ИНСТРУКЦИЯ ПО СОСТАВУ И ОФОРМЛЕНИЮ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ КМД

PRODUCTION DRAWINGS DESIGN AND COMPOSITION FOR METAL STRUCTURES DETAILED

Дата введения 2005.02.01

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
2 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ КМД.
2.1 Основной комплект чертежей кмд
2.2 Общие данные
2.3 Схемы расположения элементов конструкций (монтажные схемы)
2.4 Чертежи отправочных элементов
3 ГРАФИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ
3.1 Форматы листов и компоновка
3.2 Масштабы
3.3 Линии
3.4 Шрифты
3.5 Условные изображения и обозначения
3.6 Сокращение слов и терминов
4 ИЗОБРАЖЕНИЕ И МАРКИРОВКА ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ И ДЕТАЛЕЙ
4.1 Изображение конструкций
4.2 Постановка размеров
4.3 Обозначение деталей
4.4 Маркировка элементов
5 ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА КМД
5.1 Формы таблиц
5.2 Штампы
5.3 Нумерация листов
5.4 Текстовые указания
5.5 Общие рекомендации
6 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ
6.1 Назначение
6.2 Виды и содержание
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ, ПРИМЕНЕННЫХ В ИНСТРУКЦИИ
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ МАРКИ КМД

Введение

Настоящая Инструкция устанавливает требования по составу и оформлению чертежей рабочей документации марки КМД металлических конструкций при строительстве предприятий, зданий и сооружений.

В инструкции обобщен и систематизирован опыт разработки деталировочных чертежей КМД в специ ализированных проектных орга низациях и конструкторских отделах заводов-изготовителей металлоконструкций республики.

При составлении настоящей Инструкции были использованы:

- Инструкция по составу и оформлению рабочих чертежей, разработанной институтом Укрпро ект сталь конструкция, Москва, 1966.

- Временная инструкция по составу и оформлению строительных рабочих чертежей зданий и сооружений. Конструкции металлические. Чертежи КМД, разработанная ГПИ ДнепрПроектстальконструкция, Москва, 1979.

- Справочник проектировщика. Металлические конструкции, т.1. ЦНИИПроектстальконструкция, Москва АСВ, 1998.

- Рабочие инструкции Жамбылского и Карагандинского заводов металлоконструкций ОАО «Имсталькон».

Указания настоящей Инструкции обязательны при разработке деталировочных чертежей строительных металлических конструкций промышленных зданий и сооружений, выполняемых по индивидуаль ным проектам, а также по проектам повторного применения.

При включении отдельных мелких металлических деталей или конструкций в состав чертежей КЖ, АР и др. на чертежи таких конструкций распространяются требования настоящей Инструкции.

Разработку и оформление рабочей документации строительных деталировочных металлических конструкций (КМД) для строительства за границей или для строительства на территории Республики Казахстан, но с учетом особенностей требований инофирм-заказчиков, производить в соответствии со строительными нормами проектирования, изготовления и монтажа металлических конструкций Республики Казахстан, требованиями настоящей Инструкции и с учетом специальных дополнительных требований по оформлению чертежей и дополнительных технических требований по изготовлению и приемке конструкций зарубежных фирм-заказчиков в части, не противоречащей или превышающей требования норм Республики Казахстан.

Если в технических условиях инофирм-заказчиков содержатся требования, проти во речащие нормам Рес публики Казахстан, то они в обязательном порядке должны быть согласованы заказчиком со Строительным Комитетом Республики Казахстан.

Приведенные в Инструкции формы таблиц даны как рекомендованные и, в зависимости от индивидуальных требований, при разработке чертежей КМД конкретных зданий и сооружений могут несколько изменяться (количество граф, размеры и пр.). В приложении приводятся примеры рабочих чертежей марки КМД, которые следует рассматривать только как примеры компоновки и оформления.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Рабочие деталировочные чертежи металлических кон струкций являются само стоятельным комплектом рабочей документации и комплектуются в отдельную часть проекта, обозначаемую КМД (конструкции металлические, деталировка). В состав рабочих деталировочных чертежей металлических конструкций входят:

- основной комплект рабочих чертежей марки КМД;
- дополнительные чертежи.

1.2 Рабочий проект на стадии КМД разрабатывают на основании проекта КМ конструкторские службы организаций-изготовителей металлоконструкций, но проект КМД может быть разработан и проектными ор ганизациями, а также физическими лицами, имеющими лицензию на право проектирования металлических конструкций. В этом случае разработчики чертежей КМД должны учитывать технологические возможности орга низации-изготовителя и требования СНиП РК 5.04-18-2002 «Металлические конструкции. Правила про изводства и приемки работ».

Разработчики чертежей КМД несут ответственность за соответствие их проекту КМ, за расчетную прочность всех соединений и стыков конструкций, не предусмотренных в чертежах КМ, за правильность размеров элементов конструкций и за увязку элементов между собой.

1.3 Рабочий чертеж КМД является основным документом, по которому изготавливают конструкции. Он должен быть разработан настолько подробно, чтобы можно было, пользуясь им, выполнить следующие заводские и монтажные работы:

- изготовить все детали, составляющие конструктивный элемент, без дополнительных вычислений размеров и без разработки дополнительных чертежей узлов или эскизов;
- произвести заводскую сборку элемента из отдельных деталей и последующую сварку его или сборку на болтах;
- произвести монтажную сборку конструкций и выполнить монтажные соединения.

От того, как разработан чертеж и учтены вопросы технологичности изображенных на нем конструктивных элементов, зависят трудоемкость их изготовления, производительность труда, себестоимость и качество выпускаемой продукции, а также другие показатели производственной деятельности изготовителя.

1.4 В рабочих чертежах КМД должна быть оптимально решена конструктивная форма элемента, которая обеспечивает высокие эксплуатационные качества конструкции, наименьшую трудоемкость ее изготовления, экономию металла, а также возможность выполнения монтажных работ скоростными методами. Для этого при разработке КМД необходимо учесть следующие требования:

- конструктивные элементы, узлы и соединения должны полностью соответствовать своему назначению по прочности и устойчивости;
- конструкция в целом и отдельные ее детали должны обеспечивать процесс изготовления с минимальными затратами;
- экономное расходование металла;
- максимальное использование нормализованных конструкций и узлов;
- по габаритам конструктивные элементы должны отвечать условиям изготовления, перевозки и монтажа;
- возможность защиты конструкций от коррозии в процессе их эксплуатации;
- безопасность производства работ при кантовках элементов конструкций в сборочном цехе, при их транспортировке внутри завода и за его пределами, для чего элементы должны быть оснащены транспортными и кантовочными проушинами, а также деталями для увязки на железнодорожные платформы;
- все отступления от проекта КМ должны быть согласованы с проектной организацией, разработавшей чертежи на стадии КМ;
- разработка чертежей КМД должна производиться в соответствии с положениями стандартов «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД) и требованиями СНиП РК 5.04-18-2002.

1.5 При разработке чертежей КМД металлические конструкции подразделяются на пять категорий сложности в зависимости от их назначения и конструктивной формы.

I категория сложности:

- прогоны;
- связи и распорки простые;
- балки и стойки площадок прокатные;
- тяжи;
- лестницы - стремянки, пожарные лестницы без площадок;
- упоры прокатные;
- стойки и ригели фахверка;
- ограждения и перила;
- площадки переходные, посадочные, ремонтно - прямоугольные,
- щиты;
- импосты;
- рифленый настил;
- монорельсы прямолинейные;
- кронштейны и консоли;

- детали витражей из стального проката.

II категория сложности:

- фонари простые;
- связи и распорки сложные, пространственные;
- ригели рамные прокатные (прямые);
- тормозные фермы;
- закладные части фундаментов;
- опорные плиты и шайбы;
- стойки составного сечения из прокатного профиля;
- подвески для монорельсов и площадок;
- хомуты;
- стяжные приспособления;
- опорные столики, обрамления колонн;
- двери;
- крышки люков;
- сооружения каркасного типа, посты управления, будки, кабины;
- бункерные решетки;
- площадки под механизмы открывания фонарей;
- балки площадок и междуэтажных перекрытий прокатные;
- опоры скользящие, неподвижные щитовые, лобовые и т.д.;
- каркасы лестничных клеток и шахты лифтов;
- вентиляционные шахты;
- лестницы маршевые с площадками и опорами;
- оконные и фонарные переплеты;
- опоры под площадки пространственные (вычерчиваемые блоками);
- траверсы, элементы оттяжек;
- фланцы простые;
- кровля зданий воздухонагревателей, литейного двора, поддоменного и машинного здания;
- переходы по цеху;
- пилоны наклонных мостов;
- разливочные машины;
- стойки каркаса нагревательных методических и обжигательных печей;
- стойки и стенки регенераторов мартеновских печей;
- прямоугольные балки и резервуары;
- цистерны с плоскими днищами;
- плоскости герметичного лаза коллектора;
- шпренгельные прогоны;
- стойки и ригели фахверка составного сечения;
- фахверковые колонны без примыканий;
- монорельсы прямолинейные и с полосой усиления;
- перфорированные балки;
- несущие конструкции типа "Канск" и "Плауэн".

III категория сложности:

- фермы всех видов пролетом до 36 м;
- фермы аэрационных и светоаэрационных фонарей;
- колонны сплошностенчатые прокатные и сварные, а также решетчатые;
- балки составного сечения;
- ригели рамные наклонные;
- связи и распорки особо сложные;
- монорельсы криволинейные;
- стойки и ригели фахверка сварные;

- балки криволинейного очертания;
- балки с гофрированной стенкой;
- лестницы с решетчатой тетивой;
- опоры плоские и пространственные (вычерчиваемые плоскостями);
- площадки косоугольные и кольцевые;
- промышленные ворота;
- элементы силосов;
- связи и распорки (портальные, крестовые составного сечения с решеткой);
- балки подкрановые с разбивкой дыр для крепления рельса;
- элементы дымовых труб и воздуховодов без патрубков и переходов;
- ригели и стойки сплошных рам;
- конструкции доменных цехов;
- сварные опорные кольца;
- копер и монтажная балка;
- колошниковая площадка;
- наклонный мост без пилона;
- конструкции подшкивных площадок и опрокидывающих устройств;
- лифт;
- подъемники;
- конструкции мартеновских печей;
- арки свода;
- каркас головки печи;
- рамы регенераторов;
- шахтные копры;
- прямые трубопроводы;
- цистерны всех типов с коническими днищами;
- башни, мачты решетчатые;
- мачты ЛЭП;
- надколонники ферм;
- косоуры.

IV категория сложности:

- бункеры симметричные (с раскроем);
- фермы с криволинейными очертаниями поясов;
- опоры пространственные;
- элементы диффузоров и градирен;
- фермы всех видов пролетом более 36 м;
- воздухонагревательные аппараты;
- газгольдеры и резервуары больших емкостей с плоскими днищами;
- цилиндрические сегментные и секторные затворы;
- вагранки и другие аналогичные конструкции с одним коническим переходом;
- колонны горна и шахты доменной печи со связями и балками;
- желоба для выпуска стали;
- шахтные барабаны и выпуски бензольных скрубберов;
- газовые холодильники и другие аналогичные конструкции с внутренними площадками и насадками;
- наклонные фермы галерей;
- мачты решетчатые и ЛЭП переменного периметра;
- каркасы печей.

V категория сложности:

- элементы дымовых труб и воздуховодов с патрубками и переходами;
- бункеры несимметричные (включая горловину и раскрой);
- подкраново-подстропильные конструкции коробчатого сечения;

- балки рабочих площадок сплошностенчатой и рамной конструкции сложного очертания;
- фермы тяжелые сложной конфигурации и уникальные;
- кожух доменной печи;
- газоотводы;
- кольцевой воздухопровод;
- фасонные части трубопроводов;
- пылеуловители, скруббера, отстойники и прочие конструкции резервуарного типа с коническими мно гоярусными основаниями;
- опрокидывающие устройства мостов и подъемников;
- подшкивные площадки наклонного моста;
- седла под трубопроводы;
- сложные арки большого пролета.

2 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ КМД

2.1 Основной комплект чертежей КМД

В состав основного комплекта рабочих чертежей марки КМД входят:
- общие данные;
- схемы расположения элементов конструкций;
- чертежи отправочных элементов конструкций.

2.2 Общие данные

2.2.1 Общие данные должны содержать:
- ведомость рабочих чертежей основного комплекта;
- текстовые указания.

Общие данные могут располагаться на нескольких листах.

2.2.2 Текстовые указания должны содержать:

а) указания о чертежах КМ, на основании которых разработаны чертежи КМД;

б) данные о внесенных в чертежах КМ изменениях и согласовании их с проектными организациями;

в) общую характеристику конструкций, заводских и монтажных соединений;

г) указания о защите от коррозии;

д) указания о дополнительных технических требованиях монтажной организации на изготовление, поставку и монтаж конструкций.

