

МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ СССР
МОСКОВСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА
И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
им. Ф. Э. ДЗЕРЖИНСКОГО

460

Кафедра экономики строительного производства

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ВАРИАНТНЫХ РЕШЕНИЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ
КОНСТРУКЦИЙ**

**Методические указания
к дипломному и курсовому проектированию**

по дисциплине

«Экономика строительства»

Москва — 1988

М.У.

Уч 1

№ 460

Технико-экономическая

01-74017

оценка вариантных ре^л88



МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ СССР
МОСКОВСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА
И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
им. Ф. Э. ДЗЕРЖИНСКОГО

Кафедра экономики строительного производства

Утверждено
редакционно-издательским
советом института

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ВАРИАНТНЫХ РЕШЕНИЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ
КОНСТРУКЦИЙ

Методические указания
к дипломному и курсовому проектированию

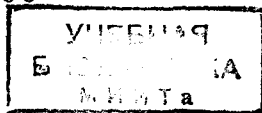
по дисциплине

«Экономика строительства»

для студентов специальности

«Промышленное и гражданское строительство»

Москва — 1988



Методические указания составил преподаватель МИИТа канд. техн. наук доцент М. В. Кокин.

Рецензенты: зав. кафедрой д-р техн. наук проф. А. А. Комаров (НИИЖТ), канд. техн. наук доц. Т. Б. Дударева (МИИТ).

Сравнение вариантных решений эффективности применения металлических конструкций

В качестве критериев оценки сравнительной эффективности вариантных решений металлических конструкций (а также сравнения их с конструкциями из других материалов) применяют приведенные затраты, стоимость «в деле», трудоемкость изготовления и монтажа и время их монтажа.

Вариантное проектирование решает задачи, связанные с анализом различных конструктивных решений при одинаковой компоновке сооружения и связанные с анализом компоновочных схем при одинаковых конструктивных решениях.

Сравнение вариантных решений компоновочных задач не является сложным, так как ограничивается необходимостью соблюдения модулированных размеров и применения типовых решений.

В данных методических указаниях приводится методика анализа и выбор вариантов конструктивных решений при одинаковой компоновке сооружения, но при различных конструктивных схемах (балки и фермы, балочные и рамные, рамные и арочные конструкции, плоские и пространственные системы и т. п.), формах сечения профилей, материала конструкций.

Для сравнения вариантов с различными конструктивными решениями необходимо предварительно иметь габаритные размеры, очертания, системы решетки, вес элементов конструкции с учетом эксплуатационных требований, возможность применения материалов и профилей, работа конструкций в одинаковых условиях.

Определение стоимости «в деле» металлических конструкций на стадии проектирования

Стоимость конструкций — это сумма затрат, охватывающих стоимости изготовления конструкций (C_n), монтажа (C_m) и транспортировки с завода на место монтажа (C_T).

$$C_d = (C_n + C_m + C_T) + НР + ПН, \quad (1)$$

- где $C_{и}$ — стоимость изготовления конструкции;
 $C_{м}$ — стоимость монтажа;
 $C_{т}$ — стоимость транспортировки от завода изготовителя до строительной площадки;
НР — накладные расходы принимаются в размере 8,3% от суммы $C_{и}$, $C_{м}$, $C_{т}$;
ПН — плановые накопления принимаются в размере 8% от суммы $C_{и}$, $C_{м}$, $C_{т}$ и НР.

Стоимость изготовления 1 т конструкций состоит из:

$$C_{и} = C_{о.м} + C_{в.м} + З + P_{ц} + P_{о.нр}, \quad (2)$$

- где $C_{о.м}$ — стоимость основных материалов;
 $C_{в.м}$ — стоимость вспомогательных материалов;
З — заработная плата производственных рабочих;
 $P_{ц}$ — цеховые расходы;
 $P_{о.нр}$ — общезаводские и накладные расходы.

Стоимость основных материалов ($C_{о.м}$) определяется по их расходу на конструкцию и стоимости металла в конструктивных элементах. Расход (вес) основных материалов (сортамент прокатной стали — металла) определяется по проектной документации, соответствующей конструкции с учетом коэффициента отходов ($K_{отх}$). Для конструкций из прокатных, холодногнутых профилей, листовой стали $K_{отх} = 1,035$ и для труб $K_{отх} = 1,078$.

