

## **ГЛАВА 5 МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ**

### **РАЗДЕЛ 5.1 СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

#### **5.1.1 ОБЪЕМ РАБОТ**

Подрядчик обязуется обеспечить трудовыми ресурсами, материалами, оборудованием и вспомогательными принадлежностями, необходимыми для выполнения работ по поставке и установке стальных конструкций, а также для монтажа конструкционного каркаса в соответствии с указаниями на чертежах.

#### **5.1.2 ДЕТАЛИЗАЦИЯ**

Подрядчик должен предоставить полные комплекты детальных рабочих чертежей и перечней всех стальных конструкций.

Подрядчик должен предоставить заводскую гарантию (в трех экземплярах) по проведенным испытаниям в части каждого нагрева стали, из которой должен изготавливаться материал. В гарантии должны указываться результаты испытаний химических и физических свойств в соответствии с техническими характеристиками материала. В случае если результаты какого-либо испытания не соответствуют требованиям по техническим характеристикам, Инженер сохраняет за собой право проводить дополнительные заводские и лабораторные испытания. При возникновении необходимости в проведении дополнительных испытаний Подрядчик должен предоставить и произвести обрезку и станочную обработку образцов для дополнительных испытаний в соответствии со стандартами ASTM, JIS или прочими международными стандартами или стандартами завода-изготовителя при согласовании с Инженером. Подрядчик обязуется нести дополнительные затраты на предоставление, проведение обрезки и станочной обработки образцов для дополнительных испытаний.

На рабочих чертежах должны указываться любые сварочные работы в полевых условиях, необходимые для сборки и монтажа стальных конструкций.

#### **5.1.3 МАТЕРИАЛЫ**

Материалы, применяемые в работе, должны отвечать следующим требованиям:

<u>НАИМЕНОВАНИЕ</u>	<u>ПРИМЕНЯЕМЫЙ СТАНДАРТ</u>	
Конструкционные профили, листы и прокаты, если не оговорено прочее	JIS G 3101	Катаная сталь для общей конструкции, SS400 или выше
Стальные колонны квадратного сечения	JIS G 3466	Трубы из углеродистой стали квадратного сечения для общих целей
Стальные трубы	JIS G 3452	Трубы квадратного сечения из углеродистой стали для простой системы трубопроводов
Трубы из оцинкованной стали	JIS G 3442	Трубы из оцинкованной стали для простой системы трубопроводов

#### **5.1.4 КАЧЕСТВО ВЫПОЛНЯЕМОЙ РАБОТЫ**

В случае если не оговорено противное, конструкционная сталь должна быть изготовлена в соответствии с современными технологическими способами. Все элементы должны быть плотно совмещаемыми, прямыми и точно выверенными, при этом на готовых материалах не должны отмечаться заусенцы, прогибы, перегибы или открытые стыки.

Сварка материалов должна производиться в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя материала, подлежащего сварке, а также рекомендациями, приведенными в справочнике по Японским промышленным стандартам, раздел «Сварка». По мере необходимости, должны быть обеспечены все отверстия, уголки, опоры и подпорки. Все конструкции, подлежащие сборке в полевых условиях, должны быть собраны и разобраны в цеховых условиях до начала перевозки. Отверстия, не совмещенные при цеховой сборке полевых соединений, должны быть развернуты, при этом подогнанные элементы должны быть промаркированы до разборки. Во время сборки, в случае если возникнет необходимость в предотвращении перекосов и повреждений каркаса в результате воздействий ветра или других факторов, следует устанавливать согласованные временные распорки.

#### **5.1.5 ВЫПОЛНЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ**

Соединения в полевых условиях должны выполняться путем сварки или высокопрочных болтовых креплений в соответствии с указаниями на схемах или согласованных рабочих чертежах.

#### **5.1.6 СБОЛЧИВАНИЕ**

Высокопрочные болты должны соответствовать требованиям JIS B 1186, «Комплекты

высокопрочных шестигранных болтов, гаек и шайб для стыков фрикционного зажима».

