,59 \cdot 2 = 1,18$ чел.-ч;

$\Sigma К_{з.и} = 1,09 \cdot 2 = 2,18$ руб. · год.

4. Определение технико-экономических показателей сборки опорной части ригеля из отдельных элементов

Значения удельных показателей определяем по формулам (71) – (74):

$$с_{сб} = \frac{66000}{67,74 + 1700} = 44,34 \text{ руб/т};$$

$$з_{сб} = \frac{14800}{67,74 + 1200} = 22,04 \text{ руб/т};$$

$$т_{сб} = \frac{19500}{67,74 + 1165} = 23,82 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_{сб} = \frac{6500}{67,74 + 90} = 107,21 \text{ руб.·год/т}.$$

Значения полных показателей $С_{сб}$, $З_{сб}$, $Т_{сб}$, $К_{сб}$ определяем по формулам (66) – (69): при $k_т = 1,2$, $k_в = 1,0$, $k_{дл} = 1$. Масса – сумма всех элементов.

$С_{сб} = 1,2 \cdot 1 \cdot 44,34 \cdot 0,06774 = 3,60$ руб.;

$З_{сб} = 1,2 \cdot 1 \cdot 22,04 \cdot 0,06774 = 1,79$ руб.;

$Т_{сб} = 1,2 \cdot 1 \cdot 23,82 \cdot 0,06774 = 1,94$ чел.-ч;

$К_{сб} = 1,2 \cdot 1 \cdot 107,21 \cdot 0,06774 = 8,71$ руб.·год.

Определяем значения $С_{а.и}$, $З_{а.и}$, $Т_{а.и}$, $К_{а.и}$ для опорной части по формулам (153) – (156):

$С_{а.и} = 1,55 + 3,79 = 5,34$ руб.;

$З_{а.и}$ = 0,25+0,31 = 0,56 руб.;

$Т_{а.и}$ = 0,29+0,36 = 0,65 чел.-ч;

$К_{а.и}$ = 1,37+1,46 = 2,83 руб.·год.

Определяем значения $С_а$, $З_а$, $Т_а$, $К_а$ для опорной части по формулам (149)–(152):

$С_а$ = 5,34+3,60 = 8,94 руб.;

$З_а$ = 0,56+1,79 = 2,35 руб.;

$Т_а$ = 0,65+1,94 = 2,59 чел.-ч;

$К_а$ = 2,83+8,71 = 11,54 руб.·год.

Определяем значения $С_и$, $З_и$, $Т_и$, $К_и$ для опорной части по формулам (142)–(145):

$С_и$ = 8,94+4,24 = 13,18 руб.;

$З_и$ = 2,35+0,60 = 2,95 руб.;

$Т_и$ = 2,59+0,74 = 3,33 чел.-ч;

$К_и$ = 11,54+1,34 = 12,88 руб.·год.

6. Определение сравнительного экономического эффекта на стадии изготовления

Приведенные затраты для ригеля с опорной частью и ригеля с опорным столиком определяем по формулам (4), (5):

для опорного столика:

$П_н$ = 7,68+0,4·1+0,15·2,18 = 8,41 руб.;

для опорного участка ригеля:

$П_з$ = 13,18+0,4·2,95+0,15·12,88 = 16,29 руб.

Экономический эффект на стадии изготовления определяем по формуле (1)

$Э_р = П_з - П_н$ = 16,29–8,71 = 7,58 руб.

7. Определение сокращения трудоемкости на стадии изготовления

Сокращения трудоемкости на стадии изготовления определяем по формуле (2)

$\Delta Т_р = Т_з - Т_н$ = 3,33–1,18 = 2,15 чел.-ч.

8. Определение снижения расхода стали на стадии изготовления

Снижение расхода стали на стадии изготовления определяем по фор-

муле (3)

$\Delta P_р = P_з - P_н = 67{,}74 - 26{,}06 = 41{,}68$ кг.

Приложение 4

Пример оценки эффективности применения многопустотной плиты шириной 3 м

Оценка эффективности укрупнения плит перекрытия за счет увеличения их ширины: сравниваются многопустотные плиты перекрытий на пролет 6 м шириной 3 м [ПК 56.30–6АтС (АтIV, Т-Б)] и 1,5 м [ПК.56.15–6АтС (АтIV, Т-Б)].

Характеристика изделия дана в табл. 1.