Стоимость металла, в зависимости от сортамента, указана в прейскурантах оптовых цен № 01—02 и № 01—04, Сборнике средних районных цен на материалы, изделия и конструкции (ч. I. Строительные материалы, с. 38).

В табл. 1 приведена оптовая цена профилей из алюминия.

Таблица 1

Оптовая цена профилей из алюминия марки АД31 (в руб.) за 1 т

| Площадь поперечного сечения, см ² | Группа сложности ¹ | | | |
|--|-------------------------------|-----|------|------|
| | I | II | III | IV |
| До 1 | 920 | 960 | 1200 | 1060 |
| свыше 1 до 2,5 | 860 | 910 | 970 | 1010 |
| » 2,5 » 8 | 830 | 880 | 920 | 970 |
| » 8 » 25 | 790 | 840 | 890 | 930 |
| » 25 » 90 | 760 | 810 | 850 | 900 |
| » 90 » 120 | 690 | 740 | 790 | 830 |

¹ Группа сложности указана в прейскуранте № 02-06.

Стоимость вспомогательных материалов ($C_{в.ч}$) (электроды, флюсы, газ для сварки, окрасочные материалы и др.) составляют 4% от оптовой стоимости металла в конструкции. На $C_{о.м}$ и $C_{в.ч}$ делаются начисления (заготовительско-складские расходы) в размере 1,5% от их стоимости, и транспортные расходы за 1 т — 1 р. 50 к.

Заработная плата производственных рабочих, в среднем, составляет 30 р. за 1 т стальных конструкций ($Z_{м.к}$).

Заработная плата производственных рабочих, при изготовлении алюминиевых конструкций ($Z_{а.к}$) определяется по формуле

$$Z_{а.к} = Z_{м.к} \cdot 1,65, \quad (3)$$

где 1,65 — коэффициент, учитывающий изменение трудоемкости изготовления конструкций с учетом повышения требований к культуре производства алюминиевых конструкций.

К цеховым расходам ($P_{ц}$) относятся производственные расходы, связанные с содержанием, текущим ремонтом, амортизацией технологического оборудования, расходом воды, пара, топлива, амортизацией цеховых зданий, охрану труда и т. д., принимаются в размере 25% от суммы затрат $C_{о.м}$, $C_{в.ч}$ и Z .

Общезаводские и накладные расходы ($P_{н.р}$) принимаются в размере 8% от суммы ($C_{о.м}$, $C_{в.ч}$, Z и $P_{ц}$).

Стоимость транспортировки от завода-изготовителя до строительной площадки определяется по сборнику сметных цен на перевозки грузов для строительства (ч. I. Железнодорожные перевозки, СНиП IV.4—82).

Определение трудоемкости изготовления и монтажа металлических конструкций

При сравнении вариантных решений наряду со стоимостными показателями имеет значение фактор затрат труда на изготовление ($T_{и}$) и монтаж ($T_{м}$) конструкций (измеритель чел.-ч).

$$T = T_{и} + T_{м}. \quad (4)$$

Трудоемкости по изготовлению и монтажу подсчитываются отдельно. И при равной суммарной трудоемкости предпочтение отдается варианту с большей величиной $T_{и}$, чем $T_{м}$. Это объясняется тем, что в заводских условиях, хотя и затра-

чивается на изготовление больше труда, но качество выполняемых работ, надежность конструкций, технология производства выше, чем непосредственно на стройке. Кроме того, за счет научно-технического прогресса, внедрения робототехники, лазерных установок, рационального раскроя металла и т. д., в заводских условиях имеются большие возможности по сокращению затрат труда, снижению себестоимости, росту производительности труда.