2.3 Схемы расположения элементов конструкций (монтажные схемы)

2.3.1 Схемы расположения элементов конструкций должны содержать все данные, необ ходимые для монтажа конструкций:
- взаиморасположение в пространстве элементов конструкций определенной части здания или сооружения с учетом размеров и отметок, необходимых для установки и выверки конструкций;
- ведомость отправочных элементов схемы;
- ведомость монтажных метизов;
- укрупнительные стыки и узлы, сварка которых выполняется на монтаже, а также узлы сложных болтовых соединений;
- условные обозначения (основные);
- штампы (угловой, для подписей и даты выпуска).

2.3.2 Здания и сооружения членятся на группы однотипных конструкций, помещаемые на отдельных схемах. При членении здания или сооружения на группы конструкций, следует учитывать последовательность монтажа и взаимную увязку элемен тов конструкций.

2.3.3 Конструкции промышленных зданий могут быть подразделены на следующие схемы:

- Схема плит для опирания колонн и схема шайб под анкерные болты.
- Схема колон и вертикальных связей по колоннам.
- Схема подкрановых балок, тормозных площадок и ферм.
- Схема стропильных и подстропильных ферм, связей вертикальных, по нижнему и верхнему поясам стро пильных ферм.
- Схема комплекса конструкций фонаря (может быть объединена со схемой кровли).
- Схемы фахверков (продольных и торцевых вместе, или продольных и торцевых отдельно).
- Схема рабочих площадок.
- Схема лестниц и переходных мостиков.
- Схема подкрановых рельсов (помещается на рабочем чертеже элементов крепления рельсов).
- Прочие схемы.

2.3.4 Отправочные элементы на схемах расположения элементов конструкций изображаются условно в виде отрезков жирных линий, прерываемых в местах стыков и сопряжения с соседними элементами. Линии контуров смежных отправочных элементов не должны совпадать.

В разрезах и планах схем расположения элементов конструкций, сечения элементов конструкций изображаются в виде схемы профиля.

При сложных, редко встречающихся конструкциях, дается более детальное изображение элементов.

Схема расположения элементов конструкций должна иметь план или разрез в плане, а также необходимое количество вертикальных разрезов, показывающих пространственное положение элементов в комплексе сооружения.

2.3.5 Элементы решетчатых негабаритных конструкций изобра жаются на схемах с показанием увязки и взаиморасположения всех отправочных элементов (рисунок 1).

2.3.6 Схемы должны иметь разрезы, необходимые для определения положения элемента в сооружении.

2.3.7 Обозначение продольных рядов и нумерация поперечных осей, а также условная нулевая отметка принимаются по проекту КМ.

2.3.8 Каждой схеме присваивается одна заглавная буква русского алфавита, которая составляет буквенную часть марки всех отправочных элементов данной монтажной схемы. Буквы З, О, Ч, Х, сходные с цифрами, а также Ё, Й, Ц, Щ, Ь, Ы, Ъ применять не следует.

2.3.9 Отправочные элементы рекомендуется маркировать на схеме в определенной последовательности по группам однотипных конструкций - например: колонны, подстропильные фермы, верти кальные связи и т. д.

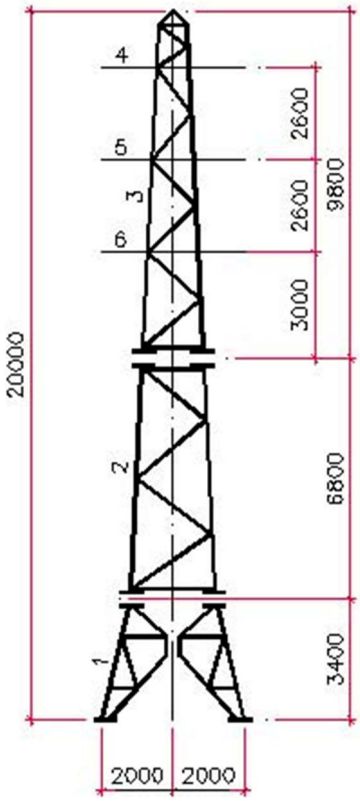


Рисунок 1 - Пример членения на отправочные элементы негабаритной конструкции

2.3.10 На схеме у изображений элементов надписы вается только цифровая часть марки (рисунок 2); эле менты рекомен дуется маркировать на основной проекции.

2.3.11 На изображении узлов схем должны быть показаны монтажные соединения - сварные и болтовые.

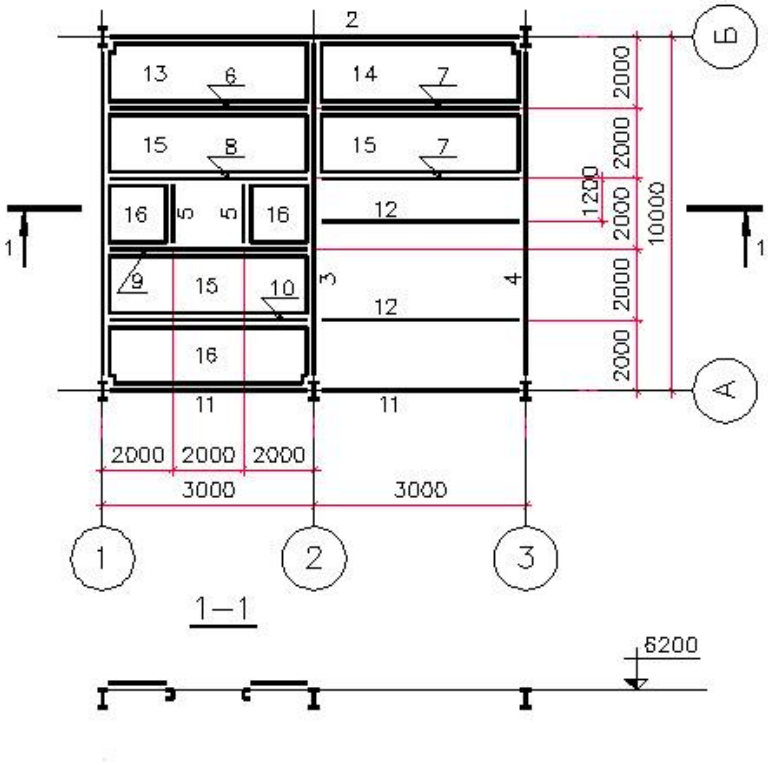


Рисунок 2 - Маркировка отправочных элементов

2.4 Чертежи отправочных элементов

2.4.1 На чертежах отправочных элементов изображаются один или несколько однотипных отправочных элементов, обладающих общ ностью технологических операций.

2.4.2 Рекомендуется объединять в отдельные чертежи сле дующие отправочные элементы:

- элементы, не требующие сборки и сварки (из одиночных профилей);
- элементы составного сечения из профильного металла;
- конструкции из гнутых элементов (площадки и т.п.);
- сварные сплошностенчатые конструкции (подкрановые балки, объединенные с тормозными площадками и т.п.);
- листовые конструкции;
- элементы, требующие механическую обработку и т.д.

2.4.3 В состав чертежа отправочного элемента входят:

а) графическое изображение отправочных элементов в определенном масштабе со всеми размерами и ука заниями, необходимыми для изготовления каждой детали, а также сборки и сварки всех деталей;

б) спецификация на отправочный элемент;

в) таблица отправочных элементов конструкций "Требуется";

г) таблица заводских сварных швов (или заводских метизов);

д) текстовые указания технических требований к изготовлению деталей и элементов конструкций;

е) угловой штамп, помещаемый в правой части листа, внизу;

ж) чертежи деталей, когда они не могут быть изготовлены по чертежам элементов конструкций.

2.4.4 Во избежание ошибок, при разработке чертежей элементов конструкций рекомендуется соблюдать следующие условия:

а) помещать на одном листе элементы, содержащие однотипные детали из сталей разных марок, раз решается при условии существенного отличия размеров этих деталей;

б) для одного отправочного элемента, свариваемого ручной сваркой, не должно предусматриваться более двух марок электродов; для элементов, свариваемых автоматом или полуавтоматом более одной марки электродной проволоки;

в) фасонные детали следует предусматривать с минимальным количеством резов и минимальными отходами.

2.4.5 Изображение одного отправочного длинномерного элемента (решетчатой колонны, стропильной фермы и т.п.) ре комендуется размещать на листе формата А I.

Для решетчатых колонн, состоящих из подкрановой и надкрановой частей, которые проходят общую заводскую сборку, допускается размещение на двух листах, объединенных общей спецификацией, при которой нумерация деталей на втором листе является про должением нумерации первого листа. При этом, в примечаниях на каждом из листов указывается: "Работать совместно с листом..."

2.4.6 Для решетчатых конструкций (стропильных, подстро пильных ферм и т.п.) на чертеже должна быть изображена геометрическая схема в масштабе 1:100 или 1:200 с указанием геометрических длин стержней, уклона верхнего пояса и расчетных усилий с соот ветствующими знаками. Схему следует располагать над изображе нием отправочного элемента (вверху слева).

2.4.7 В заголовке спецификации указывается марка стали из которой изготовляется отправочный элемент. В случае, если отправочный элемент изготовляется из сталей нескольких марок, то в заголовке спе цификации указывается марка стали, применя емой для большинства деталей, а в графе "Примечание" - марка стали для остальных деталей.

2.4.8 Длина гнутых листовых деталей, а также гнутых уголков и швеллеров определяется по линии центра тяжести сечения.

Длина двутавровых балок, которые гнутся относительно оси наименьшей жесткости, определяется по оси балки.

Длина деталей из замкнутых гнутосварных (трубчатых) профи лей, при наличии косых резов на концах детали, определяется между наиболее удаленными точками (рисунок 3).

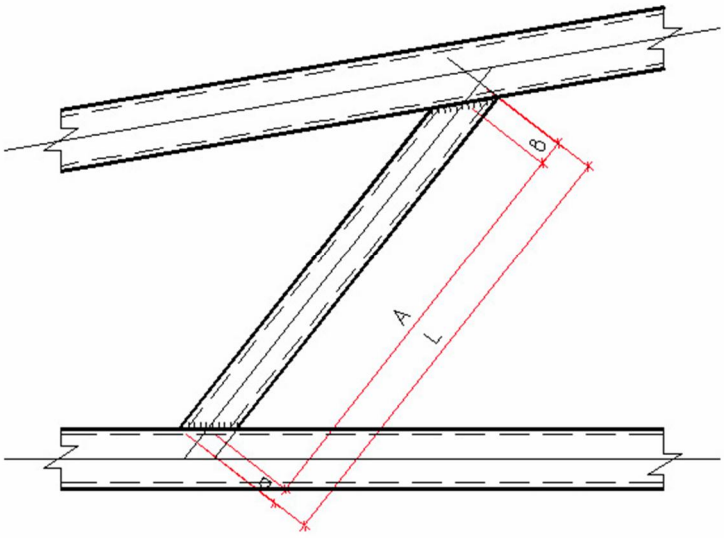


Рисунок 3 - Определение длины замкнутых элементов

2.4.9 Размеры деталей указываются в спецификации в окон чательном виде, после всех технологических операций (резки, строжки, фрезеровки, гнутья и др.).

Припуски на строжку и другие операции на чертеже не ука зываются, а задаются технологами завода-изготовителя.

2.4.10 Для деталей, получаемых путем обрезки прокатных профилей, в графе "При мечание" необходимо указать из какого профиля из готовляется деталь, например "из I 24".

2.4.11 Масса одной детали подсчитывается с точностью до 0,1 кг, всех деталей - с точностью до I,0 кг.

При подсчете массы листовых деталей, площадь которых более 0,1 м^2, следует учитывать их фактическую площадь.

Листовые фасонные детали (с прямыми и криволинейными срезами) площадь которых не более 0,1 м принимаются при подсчете массы прямоугольными (при толщине до 12 мм). При толщине де талей более 12 мм следует определять их массу по фактической площади.

Массу фланцев и подобных им криволинейных листовых деталей следует определять также по фактической площади.

При подсчете массы деталей объемный вес стали принимается равным 7,85 т/м^3 или 7,85 кг/м^2 при толщине листа δ = 1,0 мм; алюминиевых сплавов - 2,7 т/м^3 или 2,7 кг/м^2 при толщине листа δ = 1,0 мм.

2.4.12 В графе "Масса марки" указывается общая масса элемен та, т.е масса всех деталей с учетом массы сварных швов (завод ских) - для сварных конструкций.

Масса сварных швов (заводских) принимается равным 1 % от общего веса деталей элемента, выполняемого при помощи сварки.

2.4.13 В графе "Примечание" даются указания о техноло гических операциях (вальцовке, гнутье, малковке, строжке, фрезеровке, снятии фасок и др.); о марках стали или легких сплавов, отличающихся от указанных в заголовке спецификации.