Оценка эффективности применения многопустотной плиты перекрытий на стадии изготовления

1. Определение технико-экономических показателей приготовления бетонной смеси

Значения удельных показателей $c_{пр}$ определяем по формуле (186)

для ПК 56.30–6АтС (AIV) Т-Б: $c_{пр} = \frac{2170}{90 - 15} - 10 = 18{,}93$ руб /м^3;

для ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $c_{пр} = \frac{2170}{90 - 15} - 10 = 18{,}93$ руб./м^3.

Значения полных показателей $С_{пр}$, $З_{пр}$, $Т_{пр}$, $К_{пр}$ определяем по формулам (14) – (17):

для ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б: $С_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 18{,}93 \cdot 2{,}0 = 38{,}47$ руб.;

$З_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 0{,}4 \cdot 2 = 0{,}81$ руб.;

$Т_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 0{,}45 \cdot 2 = 0{,}91$ чел.-ч;

$К_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 8{,}9 \cdot 2 = 18{,}08$ руб.·год;

для ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б $С_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 18{,}93 \cdot 1{,}04 = 20$ руб.;

$З_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 0{,}4 \cdot 1{,}04 = 0{,}42$ руб.;

$Т_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 0{,}45 \cdot 1{,}04 = 0{,}48$ чел.-ч;

$К_{пр} = 1{,}015 \cdot 1 \cdot 8{,}9 \cdot 1{,}04 = 9{,}4$ руб.·год.

2. Определение технико-экономических показателей формования и тепловой обработки

Значения удельных показателей $с_ф$, $з_ф$, $т_ф$, $к_ф$ определяем по формулам (196) – (199):

для ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б: $с_ф = 2{,}15 - 0{,}007 \cdot 16{,}84 = 2{,}03$ руб /м^2;

Таблица 1. **Конструктивно-технологическая характеристика плит перекрытий и значения конструктивных коэффициентов**

Марка плиты перекрытия	S плиты, $м^2$	Приведенная толщина, см	Объем бетона, $м^3$	Масса, т	Класс бетона	Значение					
						на приготовление бетонной смеси		на формование и тепловую обработку			
						$k_п$	$k_з$	$k_т$	k_S	$k_м$	$k_з$
ПК 56.30–6АтС (АтIV), Т-Б	16,84	12	2,0	5	В15	1,015	1	1	1,15	1	1
ПК 56.15–6АтС (АтIV), Т-Б	8,42	12	1,04	2,6	В15	1,015	1	1	1,15	1	1

$З_ф$ = 0,9–0,004·16,84 = 0,83 руб /м^2;

$Т_ф$ = 1,02–0,004·16,84 = 0,95 чел.-ч/м^2;

$К_ф$ = 10,2+0,04·16,84 = 10,87 руб.·год/м^2;

для ПК 56.15–6Ат (АтIV) Т-Б: $с_ф$ = 2,15–0,007·8,42 = 2,09 руб /м^2;

$з_ф$ = 0,9–0,004·8,42 = 0,87 руб /м^2;

$т_ф$ = 1,02–0,004·8,42 = 0,99 чел.·ч/м^2;

$к_ф$ = 10,2+0,04·8,42 = 10,54 руб.·год/м^2.

Значения полных показателей $С_ф$, $З_ф$, $Т_ф$, $К_ф$ определяем по формулам (188) – (191):

для ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б:

$С_ф$ = 1·1,15·1·1·1,03·2,03·16,84 = 40,49 руб.;

$З_ф$ = 1·1,15·1·1·0,83·16,84 = 16,07 руб.;

$Т_ф$ = 1·1,15·1·1·0,95·16,84 = 18,4 чел.-ч;

$К_ф$ = 1·1,15·1·1·10,87·16,84 = 210,50 руб.·год.;

для ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б:

$С_ф$ = 1·1,15·1·1·1,03·2,09·8,42 = 20,84 руб.;

$З_ф$ = 1·1,15·1·1·0,87·8,42 = 8,42 руб.;

$Т_ф$ = 1·1,15·1·1·0,99·8,42 = 9,59 чел.-ч;

$К_ф$ = 1·1,15·1·1·10,54·8,42= 102,06 руб.·год.

3. Определение технико-экономических показателей содержания и эксплуатации металлических форм

Значение $С_о$ определяем по формуле (200). Значения удельного показателя и коэффициентов принимаем в соответствии с п. 4.8 настоящих Рекомендаций.

Для ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б: $С_о$ = 1·1·3,5·2,0 = 7 руб.

