

ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Стоимость металлических конструкций складывается из следующих составных частей:

- ▣ стоимости проектирования, зависящей от вида конструкций, их сложности и повторяемости;
- ▣ стоимости металла и других материалов (электродов, метизов, окрасочных материалов), расходуемых на изготовление металлических конструкций;
- ▣ издержек производства, зависящих главным образом от механовооруженности завода-изготовителя, трудоемкости и серийности изготовления конструкций;
- ▣ транспортных расходов на перевозку конструкций с завода-изготовителя к месту строительства, зависящих от дальности перевозки, вида транспортных средств и степени их использования;
- ▣ стоимости монтажа, зависящей от вида металлических конструкций, оснащенности механизмами и приспособлениями, а также от условий производства работ.

По принятой в строительстве системе ценообразования отдельные составляющие стоимости металлических конструкций находятся приблизительно в следующих соотношениях, %:

| | |
|--------------------------|---------|
| Проектирование | 2 – 3 |
| Сталь и другие материалы | 40 – 60 |
| Изготовление | 20 – 25 |
| Транспортные расходы | 5 – 7 |
| Монтаж | 15 – 25 |

При определении стоимости металла в конструкциях необходимо учитывать заготовительно-складские расходы, расходы по доставке металла с железнодорожной станции на склад завода стальных конструкций и стоимость возвратных и нереализуемых отходов металла при производстве конструкций.

В расходы на сырье включается стоимость прокатной стали (96 – 98 %) и покупных полуфабрикатов, а также стоимость электродов, флюсов, углекислого газа для сварки, метизов, окрасочных материалов и т.п.

Цена определяется по видам сортамента проката и маркам стали, причем, как правило, на 1 т теоретической массы.

Расходы на сырье и заработная плата производственных рабочих относятся к категории *прямых затрат*, приходящихся непосредственно на изготавливаемую продукцию.

Цеховые и общезаводские расходы, отражающие специфику данного производства в целом, называются *косвенными*. Около 10% косвенных расходов (дополнительная заработная плата, отчисления в фонд соцстраха, расходы по охране труда и т.п.) зависят от численности работающих на заводе и изменяются пропорционально размеру заработной платы.

К цеховым относятся производственные расходы на содержание, текущий ремонт и амортизацию технологического оборудования, на дополнительную заработную плату основных производственных рабочих, на технологические цели (вода, пар, топливо и т.п.), а также общецеховые расходы на содержание дежурного персонала в цехах, на амортизацию цеховых зданий, проведение испытаний, охрану труда и т. п.

К общезаводским расходам относятся затраты на содержание персонала заводоуправления, конструкторского бюро, амортизацию зданий общезаводского назначения, организацию подготовки кадров и т.п.

Внепроизводственные расходы включают затраты на погрузку и перевозку готовых конструкций до железнодорожной станции отправления по путям завода металлоконструкций, отчисления на научно-исследовательские работы, создание фондов социального и производственного развития завода, а также необходимые отчисления на содержание контор комплектации и вышестоящих организаций и на премирование.

Себестоимость монтажа состоит из прямых затрат и накладных расходов. Основной размер прямых затрат в себестоимости монтажа приходится на стоимость основных конструкций и деталей. Кроме того, в прямые затраты входят расходы на основную заработную плату производственных рабочих, в том числе занятых непосредственно на строительномонтажных работах, на эксплуатацию машин и механизмов, а также на вспомогательные материалы, используемые при монтаже.

При монтаже стальных конструкций трудовые затраты можно разделить по следующим видам работ, % общей стоимости монтажа:

| | |
|--|----|
| Транспортно-складские работы в пределах монтажной зоны | 10 |
| Обслуживание монтажных механизмов | 15 |
| Работы по собственно монтажу, включающие подготовительные операции, укрупнительную сборку, установку в проектное положение и выверку конструкций | 60 |
| Сварочные работы | 12 |
| Прочие работы | 3 |

В накладные расходы входят административно-управленческие расходы, расходы по организации производства (командировки, содержание дежурного персонала, проектирование производства работ и т.д.), охране труда монтажников и др.

Расходы на эксплуатацию и ремонт оборудования и на технологические цели (электроэнергия, топливо, вода, пар и т.д.) составляют примерно 30% косвенных и определяются количеством выпускаемой продукции. Около 60 % косвенных расходов на амортизацию оборудования и зданий, ремонт, содержание дежурного и административно-управленческого аппарата неизменны (постоянны) в течение года.

Действенным фактором, повышающим производительность труда на заводах стальных конструкций, является серийность производства, определяемая размером партии одновременно изготавливаемых деталей или элементов

Серийное производство сокращает также длительность производственного цикла и уменьшает объемы конструкторских и подготовительных работ.

Трудоемкость в производственных цехах на основных технологических операциях распределяется различно: для цехов обработки характерны значительные затраты дополнительного времени, а для сборочно-сварочных цехов — затраты основного (машинного) времени. Поэтому в цехах обработки для повышения производительности труда целесообразно в первую очередь обеспечить механизацию вспомогательных работ по подаче, замерам, кантовки и закреплению деталей перед выполнением операции.

Трудоемкость изготовления можно определить по формуле:

$$T_{и} = Ak_c \sqrt{G_0 n_0}$$

где G_0 , n_0 — соответственно масса и число основных (несущих) деталей стержня конструкции; k_c — коэффициент серийности; A — эмпирический коэффициент технологичности данной конструктивной формы и прочности проката, определяемый главным образом количественным соотношением между основными (несущими) и дополнительными деталями.