2.4.14 Если несколько отправочных элементов совмещены на одном изображении и имеют большинство одинаковых деталей, то спецификация деталей составляется полностью на один из элементов принятый за основной, а для остальных элементов дается ссылка на основной элемент (например: «Детали 1 ÷ 24 по марке Н 16»), с указанием в графе "всех" общей массы дета лей одинаковых по номерам и количеству с основным элементом. Те детали, которые по номерам и количеству отличаются от ос новного элемента, вносятся в спецификацию полностью.

Для взаимно зеркальных отправочных элементов специфи кация составляется полностью на основной элемент, а для зеркального (обратного) элемента дается ссылка на основной элемент (например: "Все детали по марке Ф15") и общая масса деталей в графе "всех".

2.4.15 Рекомендуется предусматривать для каждого отправочного элемента при заполнении спецификации одну или несколько свободных строк для возможных дополнений.

2.4.16 Внесение изменений в рабочие чертежи марки КМД следует выполнять в соответствии с требованиями соответствующих разделов СТ РК 21.101 (см. рисунок 4).

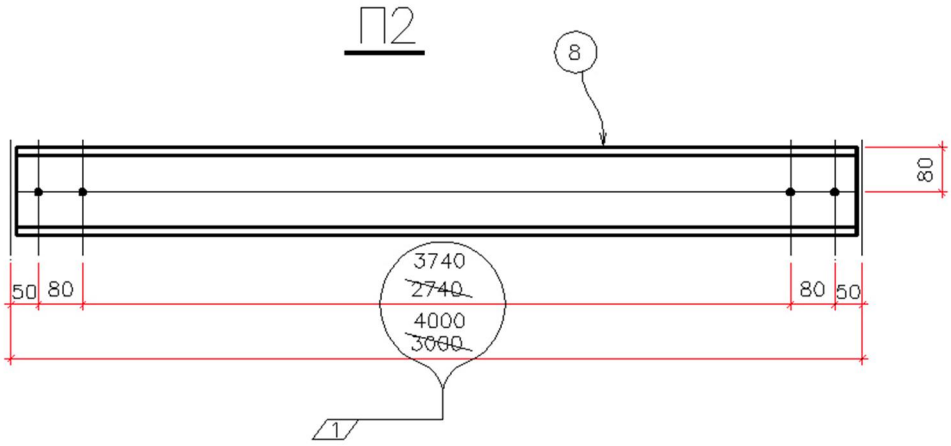


Рисунок 4 - Внесение изменений на чертежах

2.4.17 Вся рабочая документация марки КМД, а также изменения, внесенные в ранее разработанную доку ментацию, подлежат нормоконтролю в соответствии с требованиями СТ РК 21.002.

3 ГРАФИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

3.1 Форматы листов и компоновка

3.1.1 Форматы чертежей принимаются по ГОСТ 2.301.

3.1.2 Форматы листов чертежей определяются размерами внешней рамки, выполненной тонкой линией. Рекомендуемые форматы и компоновка чертежей КМД приведены в таблице 1.

3.1.3 При выполнении чертежей на ЭВМ с использованием компьютерных программ (AutoCAD и др.) форматы листов определяются их размерами по ГОСТ 2.301, а граница рабочего поля листа - установками печатающего устройства.

3.1.4 Дополнительные форматы образуются увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам. Размеры производных форматов указаны в таблице 2.

Обозначение производного формата: А4х3,

где: А4 - основной формат;

3 - кратность формата.

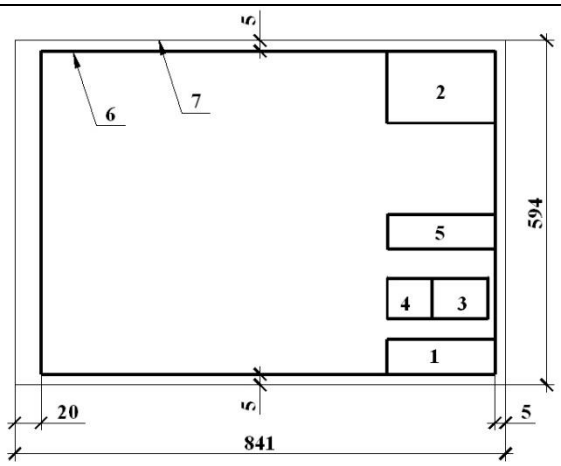
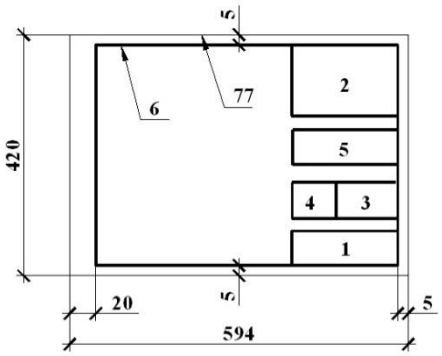
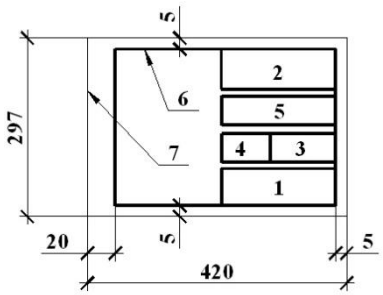
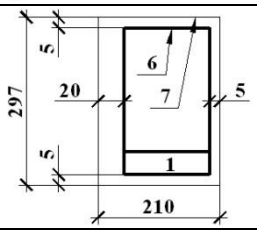
3.1.5 При выполнении чертежей длинную сторону формата располагают горизонтально. Если размеры изображаемого предмета по высоте значительно больше остальных, то длинная сторона листа может быть размещена вертикально. Формат А4 располагают только по вертикали.

3.1.6 Все листы рабочих деталировочных чертежей металлических конструкций, как правило, должны быть одного формата.

3.1.7 Для расчетов конструкций следует применять форматы А3 и А4.

Таблица 1

Обозначение	Размеры, мм	Рекомендации

формата		примечания
1	2	3
А1		Схемы расположения эле ментов конструкций, чер тежи отправочных эле ментов, общие дан ные
А2		Чертежи элементов кон струкций, общие дан ные, схемы распо ло же ния элементов конст рукций
А3		Чертежи отправочных эле ментов, чертежи приспо соблений, расчеты, специ фика ции, пояснительные записки
А4		Расчеты, специфи кации, пояснительные записки

1 - Основная надпись (угловой штамп); 2 - Спецификация металла или ведомость монтажных элементов; 3 - Таблица заводских сварных швов; 4 - Таблица отправочных (Требуется); 5 - Пояснения к чертежу; 6 - граница рабочего поля лимта; 7 - граница внешней рамки.

Таблица 2

Формат			
Кратность	А 2	А 3	А 4
3	594 х 1261	420 х 891	297 х 630
4	594 х 1682	420 х 1189	297 х 841
5		420 х 1486	297 х 1051
6			297 х 1261
7			297 х 1471

3.2 Масштабы

3.2.1 Масштабы изображений и их обозначение должны соответствовать ГОСТ 2.302.

3.2.2 Масштабы принимаются в зависимости от сложности конструкций и сооружений так, чтобы чертежи были компактными, четкими и удобными для пользования и копирования. При этом масштабы не могут быть использованы для определения размеров деталей.

3.2.3 Для схем расположения элементов и для геометрических схем рекомендуется масштаб 1:200 (допускаются также масштабы 1:100; 1:400;).

3.2.4 Для сечений сплошностенчатых и решетчатых элементов конструкций рекомендуются масштабы 1:10; 1:15; 1:20, 1:25; 1:50 ; 1:100.

3.2.5 Для изображения сложных узлов рекомендуются масшта бы 1:5; 1:10; 1:15. Разделку кромок под сварку изображать в масштабах 1:1; 1:2; 1:5 (1:2,5; 1:4).

3.2.6 Длинные сплошные элементы (балки, колонны) разрешается изображать по длине в произвольном масштабе при соблюдении правильности взаиморасположения деталей, отверстий и взаим ного соответствия проекций.

3.2.7 Для однотипных конструкций, изображаемых на одном листе должен применяться один и тот же масштаб.

3.2.8 Изображение отдельных сложных деталей на чертеже может быть выполнено в большем масштабе, чем масштаб основ ного сечения элемента.

3.2.9 Для малогабаритных конструкций, имеющих малые сечения (переплеты и т.п.) допускается масштаб 1:2 (для сечений элементов) при масштабе разбивочных осей 1:10. Масштаб разрезов для этих конструкций - 1:2; деталей сечений 1:1.

3.2.10 Масштаб на чертежах не проставляется.

3.3 Линии

3.3.1 Линии чертежа, их начертание, толщина и назначение должны соответствовать ГОСТ 2.303.

3.3.2 Наименование линий, их назначение и толщина по отношению к толщине основной линии приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к тол щине ос новной ли нии	Основное назначение
1	2	3	4
Сплошная толстая основная		**S**	Линии видимого контура. Линии перехода видимые. Линии кон ту ра сечения (вынесенного и вхо дя щего в состав разреза). Линии ра мок чертежей, штампов и таб лиц.
Сплошная тонкая		От $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$	Линии контура наложенного се че ния. Линии размерные и вынос ные. Линии штриховки. Линии - выноски. Полки линий - выносок и подчеркивание надписей. Линии элементов на монтажных схемах, не относящихся к этим схемам.
Сплошная волнистая			Короткие линии обрыва. Линии разграничения вида и разреза

Сплошная тонкая с изломами			Длинные линии обрыва
Штриховая	1–2 2–8		Линии невидимого контура. Линии перехода невидимые.
Штрихпунктирная тонкая	3–5 5–30		Линии осевые и центровые. Ли нии сечений, являющиеся ося ми симметрии для наложенных или вынесенных сечений.
Штрихпунктирная с двумя точками тонкая	4–6 5–30		Линии сгиба на развертках. Ли нии для изображения частей из делий в крайних или про ме жу точных положениях. Линии для изображения развертки, сов ме щенной с видом

3.3.3 Толщина сплошной основной линии S должна быть в пределах от 0,5 до 1,4 мм в зависимости от величины и сложности изображения, а также от формата чертежа. Толщина линий одного и того же типа должна быть одинакова для всех изображений на данном чертеже, вычерчиваемых в одинаковом масштабе.

3.3.4 Длина штрихов в штриховых и штрих-пунктирных линиях зависит от величины изображения. Штрихи в линии должны быть одинаковой длины. Штрих-пунктирные линии должны заканчиваться штрихами, а не точками.

3.4 Шрифты

3.4.1 Надписи на чертежах должны соответствовать ГОСТ 2.304.

3.4.2 Размер шрифта - величина, определенная высотой прописных букв в миллиметрах. Высота прописных букв измеряется перпендикулярно к основанию строки.

3.4.3 Рекомендуемые размеры шрифтов:

- 2,5; 3,5 - для написания размеров, текстовых указаний и поясняющих надписей при изображении элементов и деталей;
- 3,5; 5,0 - для названия изображений, заголовков и обозначения марок в таблицах;
- 7; 10 - для написания марки в спецификации, над изображением конструкции и номеров листов.

Наименование объекта на титульной листе рекомендуется выполнять буквами высотой не менее 10 мм.

3.4.4 При выполнении чертежей на ЭВМ размеры надписей допускается уменьшать на один-два номера по сравнению с рекомендованными выше.

3.4.5 Наименование организации в основной надписи (штампе) чертежа выполняется без наклона.

3.4.6 При выполнении чертежей на ЭВМ с использованием компьютерной программы AutoCAD и т.п. рекомендуется использовать шрифт “simplex.shx”, “romand.shx” и другие подобные по ГОСТ шрифты.

3.5 Условные изображения и обозначения

3.5.1 Условные изображения и обозначения на рабочих чертежах должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.306, ГОСТ 2.311, ГОСТ 2.312, ГОСТ 2.315, ГОСТ 21.501.