Для ПК 56.75–6АтС (АтIV) Т-Б: $С_о$ = 1·1·3,5·1,04 = 3,64 руб.

4. Определение технико-экономических показателей выполнения бетонных работ

Значения $С_б$, $З_б$, $Т_б$, $К_б$ определяем по формулам (10) – (13):

для ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б:

$С_о$ = 38,47+40,49+7 = 85,96 руб.;

$З_о$ = 0,81+16,07 = 16,88 руб.;

$Т_о$ = 0,91+18,4 = 19,31 чел.-ч;

$К_б$ = 18,08+210,5 = 228,58 руб.·год.;

для ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б:

$С_б$ = 20+20,84+3,64 = 44,48 руб.;

$З_б$ = 0,42+8,42 = 8,84 руб.;

$Т_б$ = 0,48+9 59 = 10,07 чел.-ч;

$К_б$ = 9,4+102,06 = 111,46 руб.·год.

Определяем $\Sigma С_{бi}$; $\Sigma З_{бi}$; $\Sigma Т_{бi}$; $\Sigma К_{бi}$

$\Sigma С_{бi}$ = 2·44,48 = 88,96 руб.;

$\Sigma З_{бi}$ = 2·8,84 = 17,68 руб.;

$\Sigma Т_{бi}$ = 2·9,59 = 19,18 чел.-ч;

$\Sigma К_{бi}$ = 2·111,46 = 222,92 руб.·год.

5. Определение сравнительного экономического эффекта $Э_п$ на стадии бетонных работ

Приведенные затраты для многопустотной плиты ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б и двух многопустотных плит ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б на стадии бетонных работ определяем по формулам (5) – (4):

для ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б: $П_{н.б}$ = 85,96+0,4·16,88+0,15·228,58 =

= 127 руб.;

для двух плит ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $П_{з.б}$ = 88,96+0,4·17,68+0,15 х

х 222,92 = 129,47 руб.

Экономический эффект на стадии бетонных работ определяем по формуле (1):

$Э_{п.б} = П_{з.б} - П_{и.б}$ = 129,47–127 = 2,47 руб.

6. Определение сокращения трудоемкости на стадии бетонных работ

Значение $\Delta Т_{п.б}$ определяем по формуле (2):

$\Delta Т_{п.б}$ = 20,14–19,31 = 0,83 чел.-ч.

7. Оценка эффективности применения многопустотной плиты ПК 56.80–6АтС (АтIV) Т-Б на стадии транспортирования

Значения удельных показателей $с_п$, $з_п$, $т_п$, $к_п$ определяем по формулам (115) – (118):

L – принимается равным 15 км.

$$с_п = 3 - \frac{9000}{15 + 410} = 1,82 \text{ руб/т};$$

$$з_п = 50 - \frac{73500}{15 - 1470} = 0,52 \text{ руб/т};$$

$$т_п = 51 - \frac{71000}{15-1390} = 0{,}64 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_т = 96 - \frac{21500}{15+222} = 5{,}28 \text{ руб.·год/т}.$$

Значения полных показателей $С_п$, $З_п$, $Т_п$, $К_п$ определяем по формулам (111) – (114):

$k_с$ – принимается в соответствии с п. 3.20:

для ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б:

$С_п = 0{,}9 \cdot 1{,}82 = 8{,}19$ руб.;

$З_п = 0{,}9 \cdot 0{,}52 \cdot 5 = 2{,}34$ руб.;

$Т_п = 0{,}9 \cdot 0{,}64 \cdot 5 = 2{,}88$ чел.-ч;

$К_п = 0{,}9 \cdot 5{,}28 \cdot 5 = 23{,}76$ руб.·год;

для ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б:

$С_п = 0{,}9 \cdot 1{,}82 \cdot 2{,}6 = 4{,}26$ руб.;

$З_п = 0{,}9 \cdot 0{,}52 \cdot 2{,}6 = 1{,}22$ руб.;

$Т_п = 0{,}9 \cdot 0{,}64 \cdot 2{,}6 = 1{,}50$ чел.-ч;

$К_п = 0{,}9 \cdot 5{,}28 \cdot 2{,}6 = 12{,}36$ руб.·год.