Значение A является функцией так называемых строительных коэффициентов трудоемкости, представляющих собой отношение полной трудоемкости к трудоемкости несущих деталей конструкции.

Данные о трудоемкости изготовления стальных конструкций, усл.-ч/т

| Цех | Операция | Трудоемкость |
|--|---|--------------|
| <i>1. Основные производственные цеха</i> | | |
| Подготовки | Правка металла | 0,65-0,81 |
| Обработки | Разметка и наметка | 0,76-0,81 |
| | Резка механическая и кислородная | 0,86-1,58 |
| | Образование отверстий | 0,57-0,7 |
| | Строжка и фрезеровка деталей | 0,12-0,32 |
| | Вальцовка, правка и гибка | 0,15-0,26 |
| Сборочно-сварочный | Сборка | 3,19-4,33 |
| | Сварка и клепка | 4,4-4,6 |
| | Фрезеровка | 0,13-0,18 |
| Механический | Механослесарные работы | 0-0,55 |
| Малярно-погрузочный | Грунтовка и окраска | 0,24-0,47 |
| | Итого | 12,4-13,8 |
| | Вспомогательные операции в цехах основного производства | 7,7-8,1 |
| | <i>2. Вспомогательное и неосновное производства</i> | 6,53-8,08 |
| | Всего | 28-28,5 |

Определение стоимости стальных конструкций

При вариантном проектировании следует предварительно выбрать и оценить конструктивную форму с точки зрения экономики. Использовать для решения такой задачи оптовые цены на конструкции нельзя, так как они основаны на данных по применявшимся ранее проектам и, следовательно, в них не могут быть учтены конструктивные особенности новых решений. Между тем конструктивная форма в большой степени влияет на технико-экономические показатели. Выбор конструкций при сравнении вариантов в известной мере облегчается тем, что можно ограничиться относительными показателями, задавшись некоторыми осредненными условиями производства. Стоимости материалов в конструкции определяется набором профилей проката и может быть определена по действующим ценам с учетом приплат (скидок) и наценок.

Определение стоимости стальных конструкций

Стоимость изготовленной и доставленной на приобъектный склад конструкции и соответствующая ей сметная цена выражаются формулой:

$$C_{и} = C_{ом} + aT(1 + \kappa_{н}) + C_{э} + C_{вн} + П + C_{тр}'$$

где $C_{ом}$, $C_{э}$, $C_{вн}$, $C_{тр}$ — стоимость основных материалов, энергии, расходуемой на производство, внепроизводственных расходов и транспорта (включая реквизит, разгрузку, доставку местным транспортом до приобъектного склада, заготовительно-складские и снабженческо-сбытовые расходы); aT — заработная плата рабочих на основных технологических операциях; a — среднечасовая заработная плата рабочих, руб./ч; T — трудоемкость, чел.-ч; $\kappa_{н}$ — коэффициент накладных расходов (на заводах металлоконструкций); $П$ — прибыль, закладываемая в оптовую цену завода металлоконструкций.

Стоимость монтажа определяется единичной расценкой данного вида работ и системой поправочных коэффициентов по формуле:

$$C_m = C_m k_{тр} k_m k_n k_d$$

где C_m — стоимость монтажа по единичной расценке, которая включает прямые затраты на основную заработную плату рабочих, эксплуатацию машин и механизмов, вспомогательные материальные ресурсы, используемые при монтаже.

$k_{тр}$, k_m , k_n , k_d — коэффициенты, учитывающие соответственно местоположение объекта строительства; применение в конструкциях марок сталей с повышенными расчетными сопротивлениями; надежность по назначению; дополнительные особенности работ, связанные с условиями монтажа (высота, тип каркаса здания и т.п.).

Стоимость установленных в проектное положение конструкций определяется прямыми затратами (стоимостью доставленной конструкции $C_{и}$ и ее монтажа C_m), накладными расходами и размерами прибыли монтажной организации по формуле:

$$C = (C_{и} + C_m) k_n k_n'$$

где k_n , k_n' — коэффициент накладных расходов и прибыли.

Чтобы установить эффективность применения металлических конструкций, например, при сравнении их с конструкциями из других материалов, используют показатель приведенных затрат, в котором учитываются не только стоимость установленной на место конструкции, но и производственные фонды заводов металлических конструкций и монтажных организаций, а также эксплуатационные расходы.

Приведенные затраты, руб./т, вычисляют по формуле:

$$З = С + E_{\text{Н}}(\Phi_{\text{з}} + \Phi_{\text{м}}) + \text{Э},$$

где C – стоимость конструкции, установленной в проектное положение, руб./т; $E_{\text{Н}}$ – нормативный коэффициент экономической эффективности ($E_{\text{Н}} = 0,12$); $\Phi_{\text{з}}$, $\Phi_{\text{м}}$ – удельные стоимости, руб. на 1 т конструкций, основных и оборотных фондов заводов металлических конструкций и монтажных организаций, участвующих в производстве и монтаже конструкций; Э – удельные эксплуатационные расходы, руб./т, состоящие из реновационных отчислений (затрат на восстановление) и затрат на капитальные и текущие ремонты конструкций.

В некоторых случаях решающим критерием в выборе варианта может оказаться скорость возведения сооружения. Ориентировочно продолжительность монтажа конструкций можно определять по формуле $T = m/(Nnk)$, m – трудоемкость монтажа; N – число бригад, занятых на монтаже; n – число рабочих в бригаде; k – число смен в сутки.