3.5.2 В рабочих чертежах металлических конструкций КМ применяются условные обозначения и изоб ра жения, приведенные в следующих таблицах :

- условные обозначения профилей проката - в таблице 4;
- условные обозначения отверстий - в таблице 5;
- условные обозначения крепежных деталей - в таблице 6;
- условные изображения и обозначения швов сварных соединений - в таблице 7;

- условные изображения и обозначения сечения сварных соединений и подготовка кромок - в таблице 8;
- прочие обозначения - в таблице 9;

Таблица 4 - Условные обозначения профилей проката

Вид проката, ГОСТ, ТУ	Условные обозначения	Пример условного обозначения
1	2	3
1 Двутавры стальные горячекатаные. ГОСТ 8239-89	З (номер балки)	З 20
2 Балки двутавровые и швеллеры стальные специальные. ГОСТ 19425-74*	З (номер балки)	З 30М
3 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. ГОСТ 26020-83 Нормальные двутавры - Б Широкополочные двутавры - Ш Колонные двутавры - К	З (номер балки) То же То же	З 40Б1 З 50Ш3 З 40К5
4 Швеллеры стальные горячекатаные. ГОСТ 8240-97 Швеллеры с уклоном внутренних граней полок. Швеллеры с параллельными гранями полок.	[(номер швеллера) У [(номер швеллера) П	[20 У [20 П
5 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. ГОСТ 8509-93	L (ширина полки, мм) х (толщину полки, мм)	L 200х12
6 Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. ГОСТ 8510-86*	L (ширина большей полки, мм) х (ширина меньшей полки, мм) х (толщину полки, мм)	L 200х125х12
7 Прокат стальной горячекатаный квадратный. ГОСТ 2591-88	□ (сторона квадрата, мм)	□ 100
8 Прокат стальной горячекатаный круглый. ГОСТ 2590-88	• ∅ (диаметр, мм)	• ∅ 120
9 Полоса стальная горячекатаная. ГОСТ 103-76*	- (ширина полосы, мм) х (толщину полосы, мм)	- 100х10
10 Прокат стальной горячекатаный широкополосный универсальный. ГОСТ 82-70*	- (ширина полосы, мм) х (толщину полосы, мм)	- 400х12
11 Прокат листовой горячекатаный ГОСТ 19903-74*	толщина, мм или - (толщина листа, мм) х (ширину листа, мм) х (длину листа, мм)	t 8 - 8 х 800 х 6000
12 Прокат листовой холоднокатаный. ГОСТ 19904-90	То же	То же
13 Трубы стальные электросварные прямошовные. ГОСТ 10704-91	ТЭ (диаметр, мм) х (толщину стенки, мм) или ∅ (наружный диаметр, мм) х (толщину стенки, мм)	ТЭ 152х5 ∅ 152х5
14 Трубы стальные бесшовные горяче деформированные. ГОСТ 8732-78*	ТБ (диаметр, мм) х (толщину стенки, мм) или ∅ (наружный диаметр, мм) х (толщину стенки, мм)	ТБ 206х6 ∅ 203х6
15 Листы стальные с ромбическим и чече		

вичным рифлением. ГОСТ 8568-77* Ромбическая Чечевичная	- Риф. (толщина, мм) или - Риф. (ширина листа, мм) х (толщину основания листа, мм) - Чриф. (толщина, мм) или - Чриф. (ширина листа, мм) х (толщину основания листа, мм)	- Риф. 5 - Риф. 800х6 - ЧРиф. 6 - ЧРиф. 800х6
16 Сталь просечно-вытяжная. ТУ 36.26.11-5-89 (справочно)	- ПВ (марка стали)	- ПВ 608
17 Сетки стальные плетеные одинарные ГОСТ 5336-80* С ромбической ячейкой С квадратной ячейкой	# Р - (номер сетки) - (диаметр проволоки, мм) # Р - (номер сетки) - (диаметр проволоки, мм)	# Р-8-1,2 # Р-20-2,0
18 Рельсы крановые. ГОСТ 4121-76*	Тип рельса	КР 120
19 Рельсы железнодорожные ГОСТ 6368-82*; ГОСТ 7173-54*; ГОСТ 7174-75*; ГОСТ 8161-75*	Тип рельса	Р8; Р43; Р50; Р65
20 Швеллеры стальные гнутые равнополочные. ГОСТ 8278-83*	Гн [(высота стенки, мм) х (ширину полки, мм) х (толщину швеллера, мм)	Гн [180х50х4
21 Швеллеры стальные гнутые неравно полочные. ГОСТ 8281-80*	Гн [(высота стенки, мм) х (ширину большей полки, мм) х (ширину меньшей полки, мм) х (толщину швеллера, мм)	Гн [50х40х12х2,5
22 Уголки стальные гнутые равнополочные ГОСТ 19771-93	Гн L (ширина полки, мм) х (толщину полки, мм)	Гн L 120х6
23 Уголки стальные гнутые неравно полочные. ГОСТ 19772-93	Гн L (ширина большей полки, мм) х (ширину меньшей полки, мм) х (толщину полки, мм)	Гн L 100х65х4
24 Профили стальные гнутые С-образные равнополочные. ГОСТ 8282-83*	Гн С (высота профиля, мм) х (ширину профиля, мм) х (ширину полки, мм) х (толщину профиля, мм)	Гн С 400х160х60х4
25 Профили стальные гнутые корытные равнополочные. ГОСТ 8283-93	Гн ⌣ (высота стенки профиля, мм) х (ширину профиля, мм) х (высоту полки, мм) х (толщину профиля, мм)	Гн ⌣ 80х60х50х4
26 Профили стальные гнутые зетовые. ГОСТ 13229-78* Зетовый профиль Равнополочный Зетовый профиль Неравнополочный	 Гн Z (высота профиля, мм) х (ширину полки, мм) х (толщину профиля, мм) Гн Z (высота профиля, мм) х (ширину большей полки, мм) х (ширину меньшей полки) х (толщину профиля, мм)	 Гн Z 40х55х4 Гн Z 65х45х40х3
27 Профили гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные. ГОСТ 30245-94 Профиль квадратный	Гн ☐ (ширина профиля, мм) х	Гн ☐ 140х4

Профиль прямоугольный	(толщину профиля, мм) Гн ☐ (высота профиля, мм) х (ширину профиля, мм) х (толщину стенки, мм)	Гн ☐ 140х100х5
28 Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства. ГОСТ 24045-94 Профилированный лист типа Н Профилированный лист типа НС Профилированный лист типа С	 Обозначение профилированного листа То же То же	 Н 57-750-0,8 НС44-1000-0,7 С18-1000-0,8

Таблица 5 - Условные обозначения отверстий

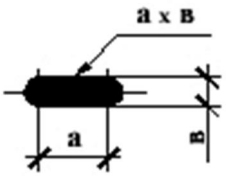
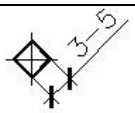
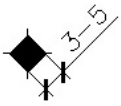
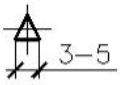
Наименование	Условное обозначение
1	2
ОТВЕРСТИЯ Круглое (без зенковки) Круглое с резьбой Круглое, зенкованное с ближней стороны Круглое, зенкованное с дальней стороны Круглое, зенкованное с обеих сторон Овальное (где а - расстояние между центрами, в - диаметр)	 

Таблица 6 - Условные обозначения крепежных деталей

Наименование	Условные изображения в плане	Условные изображения в сечении
1	2	3
Болт постоянный (нормальной, грубой и повышенной точности)		
Болт фундаментный		
Болт временный		
Болт постоянный высокопрочный		

Болт самонарезающий Гайка шестигранная (нормальной, грубой и повышенной точности) Шайба		

Таблица 7 - Условные изображения и обозначения сварных соединений

Наименование	Изображение шва		Размер изображения, мм
	заводского	монтажного	
1	2	3	4
Шов сварного соединения стыкового – сплошной: с видимой стороны с невидимой стороны			1 - 2 1 - 2 1 - 2 3 - 5 2 - 3 3 - 5
То же, прерывистый: с видимой стороны с невидимой стороны			3 - 5 2 - 3 3 - 5
Шов сварного соединения углового, таврового или внахлестку - сплошной: с видимой стороны с невидимой стороны	k_f k_f	k_f k_f	1 - 2 1,5 - 2
То же, прерывистый: с видимой стороны с невидимой стороны	$\frac{k_f - \ell}{a}$ $\frac{k_f - \ell}{a}$	$\frac{k_f - \ell}{a}$ $\frac{k_f - \ell}{a}$	3 - 5 2 - 3 3 - 5
Шов сварного соединения внахлестку контактный точечный		—	3—6
Шов сварного соединения электрозаклепочный внахлестку (с круглым отверстием)		—	6—10 45°
Примечание - K_f - катет углового шва; l - длина провариваемого участка; a - расстояние в свету между участками.			

Таблица 8 - Изображения и обозначения сечения сварных соединений и подготовка кромок

Вид соединения	Форма подготовки кромок. Условное изображение шва	Характер выполненного шва	Эскиз сечения шва	Условные обозначения сварных соединений, способов сварки, пределы толщин элементов свариваемых		
				Автоматической и полуавтоматической сваркой ГОСТ 8713-79*	Сваркой в защитных газах ГОСТ 14771-76*	Ручной сваркой ГОСТ 5264-80*
1	2	3	4	5	6	7
Стыковое	Без скоса кромок	Двусторонний		С29 – $АФ_ф$ / 2 – 22	С7 – УП / 3 – 12	С7 / 2 – 5
	Со скосом одной кромки	То же		С9 – $АФ_к$ / 8 – 20	С12 – УП / 3 – 60	С12 / 3 – 60
	С двумя симметричными скосами одной кромки	То же		С15 – АФ / 20 – 30	С15 – УП / 8 – 100	С15 / 8 – 100
	Со скосами двух кромок	Двусторонний		С21 – АФ ПФ / 14 – 30	С21 – УП / 3 – 60	С21 / 3 – 60
	С криволинейными скосами двух кромок	То же		С23 – АФ / 24 – 160	С23 – УП / 24 – 100	С23 / 15 – 100
	Со скосами двух кромок	Односторонний на остающейся подкладке		С19 – АФоПФо / 8 – 30	С19 – УП / 3 – 60	С19 / 6 – 100
	С двумя симметричными скосами двух кромок	Двусторонний		С25 – АФПФ / 18 – 60	С25 – УП / 6 – 120	С25 / 8 – 120
Стыковое	С двумя несимметричными скосами двух кромок	Двусторонний		С39 – АФшПФш / 16 – 60	—	С39 / 12 – 120
Угловое	Без скоса кромок	То же		У5 – АФшПФш / 4 – 14	У5 – УП / 8 – 30	У5 / 2 – 30
	Со скосом одной кромки	То же		У7 – АФшПФш / 8 – 20	У7 – УП / 6 – 60	У7 / 3 – 60
	С двумя несимметричными скосами одной кромки	То же		У3 – АФшПФш / 20 – 40	—	—
Тавровое	Без скоса кромок	Односторонний		Т1 – АФ,ПФ / 3 – 40	Т1 – УП / 0,8 – 40	Т1 / 2 – 40

	То же	Двусторонний		ТЗ – АФшПФш / 3 – 20	ТЗ – УП / 0,8 – 40	ТЗ / 2 – 40

Примечание - в таблице 8 приняты следующие обозначения способов сварки: АФ - автоматическая на весу; $АФ_Ф$ - автоматическая на флюсовой подушке; $АФ_О$ - автоматическая на остающейся подкладке; $АФ_Ш$ - автоматическая с предварительным наложением подварочного шва; $АФ_К$ - автоматическая с предварительной подваркой корня шва; ПФ - полуавтоматическая на весу; $ПФ_О$ - полуавтоматическая на остающейся подкладке; $ПФ_Ш$ - по лу ав томатическая с предварительным наложением подварочного шва; УП - в углекислом газе или его смеси с кислородом плавящимся электродом.

Таблица 9

Наименование	Условное обозначение
1	2
Линия (ось) симметрии	
Отметка на плоскости (относительная)	+6.000
Размер повышенной точности (с указанием допусков)	12000 ± 2
на видимой стороне Место для марки: на невидимой стороне	М М
Линия гиба на развертке	ЛГ
Линия обрыва конструкции на чертеже	
Маркировка узлов (в знаменателе у места маркировки узла - номер листа где узел изображен, у изображения узла - но мер листа, где узел замаркирован).	№ узла № листа
Обозначение разрезов, когда линии разреза и сам разрез располагаются на разных чертежах (в знаменателе: у места обозначения разреза - № листа, где разрез изображен; у изображения разреза - № листа, где показана линия разреза)	№ разреза 5 15 № листа
Выделение из одинаковых изображений группы отличающихся от других (диаметром или видом технологической обработки).	Сверлить (d = 25)

Группа отверстий на одной риске, отличающаяся по диаметру от остальных на данном чертеже	d =
Элементы из круглой стали (тяжи и т.п.) на схематических чертежах	
Проекции связей на схематических чертежах (например - вертикальных связей в плане по поясам ферм)	

3.6 Сокращение слов и терминов

3.6.1 Сокращения слов в тексте и на чертежах допускаются общепринятые, приведенные в ГОСТ 7.12-93, ГОСТ 2.316-68*.

При оформлении рабочих чертежей и схем КМД рекомендуется применять сокращения наименований и технологических операций, приведенные в таблице 10.