Анкерные болты должны быть изготовлены из мягкой стали с шестигранными гайками. Резьба должна быть узкой фракции и должна соответствовать требованиям JIS В 0205, «Метрическая грубая резьба».

Анкерные болты должны аккуратно крепиться до заливки бетона, если Инженером не предоставлены прочие указания. В целях облегчения крепления анкерных болтов Подрядчик должен применять штукатурные маячные плиты.

Анкерные болты с закладными втулками должны крепиться в соответствии с деталями, указанными на чертежах.

### **5.1.7 ПОКРАСКА**

#### **1. ПОКРАСКА В ЗАВОДСКИХ УСЛОВИЯХ**

Конструкционная сталь должна быть огрунтована в заводских условиях после изготовления и очистки, но до перевозки в соответствии со Стандартными Техническими Спецификациями, раздел 9.1 «Покраска».

Все стальные конструкции должны быть тщательно очищены от рыхлой заводской окалины, ржавчины и посторонних веществ до покраски в цеху. Каждый отдельный элемент должен окрашиваться до сборки. Края, где требуется выполнение полевой сварки, не должны окрашиваться.

Покраска должна выполняться только на сухой поверхности.

#### **2. ПОКРАСКА В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ**

После сборки Подрядчик должен тщательно подготовить и очистить всю поверхность конструкционной стали от грязи, смазки, ржавчины или прочих посторонних веществ. Поверхность всех элементов должна полностью окрашиваться в полевых условиях, согласно Стандартным Техническим Спецификациям, Раздел 9.1 «Покраска».

## ГЛАВА 5 МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ

### **РАЗДЕЛ 5.2 КОНСТРУКЦИИ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ МЕТАЛЛА**

#### **5.2.1 ОБЪЕМ РАБОТ**

Подрядчик обязуется полностью обеспечить трудовыми ресурсами, материалами, оборудованием и вспомогательными приспособлениями, необходимыми для поставки и установки всех металлов различного вида, анкерных устройств для напрягаемой арматуры и декоративных железных изделий, согласно указаниям на чертежах.

#### **5.2.2 РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ**

На рабочих чертежах должны указываться размеры, детали по сварке, толщина и калибры всех материалов и всех деталей для установки. Полевые размеры должны конкретно указываться на рабочих чертежах.

Подрядчик должен предоставить заводскую гарантию (в трех экземплярах) по проведенным испытаниям материалов, которые будут использоваться в работе, если Инженер не представит прочие указания в письменном виде. В гарантии должны указываться результаты испытаний химических и физических свойств, необходимых в соответствии с техническими характеристиками материалов.

#### **5.2.3 КООРДИНАЦИЯ РАБОТ**

Не применимо.

#### **5.2.4 МАТЕРИАЛЫ**

Материалы, которые будут применяться в работе, должны соответствовать следующим требованиям или прочим международным стандартам или стандартам завода-изготовителя, согласованным с Инженером.

<u>НАИМЕНОВАНИЕ</u>	<u>ПРИМЕНИМЫЙ СТАНДАРТ</u>	
Ковкий чугун	JIS G 5502	Чугунные отливки из графита шаровидного
Чугун	JIS G 5501	Отливки из серого чугуна
Конструкционные стальные прокаты и профили	JIS G 3101	Катанная сталь для общих конструкций SS400

Стальные трубы	JIS G 3452	Трубы из углеродистой стали для простой системы трубопроводов
Трубы из нержавеющей стали	JIS G 3459	Трубы из нержавеющей стали
Листы, шпунты, прокаты и профили из нержавеющей стали		Согласно вида, указанного в JIS
Алюминий для конструкционного профиля	JIS H 4100	Штампованные профили из алюминия и алюминиевого сплава
Стальные колонны квадратного сечения	JIS G 3466	Трубы квадратного сечения из углеродистой стали для общих конструкций

### **5.2.5 СБОРКА**

Все конструкции, изготовленные из различных металлов, должны конструироваться строго в соответствии с деталями, с очищенными, прямыми, точно определенными профилями и гладкими поверхностями однородного цвета и текстуры без каких-либо дефектов, ослабляющих прочность или износостойкость.