Трудоемкость изготовления металлических конструкций может с достаточно высокой точностью вычислена по формуле (5), предложенной в учебном пособии [2]

$$T_n = k_T \cdot \phi_T \cdot c \cdot \sqrt{P_0 \cdot n_0}, \quad (5)$$

где k_T — коэффициент, учитывающий повышение трудоемкости производства основных деталей из стали повышенной прочности. В среднем этот коэффициент может быть принят для стали обычной прочности ($R_y = 178 \dots 280$ МПа) — 1,06; повышенной ($R_y = 280 \dots 360$ МПа) — 1,09 — 1,11 и высокой прочности ($R_y = 320 — 515$ МПа) — 1,15 — 1,2);

ϕ_T — строительный коэффициент трудоемкости;

c — коэффициент, зависящий от типа конструкции, принимается по данным табл. 4;

P_0 — вес (масса) конструкции с учетом строительного коэффициента;

n_0 — число основных деталей.

Для использования формулы (5) предварительно должны быть вычислены следующие данные:

1) масса (вес) конструкции (P) по проектным данным;

2) масса (вес) основных деталей конструкции (P_0 с учетом строительного коэффициента (ϕ_c) по формуле

$$P_0 = \frac{P}{\phi_c}, \quad (6)$$

ϕ_c — строительный коэффициент массы (веса) приводится в табл. 2;

3) строительный коэффициент трудоемкости (ϕ_T)

$$\phi_T = 1 + \frac{\beta}{k_T} \cdot \sqrt{d \cdot (\phi_c - 1)}, \quad (7)$$

где β — коэффициент, отражающий различную трудоемкость вспомогательных и основных деталей, принимается по табл. 2;

Строительные коэффициенты массы (веса) металлических конструкций (ϕ_c)

| Наименование конструкций | Вид конструктивного решения | Строительный коэффициент массы (веса) |
|--|---|---------------------------------------|
| Строительные фермы | Из двойных уголков пролетом: 18 — 24 м | 1,25 — 1,30 |
| | 30 — 36 м | 1,20 — 1,22 |
| | Из одиночных уголков пролетом: 24 м | 1,18 |
| | 30 — 36 м | 1,15 |
| | То же, из гнутых замкнутых профилей и труб | 1,07 — 1,10 |
| Подстропильные фермы | Из двойных уголков пролетом: 12 м | 1,25 |
| | 24 м | 1,35 |
| Подкрановые балки сварные сплошные | Без тормозных балок и ферм пролетом 6 — 18 м | 1,10 — 1,20 |
| | То же, с тормозными балками и фермами: крайних рядов | 1,50 |
| | средних рядов | 1,25 |
| | Без тормозных ферм пролетом 24 — 30 м | 1,25 |
| | То же, с тормозными фермами | 1,40 |
| Подкрановые фермы | Без тормозных ферм пролетом 18 — 20 м | 1,15 — 1,20 |
| | То же, с тормозными фермами | 1,35 |
| Колонны и стойки | Сплошные постоянного сечения по высоте | 1,30 |
| | Сплошные переменного сечения (ступенчатые) | 1,50 |
| | То же, с решеткой подкрановой и сплошной подкрановой частью: крайних рядов | 1,70 |
| | средних рядов | 1,65 |
| Фермы большепролетных сооружений | Из швеллеров на двойных фасонках пролетом 60 м | 1,15 |
| | Из сварных двутавров на двойных фасонках с узловыми соединениями на высокопрочных болтах пролетом 60 — 90 м | 1,15 |
| Арки и рамы большепролетных сооружений | Сплошного сечения | 1,25 |
| | Решетчатые | 1,70 |

d — коэффициент детальности, приводится в табл. 3.

4) количество основных деталей конструкции в фермах определяется по формуле

$$n_0 = k \cdot L, \quad (8)$$

где L — геометрическая длина фермы;

k — коэффициент, принимаемый для уголков, равен 1,5; для труб и замкнутых профилей — 0,75; в балках n_0 исчисляется исходя из длины листов 8 м; в колоннах — в зависимости от поперечного сечения при максимальной длине прокатных двутавров и швеллеров 12 м.

Трудоемкость изготовления конструкций из алюминиевых сплавов ЦНИИСК рекомендует рассчитывать, как

$$T_{и.а} = 1,65 \cdot T_{и},$$

где $T_{и}$ — трудоемкость изготовления 1 т стальных конструкций (рассчитывается по формуле 5);

1,65 — коэффициент, учитывающий изменение трудоемкости изготовления конструкций с учетом повышения требований к культуре производства алюминиевых конструкций.