Таблица 10 - Сокращения слов

Полное наименование	Сокращение
Асбестовый	Асб.
Асбестоцемент	Асб.-цем
Асбестоцементные волнистые листы	Асб.-цем.в.л.
Бетон, бетонный	Бет.
Ближняя сторона	Б.с.
Вальцевать	Вальц.
Вальцевать маркой внутрь	ВМВ
Вальцевать маркой наружу	ВМН
Ведущий специалист	Вед.спец. *
Вентиляционная камера	Венткамера
Вентиляционный	Вент.
Ветровой	Ветр.
Воронка	Вор.
Временная нагрузка	Врем. нагр.
Гнуть	Гн.
Гнуть маркой внутрь	ГМВ
Гнуть маркой наружу	ГМН
Гнуть фаской внутрь	ГФВ
Гнуть фаской наружу	ГФН
Грузоподъемность	Груз.
Группа	Гр.*
Давление	Давл.
Дальняя сторона	Д.с.
Деталь «такая»	$1^{т}$
Деталь «обратная»	$1^{н}$
Длина	Дл.
Допускаемый	Допуск.
Заведующий	Зав.*
Институт	Ин-т*
Крановый	Кран.
Количество	Кол.
Косой рез	Кос. Рез
Линия гиба	Л.Г.
Лист	Л.**
Механическая обработка	Мех. обр.
Наоборот (зеркальная позиция)	Н.
Нормативная нагрузка	Норм. нагр.
Обратная (зеркальная) чертежу	Обр. черт.
Обратный	Обратна
Общий	общ.
Овальное отверстие	Ов. отв.

Операции механической обработки	мех. обр.
Постоянная нагрузка	Пост. нагр.
Пригнать 1 торец	Стр. 1 т., фр. 1т.
Примечание	Примеч.
Пункт	п.
Пункты	пп.
Равные расстояния	Р.р.
Размалковка	Рмл.
Размалковать	Размалк.
Расчетная нагрузка	Расч. нагр.
Смалковать	Смалк.
Смалковка	Смл.
Смотри	См.
Снеговой	Снег.
Снять обушок	Сн. Об
Снять фаску	Сн. ф.
Срез углов	Ср. углов
Срез полки	Ср. полки
Стальной	Ст.
Строгать фаску	Стр. фаску
Строгать кромку	Стр. кр.
Строгать 1 плоскость	Стр. 1пл. из $\delta = 80$
Строгать 2 продола	Стр. 2 пр.
Строгать по периметру	Стр. по пер.
Такая (позиция)	Т.
Техник	Техн.*
Технический	Техн.
Труба	Тр.
Фасонный лист (мелкий)	Ф. л.
Фрезеровать 1 торец	Фр.1т.
Фрезеровать 2 торца	Фр. 2т.
Фрезеровать 1 плоскость	Фр. 1 пл. из $\delta = 80$
Часть	Ч.
Чертеж	Черт.
Штука	шт.
Элемент	Элем.

* - применяют только в основной надписи; ** - применяют только с цифрами

4 ИЗОБРАЖЕНИЕ И МАРКИРОВКА ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ И ДЕТАЛЕЙ

4.1 Изображение конструкций

4.1.1 При изображении конструкций в чертежах применяются прямоугольные проекции.

4.1.2 На чертежах вычерчиваются отправочные элементы конструкции, на которые она расчленяется по условиям изготовления, транспортирования и монтажа.

4.1.3 Отправочные элементы должны изображаться на чертежах так, чтобы основная проекция - соответство вала их рабочему положению, а именно: горизонтальные элементы - в горизонтальном положении, вер ти кальные - в вертикальном, наклонные - в наклонном положении.

Вертикальные элементы большой длины (колонны, стойки фахверка) разрешается изображать в гори зонтальном положении. При этом низ элемента следует располагать в правой части листа.

4.1.4 Основной проекцией элемента называется проекция, имеющая наибольшие размеры (например: для колонн - ширина колонны и ее длина; для подкрановых балок - высота балки и длина; для стропильных и подстропильных ферм - их высота и длина и т.д.).

Основная проекция должна располагаться на листе так, чтобы левая сторона конструкции была обращена в сторону левой рамки листа.

Левая сторона конструкции определяется по монтажной схеме при взгляде конструктора по стрелкам указанным на рисунке 5.

4.1.5 Видимые детали изображаются сплошными линиями, не видимые - штриховыми. При этом изображают только те грани невидимых деталей, которые прилегают вплотную к видимым де талям.

4.1.6 Проекции элемента располагаются по отношению к главному виду (основной проекции), так, как это показано на рисунке 6. При вынужденном смещении проекций от указанного расположения над ними даются пояснительные надписи.

4.1.7 При необходимости применения дополнительных проек ций, сверх указанных в п.4.1.6 на основной проекции даются разрезы. Линии разрезов оканчиваются стрелками и обозначаются цифрами, а над разрезами даются соответствующие пояснительные надписи, например: ″по I-I″ и т.д.

Стрелки для вертикальных разрезов должны быть направлены справа налево, для горизонтальных - сверху вниз.

В некоторых случаях стрелки для вертикальных разрезов могут быть направлены слева направо (например: для колонн, изображенных в горизонтальном положении, как показано на рисунке 7).

Незначительно отличающиеся разрезы следует совмещать в одном изображении с пояснительными надписями (рисунок 7).

Место расположения разрезов на чертеже строго не фиксируется и определяется удобством чтения чертежа, а также наличием свободного места на листе. Сечения элементов в разрезах не штрихуются.

4.1.8 В элементах, имеющих сложное сечение, при необходимости показа скрытых сварных швов, отверстий и отдельных деталей делается условный вырыв. Вырывы и обрывы показываются тонкими линиями: вырывы – неровной, а обрывы - прямой с двухсторонним выступом в одном месте (рисунок 8).

4.1.9 Для сокращения изображений конструкций, различающихся отдельными частями, применяются флажки. При этом конструкция, принятая за основную, изображается полностью, а для остальных конструкций вы чер чиваются части, отличающие их от основной (рисунок 9).