8. Определение технико-экономических показателей разгрузки многопустотных плит перекрытий

Значения удельных показателей $с_р$, $з_р$, $т_р$, $к_р$ определяем по формулам (123) – (126):

для ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б:

$$с_р = \frac{0{,}35}{5-0{,}25} + 0{,}35 = 0{,}42 \text{ руб./т};$$

$$з_р = \frac{0{,}65}{5+3{,}5} + 0{,}1 = 0{,}18 \text{ руб./т};$$

$$т_р = \frac{0{,}75}{5+3{,}5} + 0{,}1 = 0{,}19 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_р = \frac{0{,}6}{0{,}5+0{,}15} + 0{,}75 = 0{,}87 \text{ руб.·год/т};$$

для ПК 56.15–7АтС (АтIV) Т-Б:

$$с_р = \frac{0{,}35}{2{,}6-0{,}25} + 0{,}35 = 0{,}5 \text{ руб./т};$$

$$з_р = \frac{0{,}65}{2{,}6+3{,}5} + 0{,}1 = 0{,}21 \text{ руб./т};$$

$$т_р = \frac{0,75}{2,6 + 3,5} + 0,1 = 0,22 \text{ чел.-ч/т};$$

$$к_р = \frac{0,6}{2,6+0,15} + 0,75 = 0,97 \text{ руб.·год/т}.$$

Значения полных показателей $С_р$, $З_р$, $Т_р$, $К_р$ определяем по формулам (119) – (122):

для ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б:

$С_р = 0,42 \cdot 5 = 2,1$ руб.;

$З_р = 0,18 \cdot 5 = 0,9$ руб.;

$Т_р = 0,19 \cdot 5 = 0,95$ чел.-ч;

$К_р = 0,87 \cdot 5 = 4,35$ руб.·год;

для ПК 56.35–6АтС (АтIV) Т-Б:

$С_р = 0,5 \cdot 2,6 = 1,3$ руб.;

$З_р = 0,21 \cdot 2,6 = 0,55$ руб.;

$Т_р = 0,22 \cdot 2,6 = 0,57$ чел.-ч;

$К_р = 0,97 \cdot 2,6 = 2,52$ руб.·год.

9. Определение стоимости тары и реквизита

Значения удельных показателей определяем по формуле (128):

для ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б: $с_т = 0,02 \cdot 5 + 0,22 = 0,32$ руб /т;

для ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $с_т = 0,02 \cdot 2,6 + 0,22 = 0,27$ руб /т.

Значения полных показателей определяем по формуле (127):

для ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б: $С_т = 0,32 \cdot 5 = 1,6$ руб.;

для ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $С_т = 0,27 \cdot 2,6 = 0,70$ руб.

10. Определение технико-экономических показателей транспортирования многопустотных плит перекрытий

Значения $С_{тр}$, $З_{тр}$, $Т_{тр}$, $К_{тр}$ определяем по формулам (107) – (110):

для ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б:

$С_{тр} = 8,19 + 2,1 + 1,6 = 11,89$ руб.;

$З_{тр} = 2,34 + 0,9 = 3,24$ руб.;

$Т_{тр} = 2,88 + 0,95 = 3,83$ чел.-ч;

$К_{тр} = 23,76 + 4,35 = 28,11$ руб.·год;

для ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б:

$С_{тр} = 4,26 + 1,3 + 0,7 = 6,26$ руб.;

$З_{тр}$ = 1,22+0,55 = 1,77 руб.;

$Т_{тр}$ = 1,5+0,57 = 2,07 чел.-ч;

$К_{тр}$ = 12,36+2,52 = 14,88 руб.·год.

Определяем значения $\Sigma С_{трi}$; $\Sigma З_{трi}$; $\Sigma Т_{трi}$; $\Sigma К_{трi}$ для двух плит ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б:

$\Sigma С_{трi}$ = 2·6,26 = 12,52 руб.;

$\Sigma З_{трi}$ = 2·1,77 = 3,54 руб.;

$\Sigma Т_{трi}$ = 2·2,07 = 4,14 чел.-ч;

$\Sigma К_{трi}$ = 2·14,88 = 29,76 руб.·год.

11. Определение сравнительного эффекта $Э_{тр}$ на стадии транспортирования

$П_{н}$ = 11,89+0,4·3,24+0,15·28,11 = 17,4 руб.;

$П_{з}$ = 12,52·0,4·3,54+0,15·29,76 = 18,4 руб.

Значение $Э_{тр}$ определяем по формуле (1):

$Э_{тр} = П_{з} – П_{н}$ = 18,4–17,4 = 1 руб.

12. Определение сокращения трудоемкости $\Delta Т_{тр}$ на стадии транспортирования

Значение $\Delta Т_{тр}$ определяем по формуле (2):

$\Delta Т_{тр} = Т_{з} – Т_{н}$ = 4,14 – 3,83 = 0,31 чел.-ч.