Таблица 3

Коэффициенты формул (5), (7) и коэффициенты детальности

| Наименование конструкций | c | β | d |
|---|-----|---------|------|
| Фермы: | | | |
| из уголков | 1,5 | 1,49 | 2,6 |
| из труб | 3,4 | 0,80 | 1,0 |
| из замкнутых гнутых профилей | 4,1 | 0,64 | 1,0 |
| Подкрановые балки и сплошные подкрановые части колонн: | | | |
| при сборке по разметке | 4,0 | 0,85 | 4,5 |
| при сборке в кондукторе | 3,5 | 0,96 | 6,5 |
| Подкрановые части сквозных колонн | | | |
| из листа | 4,5 | 0,82 | 8,0 |
| из листа и уголка | 4,4 | 0,84 | 8,0 |
| с одной ветвью из прокатного элемента | 3,4 | 1,07 | 12,0 |
| с двумя ветвями из прокатных элементов | 1,8 | 2,22 | 24,0 |

Трудоемкость монтажа T_m определяется по формуле [9]:

$$T_m = \phi_{TMC} \cdot \sum T_{M,K} \quad (9)$$

где ϕ_{TMC} — строительный коэффициент трудоемкости монтажа конструкции, сооружения;

$\sum T_{M,K}$ — трудоемкость монтажа одной конструкции.

Строительный коэффициент трудоемкости монтажа сооружения принимается в зависимости от соответствующего строительного коэффициента массы (веса) приводятся в табл. 4.

Трудоемкость монтажа конструкций ($\sum T_{M,K}$) принимается по ЕРЕР—84—9.

Таблица 4

Строительный коэффициент трудоемкости монтажа сооружения

| | | | | | | |
|----------------|------|------|------|-----|-----|-----|
| $\phi_{T,M,C}$ | 1,5 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,9 | 2,0 |
| ϕ_C | 1,32 | 1,37 | 1,43 | 1,5 | 1,6 | 1,7 |

Расчет приведенных затрат

Расчеты сравнительной экономической эффективности осуществляются по минимуму приведенных затрат, которые представляют собой сумму текущих издержек и единовременных затрат, приведенных к годовой размерности в соответствии с нормативным коэффициентом эффективности

$$Z = E_n \cdot K + E_n K_0 + \mathcal{E}, \quad (10)$$

где E_n — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений. При сравнении вариантов гражданских и промышленных сооружений принимается 0,12;

K — единовременные затраты (капитальные вложения или сметная стоимость конструкций «в деле»). Расчет стоимости конструкций «в деле» приводится выше;

K_0 — капитальные вложения (удельные капитальные вложения) в базу по производству применяемых материалов. При сравнении конструкций из одного материала капитальные вложения в базу можно не учитывать.

По данным ЦНИИ проектстальконструкции с учетом поправочных коэффициентов средняя расчетная величина удельных капитальных вложений в заводские комплексы алюминиевых строительных конструкций с учетом затрат в сопряженные отрасли составляют 3600 р./т; по стальным конструкциям — 300 р./т.

Эксплуатационные затраты слагаются из затрат

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{p.k} + \mathcal{E}_T, \quad (11)$$

где $\mathcal{E}_{p.k}$ — реновационные отчисления и отчисления на капитальный ремонт (амортизация);

\mathcal{E}_T — затраты на текущий ремонт.

Амортизационные отчисления, отчисления на капитальный ремонт и затраты на текущий ремонт принимаются по нормативам от стоимости конструкций «в деле» (приведены в табл. 5).

Таблица 5

Нормативы амортизационных отчислений и затрат на текущий ремонт для зданий различных групп капитальности в % от стоимости «в деле»

| Эксплуатационные затраты | Группы капитальности | | |
|--|----------------------|------|------|
| | I | II | III |
| Амортизационные отчисления | 2,7 | 2,9 | 3 |
| Затраты на текущий ремонт ¹ | 0,5 | 0,87 | 0,95 |

¹ Затраты на текущий ремонт алюминиевых конструкций составляют 0,15 руб./м² в год.