Соединения и арматура должны быть стальными и достаточно прочными для обеспечения безопасного сопротивления нагрузкам и напряжениям, которым они будут подвергаться, если не оговорено противное. Резьбовые соединения должны выполняться таким образом, чтобы резьба закрывалась фитингом.

Сварочные стыки должны быть жесткими и свариваться непрерывным швом или точечным образом. Лицевая поверхность должна быть гладкой, а швы должны выполняться заподлицо и отшлифовываться. Сварные швы, не подлежащие заземлению, должны быть отмечены на чертежах. Открытые стыки должны быть равномерно подогнаны и должны совмещаться в наименее заметных местах.

### **5.2.6 ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ**

Все стальные конструкции должны быть эффективно очищены от рыхлой заводской окалины, ржавчины, смазки и посторонних веществ, а также должны быть покрыты одним слоем краски в цеховых условиях после изготовления, но до транспортировки. Покраска в заводских условиях должна выполняться в соответствии со Стандартными Техническими Спецификациями, раздел 9.1 «Покраска». Покраска должна производиться на сухих поверхностях и равномерно и тщательно распределена на стыках и открытых поверхностях. Истертые части на полевых установках должны быть огрунтованы незамедлительно после сборки.

Оцинкованные поверхности должны окрашиваться в соответствии с СИСТЕМОЙ ОКРАШИВАНИЯ F и обусловленной СИСТЕМОЙ ОКРАШИВАНИЯ в соответствии со Стандартными Техническими Стандартами, Раздел 9.1. «Покраска».

Все открытые поверхности из нержавеющей стали должны полироваться для удаления штамповых отметок, цветоизменений в результате сварки или прочих поверхностных повреждений.

### **5.2.7 БОЛТЫ И ГАЙКИ**

Не отшлифованные болты должны иметь шестигранные головки и гайки. Болты должны быть достаточной длины для протяжения по всей гайке с не более чем четырьмя (4) нитками резьбы. Также должны быть обеспечены шайбы под гайки.

Если не оговорено противное, болты и гайки должны оцинковываться, при этом резьба по всем гайкам и болтам должна соответствовать стандартам JIS B 0205, «Метрическая грубая резьба», или прочим международным стандартам или стандартам завода-изготовителя, согласованным с Инженером.

Анкерные болты должны включать шайбы и шестигранные гайки.

### **5.2.8 ПОРУЧНИ**

Поручни, для которых должны использоваться трубы из оцинкованной стали, должны собираться в соответствии со Стандартными Техническими Спецификациями, Раздел 15.2 «Система трубопроводов».

Поручни, выполняемые из нержавеющей стали, должны быть типа 304 и должны изготавливаться из облегченных труб, плит, листовых прокатов и профилей из нержавеющей стали.

Поручни должны быть двух- или одно-рядового типа со стойками или стенной анкерровкой, согласно указаниям на чертежах. Размер поручней должен также соответствовать указаниям на чертежах.

Там где на чертежах отмечены стальные брусы, их высота должна составлять 100 мм, при этом толщина стального листа, прикрепленного к стойкам поручней с помощью зажима во избежание сдвигов, должна составлять 4 мм. Брусы должны быть сплошными.

Соединительные детали для соединяемых поручней будут допускаться только на съемных участках,

компенсирующих стыках и в указанных точках.

Необходимо предусмотреть съемные поручни в соответствии с указаниями и чертежами.

### **5.2.9 РОСТВЕРКИ**

Ростверки должны быть изготовлены из стали и оцинкованы после сборки, при этом тип, глубина и толщина должны соответствовать указаниям.

Размеры ростверков должны включать надлежащие зазоры для сборки и разборки. Ростверки, встроенные в бетон, должны возводиться на вмонтированных стальных угловых каркасах. Если не оговаривается иное, все ростверки должны бандажироваться. В окончательной позиции ростверки должны иметь твердо несущие поверхности.