13. Оценка эффективности применения многопустотной плиты ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б на стадии монтажа

Определение затрат на механизацию

Значение $С_{мех}$ определяем по формуле (217):

для плиты ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б: $С_{мех} = 2,6 - \frac{45}{16,84+19} = 1,34$ руб.;

для плиты ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $С_{мех} = 2,6 - \frac{45}{8,42+19} = 0,96$ руб.

Определяем значение $\Sigma С_{мехi}$ для двух плит ПК 56.15–6Ас (АтIV) Т-Б: $\Sigma С_{мехi}$ = 2·0,96 = 1,96 руб.

14. Определение заработной платы на монтаж плит

Значение $З_{у}$ определяем по формуле (221):

для плиты ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б: $З_у = 0{,}6\left(2{,}6 - \frac{50}{16{,}84 + 22}\right) =$

$= 0{,}79$ руб ;

для плиты ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $З_у = 0{,}6\left(2{,}6 - \frac{50}{8{,}42 + 22}\right) =$

$= 0{,}57$ руб.

Значение $З_{св}$ принимается по п. 4.26 настоящих Рекомендаций равным 0,06 руб. на 1 плиту:

для плиты ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б: $З_{св} = 0{,}06$ руб.;

для двух плит ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $\Sigma З_{свi} = 0{,}12$ руб.

Значение $З_з$ определяем по формуле (222):

для плиты ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б: $З_з = 0{,}6\,(0{,}046 \cdot 16{,}84 + 0{,}08) = 0{,}51$ руб.

для плиты ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $З_з = 0{,}6\,(0{,}046 \cdot 8{,}42 + 0{,}08) = 0{,}28$ руб.;

для двух плит ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-В: $\Sigma З_{зi} = 2 \cdot 0{,}28 = 0{,}56$ руб.

Значение $З_м$ определяем по формуле (130):

для плиты ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б: $З_м = 1{,}55\,(0{,}79 + 0{,}06 + 0{,}51) = 2{,}11$ руб.;

для двух плит ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $\Sigma З_{мi} = 1{,}55\,(1{,}14 + 0{,}12 + 0{,}56) =$

$= 2{,}82$ руб.

15. Определение полной себестоимости монтажа

Значение $С_{мат}$ определяем по формуле (219):

для плиты ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б: $С_{мат} = 1{,}3 - \frac{6}{16{,}84 + 2} = 0{,}98$ руб.;

для плиты ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $С_{мат} = 1{,}3 - \frac{6}{8{,}42 + 2} = 0{,}72$ руб

Определяем значение $\Sigma С_{матi}$ для двух плит:

$\Sigma С_{матi} = 2 \cdot 0{,}72 = 1{,}44$ руб.

Значение $Н_м$ определяем по формуле (135):

для плиты ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б: $Н_м = 0{,}8\,(1{,}34 + 2{,}11) = 2{,}76$ руб.;

для двух плит ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $Н_м = 0{,}8\,(1{,}92 + 2{,}82) =$

$= 3{,}79$ руб.

Значение $С_м$ определяем по формуле (129):

для плиты ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б: $С_м = 2{,}11 + 0{,}96 + 0{,}98 + 2{,}76 =$

$= 6{,}81$ руб.;

для двух плит ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $С_м = 2{,}82 + 1{,}92 + 1{,}44 + 3{,}79 =$

$= 9{,}97$ руб.

16. Определение полной трудоемкости монтажа

Значение T_y определяем по формуле (221). Коэффициент k_y принимаем равным 1:

для плиты ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б: $T_y = 2{,}6 - \frac{50}{16{,}84+22} = 1{,}31$ чел.-ч;

для плиты ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $T_y = 2{,}6 - \frac{50}{8{,}42+22} = 0{,}96$ чел.-ч;

для двух плит ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $\Sigma T_y = 2 \cdot 0{,}96 = 1{,}92$ чел.-ч.

Значение $T_{св}$ принимаем по п. 4.29 настоящих Рекомендаций:

для плиты ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б: $T_{св} = 0{,}1$ чел.-ч.;

для двух плит ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $\Sigma T_{свi} = 0{,}2$ чел.-ч.

Значение $T_з$ определяем по формуле (222). Коэффициент $k_з$ принимаем равным 1.