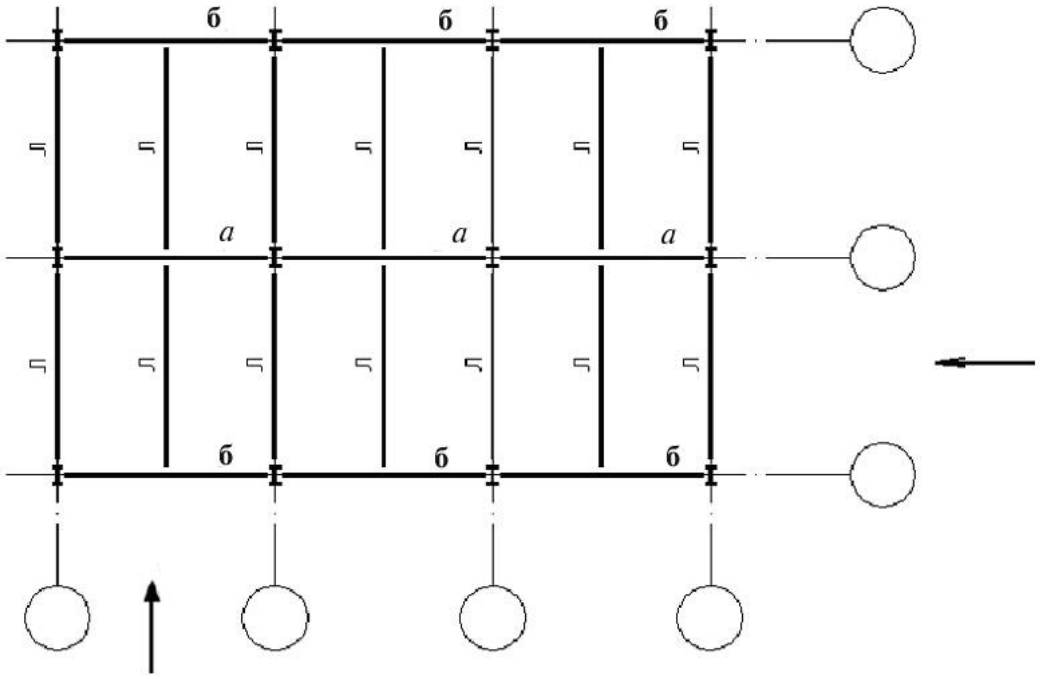


Рисунок 5 - Определение левой стороны конструкции для основной проекции

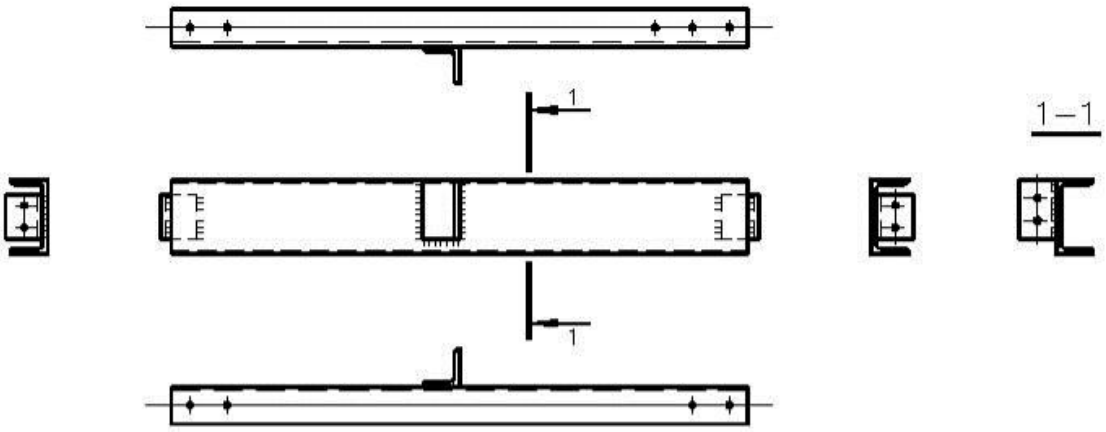


Рисунок 6 - Расположение проекций

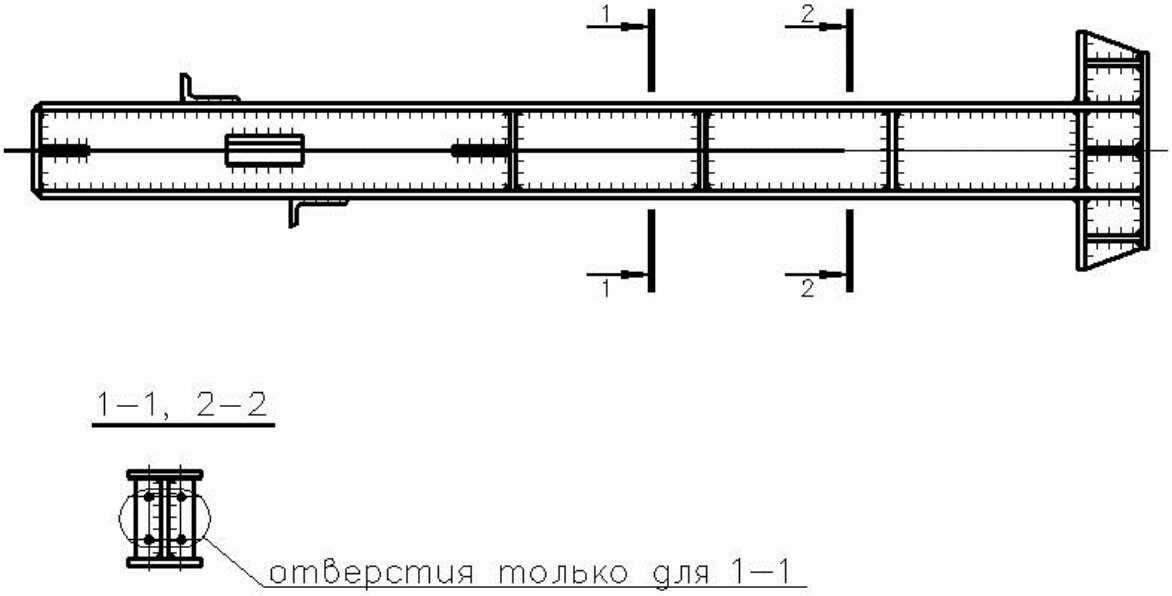


Рисунок 7 - Расположение колонны в горизонтальном положении

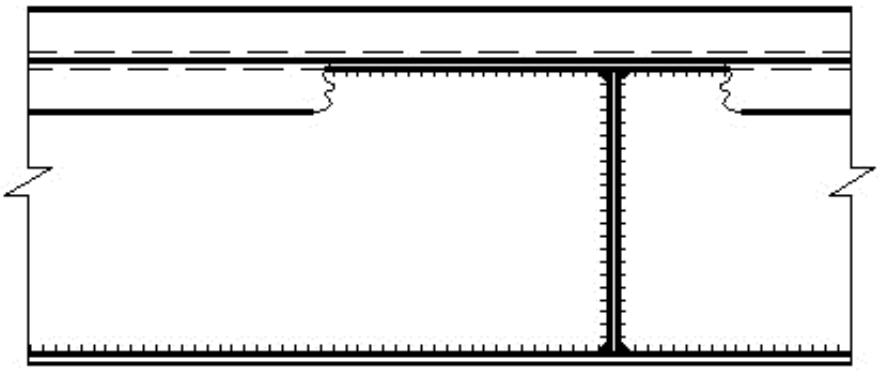


Рисунок 8 - Применение обрыва и вырыва на чертежах

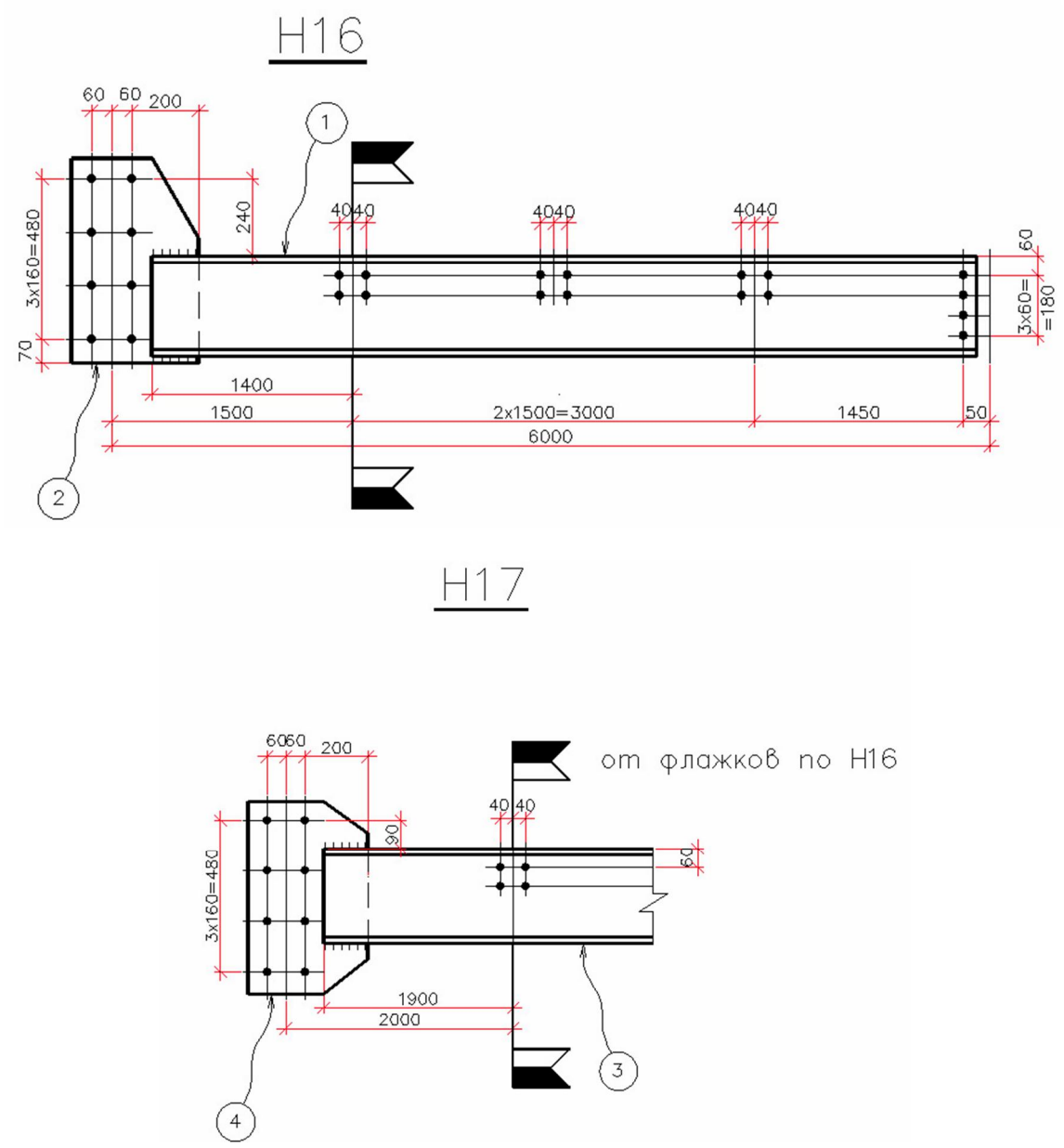


Рисунок 9 - Применение флажков при изображении отправочных элементов

Флажки направляются в сторону неизменяемой части кон струкции, при этом для частично изображенной конструкции да ется указание на основную конструкцию, например - "От флаж ков по Н I6".

4.1.10 Совмещение на одном изображении марок, основные детали которых имеют разные поперечные сечения, запрещается.

4.1.11 Следует избегать совмещения на одном листе различных конструкций сооружения (например: сварных подкрановых балок и связей покрытия или газопроводов и решетчатых ферм).

4.1.12 Листовые конструкции следует изображать видом снаружи. При необходимости вальцовки элемента на чертеже указывается «вальцевать маркой наружу» (ВМН).

4.1.13 На деталировочных чертежах сферических конструкций указываются габаритные размеры листов, а также радиусы кривых, хорды, стрелки (рисунок 10). Наклонный разрез должен строиться и располагаться в соответствии с направлением, указанным стрелками на линии сечения. Допускается располагать разрез с поворотом до положения, соот ветствующего принятому для данной марки на главном изображении. В этом случае к надписи должно быть добавлено слово «повернуто».

4.1.14 При ломаных разрезах секущие плоскости условно повертывают до совмещения в одну плоскость, при этом направление поворота может не совпадать с направлением взгляда (рисунок 11).

4.1.15 Симметричные элементы конструкций рекомендуется изображать до линии (оси) симметрии.

4.1.16 Элементы конструкций, имеющие сходное изображение, но отличающиеся размерами, количеством деталей или отверстий, а также их привязкой, рекомендуется совмещать на одном изоб ражении. При этом, совмещение на одном изображении более трех сложных элементов не рекомендуется (например: стропильные фермы, решетчатые колонны и т.п.).

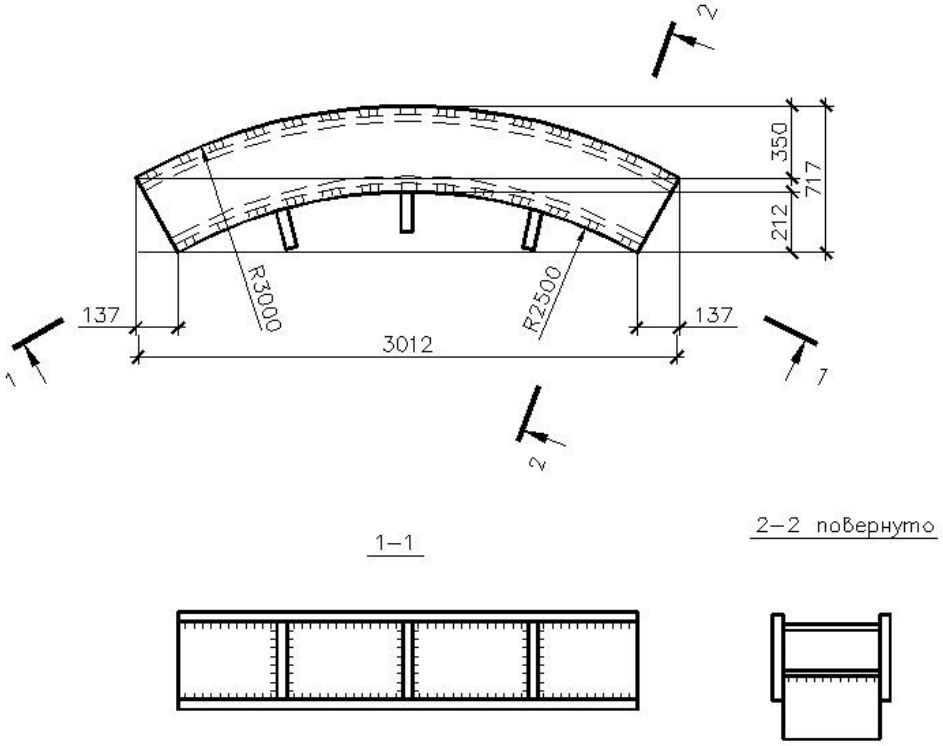


Рисунок 10 - Разрез с секущей цилиндрической поверхностью

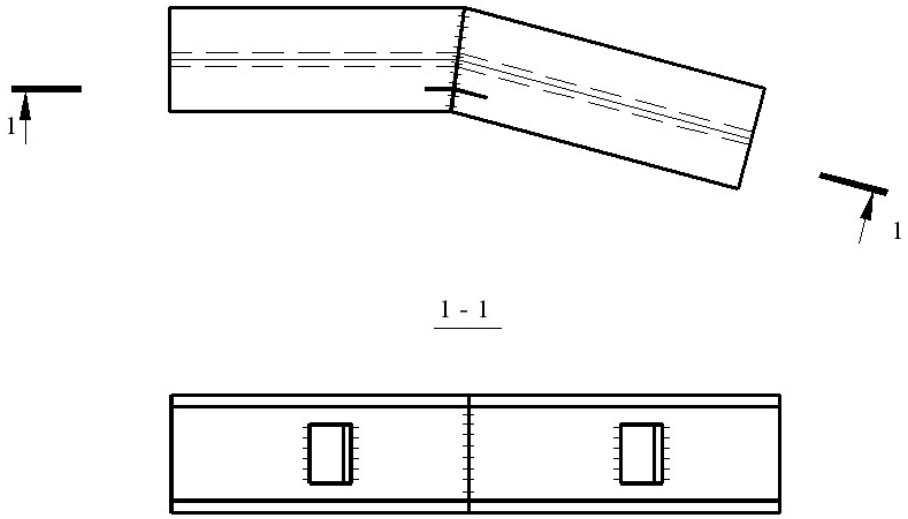


Рисунок 11 - Ломаный разрез

4.2 Постановка размеров

4.2.1 Размеры и выноски на чертежах должны проставляться в соответствии с ГОСТ 2.307, ГОСТ 2.316, СТ РК 21.101.

4.2.2 Размеры на чертежах указывают размерными числами и размерными линиями. Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения, причем все цепочки размеров должны быть замкнуты.

4.2.3 Все размеры на чертежах металлических конструкций (схемах расположения элементов конструкций и чертежах элементов и узлов) проставляются в миллиметрах, без обозначения единицы измерения. Отметки уровней элементов конструкций от уровня отсчета (условной «нулевой» отметки) указывают в метрах с тремя десятичными знаками, отделенными от целого числа запятой.

4.2.4 Размеры на чертежах КМД разделяют на следующие категории:

а) монтажные, определяющие положение конструктивного элемента в сооружении;

б) увязочные, необходимые для перехода от монтажных к размерам для изготовителя;

в) размеры для изготовления деталей, шаблонов;

г) сборочные, определяющие взаимное расположение деталей.

Указанные категории размеров приведены на рисунке 12 с соответствующими буквенными обозначениями.

4.2.5 Размеры проставляются над размерной линией. Контурные, осевые, центровые и выносные линии, а также их продолжения не могут служить размерными линиями.

4.2.6 Размерные линии должны быть параллельны отрезку, размер которого показывается. Расстояния между параллельными размерными линиями принимать 7-10 мм и только в отдельных случаях они могут быть уменьшены до 5 мм (на рисунке 13 эти размеры даны скобках и на чертежах они не простав ляются). Расстояния от размерных линий до параллельных им линий контура принимать 12-15 мм.

Размерные линии заканчиваются засечками, которые пере секают выносные линии под углом 45°. Про должение выносных и размерных линий после взаимного их пересечения не должно превышать 2-3 мм (рисунок 13). Горизонтальные размеры в основном проставляются под проекцией.

4.2.7 Минимальное расстояние между смежными выносными линиями должно быть не менее 1 мм.

4.2.8 Расположение размеров и обозначение углов при различных наклонах размерных линий должно соответствовать рисунку 14.