### **5.2.10 ЛЕСТНИЦА**

Стальные лестницы должны изготавливаться из мягкой стали и соответствовать указанным деталям. Необходимо предусмотреть крепления для трубчатых поручней. Лестницы должны быть устроены с открытыми подступнями, если не оговорено иное.

### **5.2.11 СТРЕМЯНКИ**

#### **1. ОБЩИЕ УСЛОВИЯ**

Стремянки должны быть соответствующего вида из стали или нержавеющей стали, согласно указаниям. По мере возможности следует устанавливать трапы. В местах, где установка трапов не выполнима, следует использовать вертикальные стремянки.

#### **2. ТРАПЫ**

Трапы должны сооружаться из тетивы и ступенек. Тетива должна натягиваться под углом 60 градусов над полом, если не оговаривается иное. Следует предусмотреть крепления для трубчатых поручней.

#### **3. ВЕРТИКАЛЬНЫЕ СТРЕМЯНКИ**

Тетива и ступеньки должны соответствовать указаниям.

Вертикальные стремянки, высотой более 4,5 м, должны устраиваться со сплошными защитными ограждениями, которые должны начинаться на высоте 2,0 м от пола или уровня земли и выполняться до верха тетивы. Ограждения должны изготавливаться из стальных вертикальных прокатов и горизонтальных мелкосортных прокатов. Размер вертикальных и горизонтальных прокатов должен составлять соответственно как минимум 32 мм х 6,0 мм и 50 мм х 6,0 мм. Ограждения должны иметь равномерные зазоры; горизонтальные мелкосортные прокаты должны свариваться с тетивой и вертикальными прокатами, при этом интервал горизонтальных прокатов должен составлять 1,0 м. Ограждения должны выдвигаться от стремянки как минимум на 0,8 м.

Верхняя часть вертикальных стремянок должна проектироваться с учетом обеспечения удобного доступа к верхнему уровню. Тетива в верхней части должна быть вытянута на 0,9 метров над верхним уровнем, если не оговаривается прочее.

### **5.2.12 ЧУГУННЫЕ КАРКАСЫ И КРЫШКИ**

Чугунные каркасы и крышки должны быть изготовлены из чугуна или ковкого чугуна, отвечающего требованиям стандартов JIS G5501 или JIS G5502 соответственно, а также приведенным детальным указаниям.

Каркасы с фланцами должны иметь равномерные боковые распорки. Все крышки и решетки должны иметь по два (2) подъемных отверстия, развернутых на 180 градусов, если не оговаривается прочее. Места расположения каркасов, крышек и решеток должны обрабатываться механическим способом для создания ровной поверхности. При этом каркасы, крышки и решетки должны прочно размещаться во избежание каких-либо качаний.

На крышках, которые должны запираются, должны предусматриваться затворные устройства для крепления крышек к каркасам, которые должны открываться и закрываться при помощи специального гаечного ключа.

Водонепроницаемые крышки должны быть аналогичны запираемым крышкам, но для них необходимо также предусмотреть круглую резиновую прокладку.

Крышки вентиляционного типа должны быть аналогичны запираемым крышкам, но для них следует также предусмотреть вентиляционные отверстия.

Крышки должны проектироваться и изготавливаться из расчета на выдерживание 20 тонной нагрузки грузового автомобиля.

На всех крышках должны быть вылиты буквы, и маркировка должна производиться в соответствии с указаниями Инженера. Подрядчик должен согласовать рабочие чертежи до выполнения отливки.

### **5.2.13 ПРОХОДЫ И ПЕРЕХОДЫ**

Проходы и переходы, согласно указаниям, должны изготавливаться из стальных угловых пластин стандарта I и H и рифленых листов, если не оговаривается прочее.