Для плиты ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б: $T_з = 1{,}0\,(0{,}046 \cdot 16{,}84 + 0{,}08) =$
$= 0{,}85$ чел.-ч ;

для плиты ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $T_з = 1\,(0{,}046 \cdot 8{,}42 + 0{,}08) = 0{,}47$ чел.-ч;

для двух плит ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $\Sigma T_{зi} = 2 \cdot 0{,}47 = 0{,}94$ чел.-ч.

Значение $T_м$ определяем по формуле (131):

для плиты ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б: $T_м = 1{,}55\,(1{,}31+0{,}1+0{,}85) =$
$= 3{,}50$ чел.-ч ;

для двух плит ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $\Sigma T_{мi} = 1{,}55\,(1{,}92+0{,}2+0{,}94) =$
$= 4{,}74$ чел.-ч.

17. Определение капитальных вложений

Значение удельных показателей $К_м$ определяем по формуле (223):

для плиты ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б: $к_м = \frac{0{,}11}{16{,}84-4{,}45} + 0{,}35 =$
$= 0{,}36$ руб.·год/м^2;

для плиты ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $к_м = \frac{0{,}11}{8{,}92-4{,}45} + 0{,}35 =$
$= 0{,}38$ руб.·год/м^2.

Значение полных показателей определяем по формуле (216):

для плиты ПК 56.30–6АтС (АтIV) Т-Б: $К_м = 0{,}36 \cdot 16{,}84 = 6{,}06$ руб.·год;

для плиты ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $К_м = 0{,}38 \cdot 8{,}42 = 3{,}2$ руб.·год;

для двух плит ПК 56.15–6АтС (АтIV) Т-Б: $\Sigma К_{мi} = 3{,}2 \cdot 2 = 6{,}40$ руб.·год.

18. Определение сравнительного экономического эффекта на стадии монтажа

Значения приведенных затрат для плиты ПК 56.30–6АтС(АтIV)Т-Б и двух плит ПК 56.15–6АтС(АтIV)Т-Б определяем по формулам (4) – (5):

для плиты ПК 56.30–6АтС(АтIV)Т-Б: $П_м = 6,81+0,4 \cdot 2,11+0,15 \cdot 6,06 =$ $= 8,56$ руб.;

для двух плит ПК 56.15–6АтС(АтIV)Т-Б: $\Sigma П_{мi} = 9,97+0,4 \cdot 2,82+0,15 \cdot 6,40 =$ $= 12,06$ руб.

Полный экономический эффект $Э_м$ на стадии монтажа определяем по формуле (1):

$Э_м = 12,06 - 8,56 = 3,5$ руб.

19. Определение сокращения трудоемкости на стадии монтажа

Значение $\Delta T_м$ определяем по формуле (2):

$\Delta T_м = 4,74 - 3,50 = 1,24$ чел.-ч.

Оценка полной эффективности применения многопустотной плиты перекрытий шириной 3 м ПК 56.30–6АтС(АтIV)Т-Б

Суммарные значения полученных в примере показателей, проектирующих эффективность применения плиты ПК 56.30–6АтС(АтIV)Т-Б вместо двух полутораметровых плит ПК 56.15–6АТс(АтIV)Т-Б приведены в табл. 2.

Таблица 2. **Эффект применения многопустотной плиты перекрытия шириной 3 м**

Стадии строительного производства	Сравнительный экономический эффект, руб.	Изменение трудоемкости, чел.-ч
Изготовление	2,45	0,83
Транспортирование	1,0	0,31
Монтаж	3,50	1,24
Всего	6.95	2,38

Нормативно-производственное издание

ЦНИИЭП учебных зданий
Госгражданстроя

Рекомендации
по сравнительной технико-экономической оценке
сборных железобетонных
каркасных конструкций
общественных зданий

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией *Л.Г. Бальян*
Редактор *Н.А. Шатерникова*
Младший редактор *Г.А. Полякова*
Технический редактор *Р.Я. Лаврентьева*
Корректор *В.И.Галюзова*
Оператор *Т.И. Сандрацкая*

Н/К

Подписано в печать 03.11.87 Т–23674 Бумага офсетная № 1
Печать офсетная Усл.печ.л. 4,62 Усл.-кр.отт. 4,94 Уч.-изд.л. 4,47
Тираж 5 000 экз. Изд. № XII–2053 Заказ № 3747 Цена 25 коп.

Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская, 23а

Московская типография №9 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
Москва, 109039, Волочаевская, 40

gost.e-ecolog.ru