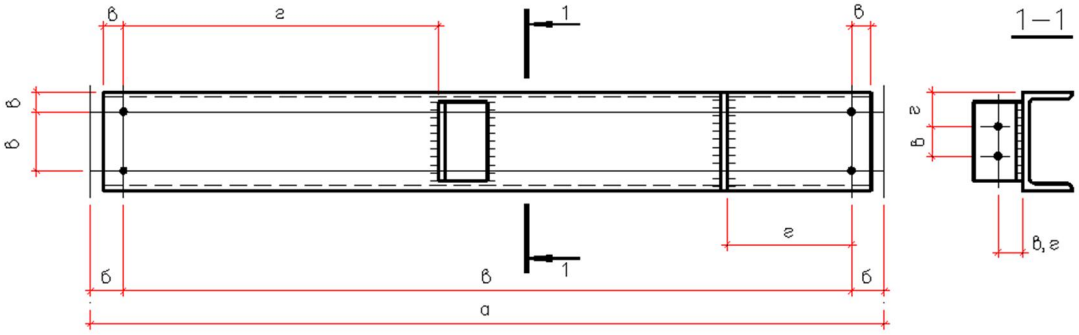


Рисунок 12 - Категории размеров

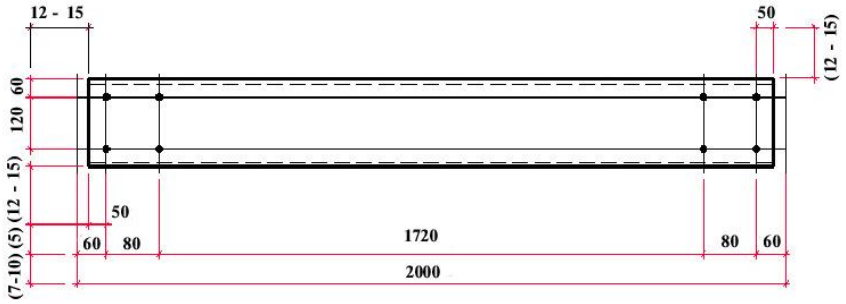


Рисунок 13 - Расположение размерных линий

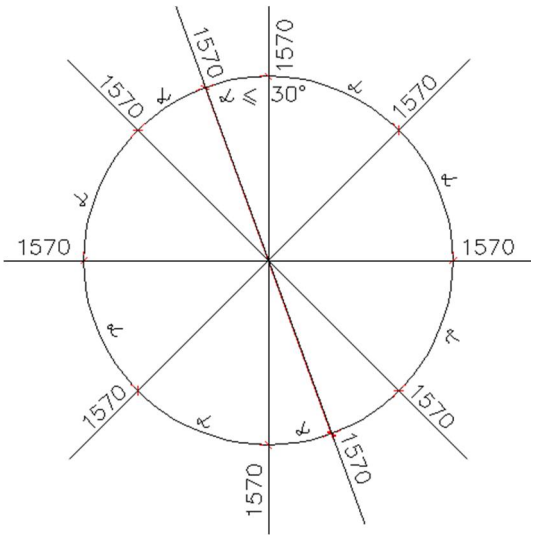


Рисунок 14 - Простановка размеров в зависимости от наклона размерных линий

4.2.9 При простановке размеров на чертеже необходимо уделять внимание правильности их расположения. При этом размеры, необходимые для разметки и сборки располагаются сог ласно примеру, приведенному на рисунке 15.

4.2.10 Рекомендуется привязывать размеры элемента (колон ны, балки и т.п.) к осям и рядам сооружения.

4.2.11 Ряд одинаковых размеров рекомендуется указывать в виде произведения количества размеров (п) на величину раз мера (А) - n x A = B (рисунок 16).

4.2.12 Преобладающие для большинства элементов на черте же расстояния от торца или кромки деталей до первого отвер стия или ряда отверстий (обрезы) и диаметры отверстий огова риваются в примечании и на чертеже не проставляются.

Остальные обрезы и диаметры должны быть проставлены на чертеже.

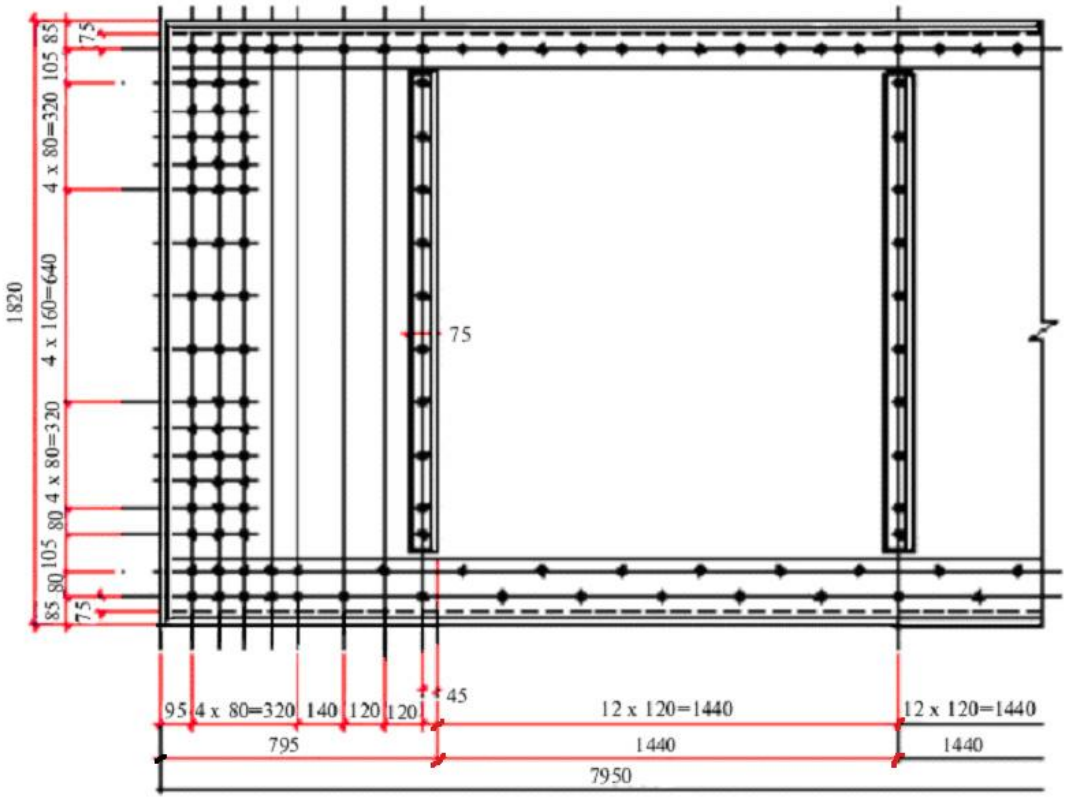


Рисунок 15 - Расположение размеров

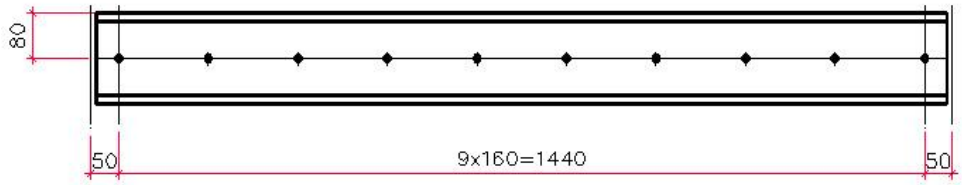


Рисунок 16 - Простановка ряда одинаковых размеров

4.2.13 При простановке размеров по высоте или ширине сече ния прокатных профилей (уголков, двутавров, швеллеров) раз мерная цепочка не замыкается.

При этом размеры привязываются к той плоскости или грани, отметка или привязка которой должна быть соблюдена в сооружении. Риски уголков привязываются обычно к обушку (рисунок 17).

4.2.14 В сварных сплошностенчатых конструкциях (подкрано вых балках и т.п.) указывается полная высота опорной части, т.е. тот размер, который должен быть строго выдержан. Указы вается также толщина поясов и высота стенки, за исключением размера между нижней поверхностью нижнего пояса и низом опор ного ребра, т.к. этот размер компенсирует неточности при сбор ке балки (рисунок 18).

4.2.15 При изображении элемента, в котором имеются детали из неравнополочных уголков, следует ука зывать ширину одной из полок уголков.

4.2.16 Размеры, необходимые для разметки и изготовления одинаковых деталей проставляются один раз независимо от количества деталей на чертеже. Для остальных одинаковых дета лей указываются только привязочные размеры, необходимые для сборки.

4.2.17 Следует избегать пересечения размерных линий какими-либо линиями. В случае, если выносная линия пересекает отверстия к которым она не относится, необходимо выносную линию в местах пересечения изогнуть как указано на рисунке 19.

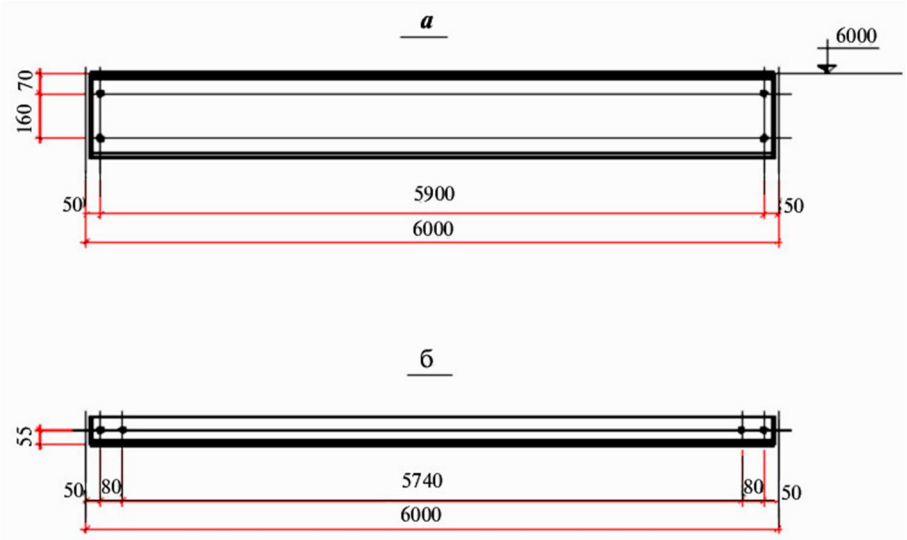


Рисунок 17 - Привязка рисок в прокатных профилях ***а*** - для двутавров и швеллеров; **б** - для уголков

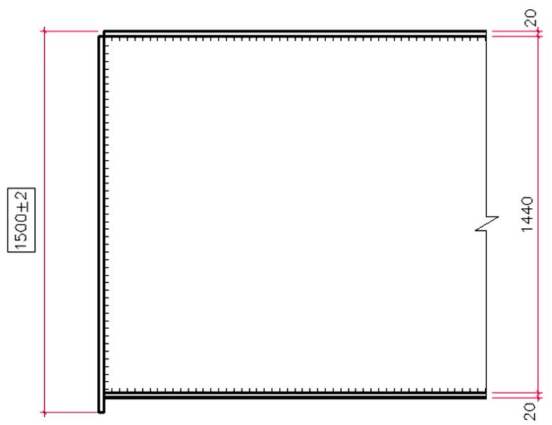


Рисунок 18 - Простановка размеров в сплошностенчатых конструкциях

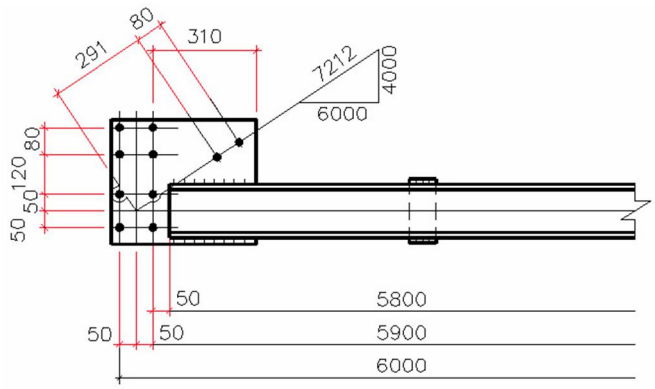


Рисунок 19 - Примеры выполнения выносных линий

4.2.18 При изображении радиуса дуги окружности, стрелку размерной линии необходимо показывать только у дуги. Перед размером радиуса следует ставить букву R (рисунок 20). Размеры малых радиусов проставляются, как указано на рисунке 21. Центр окружности большого радиуса при необходимости компакт ного размещения изображения можно показывать в соответствии с рисунком 22.

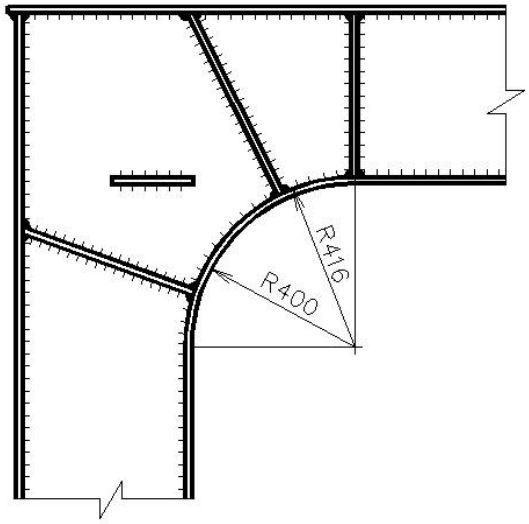


Рисунок 20 - Простановка размеров радиусов

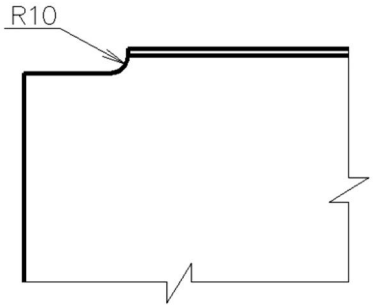


Рисунок 21 - Простановка размера малого радиуса

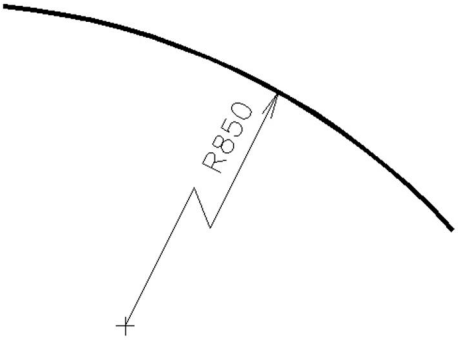


Рисунок 22 - Простановка размера большого радиуса

Длина дуги указывается на концентрической линии с написанием на продолжении линии радиуса, по дуге которого дан размер (рисунок 23).