Таблица 6

Перечень технико-экономических показателей для оценки эффективности металлических конструкций на 1 т

| Наименование показателей | Единица измерения |
|--|-----------------------|
| Приведенные затраты | руб. |
| Стоимость конструкций в «деле» | руб. |
| Трудоемкость конструкций: | |
| общая | чел-ч |
| изготовления | чел-ч |
| монтажа | |
| Расход основных материалов | т (т/м ²) |

Рассчитанные основные технико-экономические показатели по вариантам сводятся в табл. 6. После чего выбирается вариант с соответствующим обоснованием.

Пример. Провести сравнение двух проектных решений и отобрать наиболее эффективный вариант.

Первый вариант: ферма изготавливается из уголков стали С 46/33, вспомогательные детали — из стали С38/23. Масса фермы $P = 4,12$ т; пролет 30 м.

Второй вариант: ферма — из алюминиевого сплава АМГ2М пролетом 30 м из одиночных уголков, масса фермы $P = 1,17$ т.

Решение. Предварительно по каждому из вариантов рассчитываются:

- 1) масса основных деталей конструкции с учетом строительного коэффициента (P_0);
- 2) строительный коэффициент трудоемкости (ϕ_T);
- 3) количество основных деталей конструкции в фермах (n_0).

В расчетах один штрих (') характеризует первый вариант, два штриха (') — второй.

Масса основных деталей в фермах с учетом строительного коэффициента определяется по формуле (6), строительный коэффициент (ϕ_c) принимается из табл. 2.

$$P'_0 = 4,1 : 1,2 = 3,42 \text{ т};$$

$$P''_0 = 1,17 : 1,15 = 1,06 \text{ т}.$$

Строительные коэффициенты по вариантам рассчитываются по формуле (7), коэффициенты β и d , входящие в формулу, принимаются по табл. 3.

Коэффициент (k_T), учитывающий повышение трудоемкости производства основных деталей для стали С 46/33, принимается 1,06, для алюминиевой фермы — 1.

$$\phi'_T = 1 + \frac{1,49}{1,06} \sqrt{2,6(1,2 - 1)} = 2;$$

$$\phi''_T = 1 + \frac{1,49}{1} \sqrt{2,6(1,15 - 1)} = 1,92.$$

Количество основных деталей определяется по формуле (8)

$$n'_o = 1,5 \cdot 30 = 45 \text{ шт.}$$

$$n''_o = 1,5 \cdot 30 = 45 \text{ шт.};$$

Определение стоимости «в деле»

Используя формулу (1), определяют ее составляющие по обоим вариантам:

1. Стоимость изготовления. Складывается из затрат на основные и вспомогательные материалы ($C_{o.m}$, $C_{в.м}$), заработной платы производственных рабочих (Z), цеховых расходов ($P_{ц}$) и общезаводских и накладных расходов ($P_{o.нр}$).

Потребность в основных материалах определяется по проекту исходя из массы (веса) элементов фермы и цен на материалы (табл. 7).

Таблица 7

Потребность в материалах и их стоимость (вариант I)

| Уголки равнобокие | Погонные метры | Вес п. м, кг | Общий вес, кг | Стоимость п. м., руб. ¹ | Общая стоимость, руб. |
|---|----------------|--------------|---------------|------------------------------------|-----------------------|
| Пояса | | | | | |
| 160 | 30 | 37,4 | 1122 | 135 | 152 |
| 140 | 30 | 27,3 | 819 | 135 | 111 |
| Стойки | | | | | |
| 125 | 38 | 19,1 | 726 | 135 | 98 |
| Раскосы | | | | | |
| 110 | 50 | 15,1 | 755 | 135 | 102 |
| Сталь листовая | — | — | 698 | 136 | 95 |
| | | | | (стоимость 1 т) | |
| Итого | — | — | 4120 | — | 558 |
| С учетом коэффициента отходов $K_{отх} = 1,035$ | — | — | 4260 | — | 578 |

¹ Сборник средних районных сметных цен на материалы, изделия и конструкции. Ч. I. Строительные материалы. — М.: Стройиздат, 1982.

По варианту II масса фермы с учетом отходов — 1,21 т составляет 1,17 т, стоимость — $1,27 \cdot 690 = 876$ р., где 690 — стоимость в рублях 1 т алюминия (см. табл. 1).