Расчетная равномерная динамическая нагрузка проходов и переходов должна составлять как минимум  $4900 \text{ N/m}^2$ . Каждая опорная стойка должна иметь подложку толщиной не менее 9,0 мм, которая должна крепиться к бетонной конструкции двумя (2) анкерными болтами диаметром не менее 16 мм. Следует предусмотреть бетонную подушку для каждой указанной подложки, при этом высота бетонной подушки должна составлять не менее 100 мм.

Рифленый лист должен быть надежным и износостойким. Для повышения сопротивления проскальзыванию в целях предотвращения поломок необходимо запроектировать повышенные выступы специальным образом. Схема по выступу должна быть представлена на утверждение. Использование металла сварочного шва для выступа не допускается.

Толщина всех рифленых листов должна составлять не менее 4,5 мм, а удельный вес –  $362.5 \text{ N/m}^2$ , если не оговаривается прочее.

Все листы должны крепиться соответствующим образом во избежание качаний. Без получения одобрения сварка листов не допускается. Подрядчик должен обеспечить соответствующие распорки для минимизации деформаций плит (не более  $L/180$ ) при равномерной динамической нагрузке на плиту  $4900 \text{ N/m}^2$ . На съемных плитах должны предусматриваться углубленные ручки. В указанных местах должны быть установлены шарниры.

## **ГЛАВА 5 МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ**

### **РАЗДЕЛ 5.3 ОТЛИВКА МЕТАЛЛОВ**

#### **5.3.1 КАЧЕСТВО ВЫПОЛНЕННОЙ РАБОТЫ**

Материал должен быть тщательно выпрямлен при помощи методов, которые не приведут к образованию повреждений. Резкие перегибы и сгибы в элементах, подлежащих выпрямлению, будут являться причиной для отклонения. На готовых элементах не должны наблюдаться перегибы или сгибы. Обрезка должна выполняться аккуратно, при этом все части сооружения должны безукоризненно обрабатываться. Углы должны выполняться точно и с квадратным сечением, если

прочее ну обусловлено на чертежах. Если входящие срезы нельзя выполнить путем обрезки, может быть использован прямоугольный перфоратор. Входящие срезы должны закругляться, если Инженером не согласованы прочие предложения. Сгибы, за исключением мелких деталей, должны выполняться при помощи согласованных зажимов или гибочных вальцев. При необходимости в прогревании необходимо предпринять меры предосторожности во избежание перегрева металла, который должен остывать таким образом, чтобы не нарушались его первоначальные свойства. Сталь со сварными швами не будет приниматься, за исключением тех случаев, когда сварка явно обусловлена на чертежах или в случае одобрения. Все болты, гайки и шурупы должны быть плотно закреплены. Концы труб, за исключением поручней, должны райбероваться.

### 5.3.2 СВАРКА

#### 1. ОБЩИЕ УСЛОВИЯ

Сварка должна производиться в соответствии с современными технологическими методами и только в указанных или разрешенных Инженером местах.

До сварки вся сталь должна быть тщательно очищена проволочной щеткой от окалины и ржавчины, а также основательно выпрямлена посредством согласованных методов, которые не приведут к повреждению материалов. Сварка должна выполняться сплошным образом вдоль всей линии контакта, за исключением тех мест, где разрешена сварка прихваточным или прерывистым швом. Открытые сварочные швы должны очищаться заподлицо и шлифоваться.

#### 2. СПЕЦИАЛИСТЫ ПО СВАРКЕ

Все сварочные работы должны выполняться только квалифицированными сварщиками, которые имеют соответствующий опыт работы и квалификации по сварочной работе.

При необходимости Подрядчик должен предоставить на утверждение Инженеру данные относительно опыта работы и квалификаций предлагаемых сварщиков.

#### 3. СВАРКА

Сварка камер давления должна производиться в соответствии со стандартами JIS B 8270:1993 «Камеры давления (Общие стандарты)» или прочими международными стандартами или стандартами завода-изготовителя, согласованными с Инженером.

Сварка стальных водопроводов должна производиться в соответствии со стандартами AWWA C 206

«Полевая сварка стыков на стальных водопроводах» или прочими международными стандартами или стандартами завода-изготовителя, согласованными с Инженером.