На основные материалы начисляются заготовительно-складские расходы в размере 1,5% от оптовой цены и транспортные расходы, т. е.

$$C'_{о.м} = 578 + \frac{578 \cdot 1,5}{100} + 42,6 \cdot 1,5 = 593 \text{ р.};$$

$$C''_{о.м} = 876 + \frac{876 \cdot 1,5}{100} + 1,12 \cdot 1,5 = 891 \text{ р.}$$

Стоимость вспомогательных материалов принимается в размере 4% от оптовой цены. На вспомогательные материалы начисляются заготовительно-складские расходы (1,5%), т. е.

$$C'_{в.м} = 593 \cdot 0,04 + \frac{593 \cdot 0,04 \cdot 1,5}{100} = 24 \text{ р.};$$

$$C''_{в.м} = 891 \cdot 0,04 + \frac{891 \cdot 0,04 \cdot 1,5}{100} = 36,1 \text{ р.}$$

Заработная плата рабочих на изготовление ферм:

$$З' = 4,12 \cdot 30 = 123,6 \text{ р.};$$

$$З'' = 1,17 \cdot 30 \cdot 1,65 = 58 \text{ р.},$$

где 1,65 — коэффициент, учитывающий дополнительную трудоемкость.

Цеховые расходы:

$$P'_{ц} = (593 + 24 + 123,6) 0,25 = 185 \text{ р.}$$

$$P''_{ц} = (891 + 36,1 + 58) 0,25 = 247 \text{ р.}$$

Общезаводские расходы:

$$P'_{о.зр} = (593 + 24 + 123,6 + 185) 0,08 = 74 \text{ р.};$$

$$P''_{о.зр} = (891 + 36,1 + 58 + 247) 0,08 = 99 \text{ р.}$$

Стоимость изготовления составит:

$$C'_и = 593 + 24 + 123,6 + 185 + 74 = 1000 \text{ р.};$$

$$C''_и = 891 + 36 + 58 + 247 + 99 = 1330 \text{ р.}$$

2. Стоимость монтажа. Принимается по ЕРЕР—9—82 расценка 9-72 (первый район) за 1 т конструкций 52,22 р.:

$$C'_m = 52,22 \cdot 4,12 = 215 \text{ р.};$$

$$C''_m = 52,22 \cdot 1,17 = 61 \text{ р.}$$

3. Стоимость транспортировки. Расстояние перевозки по железной дороге 625 км и далее до строительной площадки автотранспортом на расстояние 42 км. По Сборнику сметных цен на перевозки грузов для строительства (ч. I) определяется стоимость перевозки 1 т конструкций — 7 р.; выгрузки из вагонов — 1,63 р.; стоимость реквизиата — 0,67 р.; стоимость погрузки в автотранспорт — 2,17 р.; тоже выгрузки 1,18 р.; стоимость перевозки автотранспортом — 1,8 р. Итого стоимость транспортных издержек на 1 т металлических конструкций составит:

$$7 + 1,63 + 1,27 + 1,8 + 1,18 = 13,55 \text{ р.};$$

$$C'_t = 4,12 \cdot 13,55 = 56 \text{ р.};$$

$$C''_t = 1,17 \cdot 13,55 = 16 \text{ р.};$$

$$C'_d = (1000 + 215 + 56) + 105,5 + 110 = 1486 \text{ р.};$$

$$C''_d = (1330 + 61 + 16) + 117 + 127 = 1657 \text{ р.};$$

где $HP' = (1000 + 215 + 56)0,083 = 105,5 \text{ р.};$

$HP'' = (1330 + 66 + 16)0,083 = 117 \text{ р.};$

$ПН' = (1271 + 105,5)0,08 = 110 \text{ р.};$

$ПН'' = (1413 + 117)0,08 = 127 \text{ р.}$

Определение трудоемкости изготовления и монтажа (см. формулу (4)).

По вариантам трудоемкость изготовления определяется по формуле (5):

$$T''_и = 1,09 \cdot 2 \cdot 1,5 \sqrt{3,42 \cdot 45} = 40,5 \text{ чел.-ч.};$$

$$K_t = 1,09 \cdot C = 1,5 \text{ (см. табл. 3)}; \phi_t = 2; \phi_t = 1,92;$$

$$T''_и = 1,09 \cdot 1,92 \cdot 1,5 \cdot 1,65 \sqrt{1,1 \cdot 45} = 36,4 \text{ чел.-ч.}$$

Трудоемкость монтажа определяется по формуле (9)

$$T'_m = 17,8 \cdot 4,12 = 73,3 \text{ чел.-ч.};$$

строительный коэффициент ($\phi_{т.м.с}$) принят по табл. 4.

$$T'_m = 17,8 \cdot 1,17 = 20,8 \text{ чел.-ч.};$$

строительные коэффициенты ($\phi_{т.м.с} = 1$ и $\phi_{т.с.м} = 1$) приняты 1,17; 17,8 чел.-ч — затраты труда на монтаж 1 т ферм: (принято по ЕРЕР—9—72).

Общая трудоемкость составит:

$$T' = 40,5 + 73,3 = 113,8 \text{ чел.-ч.};$$

$$T'' = 36,4 + 20,8 = 57,2 \text{ чел.-ч.}$$

Расчет приведенных затрат проводится по формуле (9).

Нормативный коэффициент сравнительной эффективности капитальных вложений принят равным $E_n = 0,12$. Удельные капитальные вложения в базу по производству алюминиевых конструкций 3600 р./т — стальных — 300 р./т.

Эксплуатационные затраты по вариантам определяются по формуле (10) при этом реновационные отчисления и отчисления на капитальный и текущий ремонты (см. табл. 5) составят:

$$\mathcal{E}'_{р.к} = \frac{1486 \cdot 2,7}{100} = 40 \text{ р.};$$

$$\mathcal{E}'_{р.к} = \frac{1657 \cdot 2,7}{100} = 45 \text{ р.};$$

$$\mathcal{E}'_т = \frac{1486 \cdot 0,5}{100} = 7,4 \text{ р.};$$

$$\mathcal{E}'_т = \frac{1657 \cdot 0,5}{100} = 8,3 \text{ р.};$$

$$\mathcal{E}' = 40 + 7,4 = 47,4 \text{ р.};$$

$$\mathcal{E}'' = 45 + 8,3 = 53,3 \text{ р.}$$

Приведенные затраты составят:

$$Z' = 0,12 \cdot 1486 + 0,12 \cdot 300 \cdot 4,12 + 47,4 = 374 \text{ р.};$$

$$Z'' = 0,12 \cdot 1657 + 0,12 \cdot 3600 \cdot 1,17 + 53,3 = 687 \text{ р.}$$

Анализ технико-экономических показателей дает возможность сделать вывод, что по стоимостным показателям предпочтение отдается металлической ферме, однако при недостатке рабочей силы будет отдано предпочтение алюминиевой ферме.

Технико-экономические показатели

| Наименование показателей | Единица измерения | Металлическая ферма | Алюминиевая ферма |
|--------------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| Приведенные затраты | руб. | 374 | 697 |
| Стоимость конструкций в «деле» | руб. | 1486 | 1657 |
| Трудоемкость конструкций: | | | |
| общая | чел.-ч | 113 | 57,2 |
| изготовления | чел.-ч | 40,5 | 36,6 |
| монтажа | чел.-ч | 73,3 | 20,8 |
| Расход основных материалов | т | 4,12 | 1,17 |

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика определения экономической эффективности капитальных вложений. Госстрой СССР. М.: Стройиздат, 1983.

2. Лихтарников Я. М., Летников Н. С., Левченко В. Н. Технико-экономические основы проектирования строительных конструкций: Учебное пособие. — Донецк: Вища школа, 1980.

Михаил Васильевич Кокин

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВАРИАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Редактор И. С. Громыкина

Технический редактор М. Б. Остапович

Сдано в набор 08.04.88 г. Подп. к печ. 31.08.88 г.

Формат 60×84¹/₁₆. Печ. л. 1,0. Уч.-изд. л. 0,8. Зак. 872. Тир. 250.


Изд. № 74—88. Бесплатно.

Редакционно-издательский отдел МИИТа

101475, Москва, А-55, ул. Образцова, 15

Типография МИИТа





Бесплатно