4.2.19 Дуги больших размеров (более 5000 мм) следует ука зывать координатами (рисунок 24).

При этом количество равных расстояний должно быть четным и определяется, исходя из величины каждого расстояния 120-200 мм.

Величина ординат указывается с точностью до 0,1 мм.

4.2.20 В геометрических схемах решетчатых конструкций размеры проставляются над линиями схемы без выносных и раз мерных линий (рисунок 25).

На схеме указываются также усилия. (На всей схеме - при несимметричной конструкции и на половине схемы - при симмет ричной).

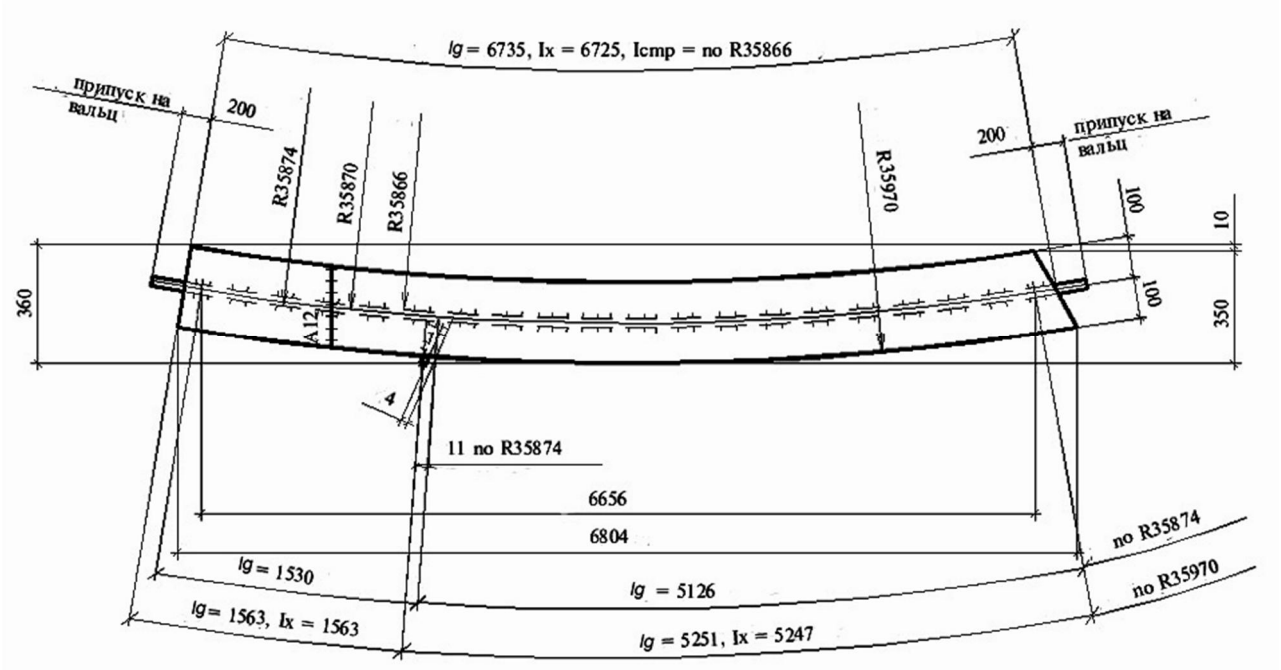


Рисунок 23 - Простановка размеров по дугам разных радиусов

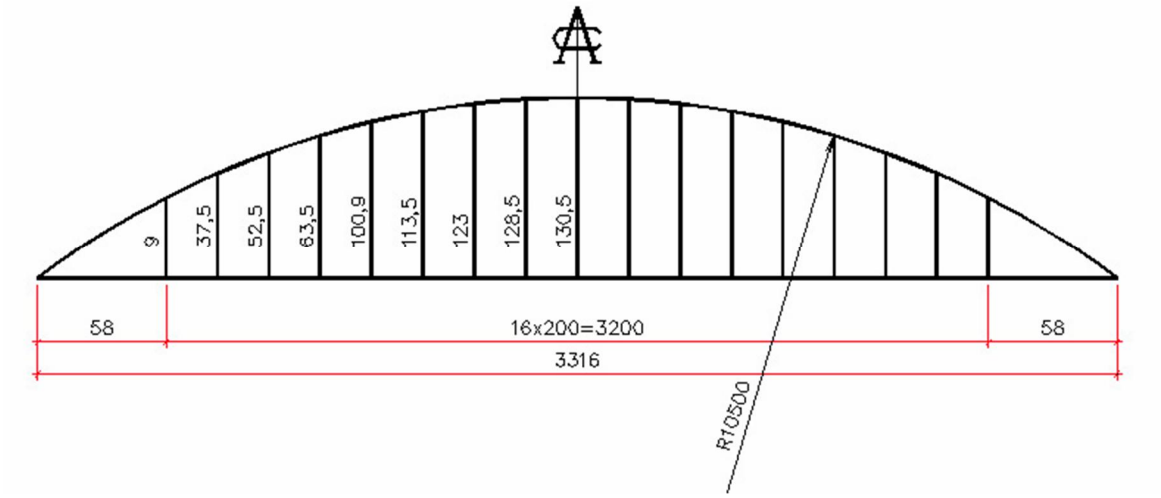


Рисунок 24 - Простановка размеров дуги по координатам

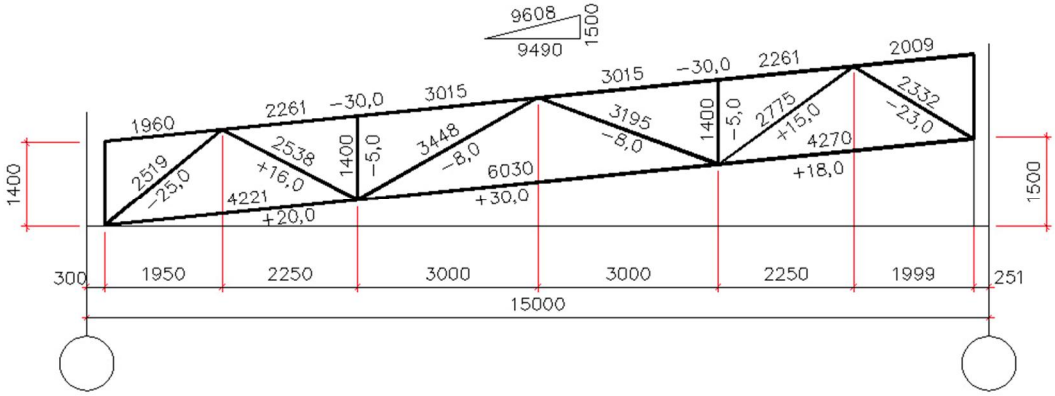


Рисунок 25 - Простановка размеров на схемах

4.2.21 Размеры срезов в ребрах следует указывать на треугольнике без выносных и размерных линий, как показано на рисунке 26.

4.2.22 Направление наклонных линий в элементах связей и т.п. обозначается треугольником, стороны которого параллельны соответствующим линиям геометрической схемы.

На выносном треугольнике указываются действительные длины катетов (рисунок 27).

При наличии на чертеже геометрической схемы треугольники не требуются.

В случае косоугольных треугольников необходимо указывать длины всех сторон.

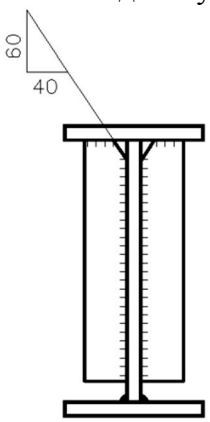


Рисунок 26 - Простановка размеров срезов

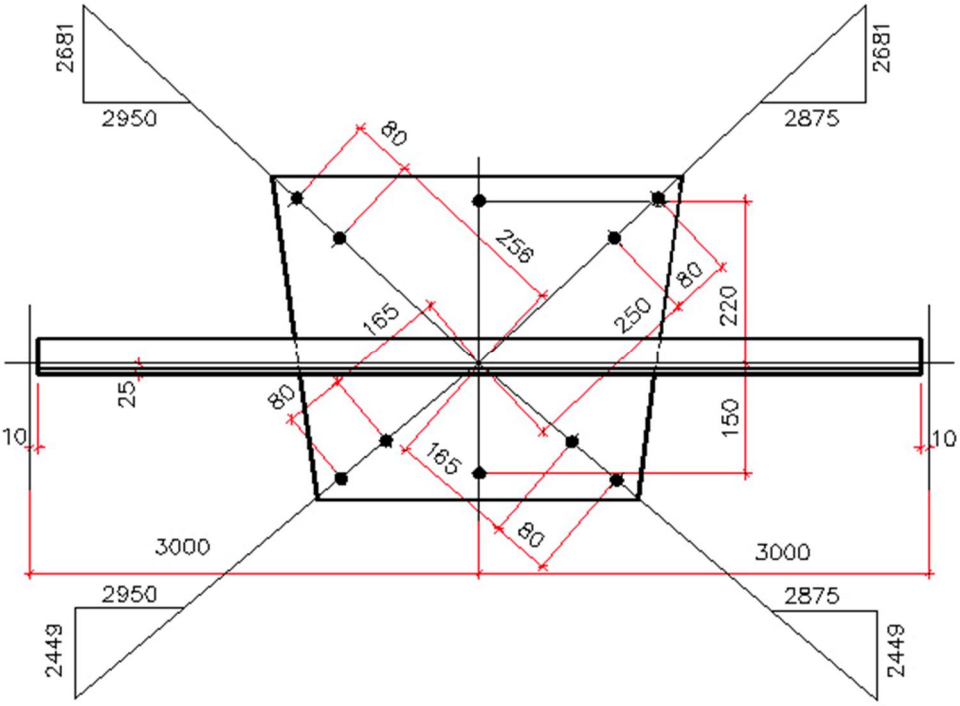


Рисунок 27 - Указание наклонов элементов с помощью треугольников

4.2.23 Угол гиба гнутых деталей указывается треугольником. Размеры деталей проставляются от линии гиба. Для деталей, раз мечаемых до гнутья необходимо выносить развертки. На развертке со стороны гиба указывается «гнуть фаской наружу» (ГФН), а также радиус гиба (рисунок 28).

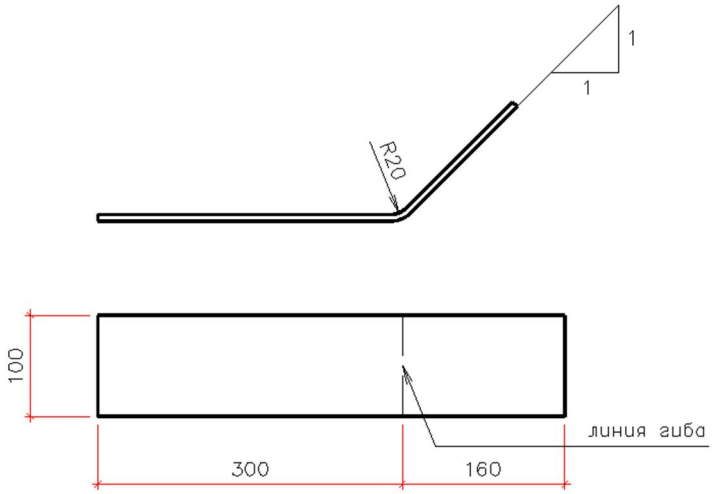


Рисунок 28 - Изображение гнутых элементов

4.2.24 На чертежах следует указывать отметки:

а) на изображении вертикальных элементов (колонн, стоек) - низа плиты башмака, подкрановой площадки, столиков, верхнего ряда монтажных отверстий,

для колонн многоэтажных зданий рекомендуется указывать также отметки верха ригелей междуэтажных перекрытий;

б) на изображении горизонтальных элементов (балки, ригели) - верха балки или ригеля;

в) на изображении ферм - низа опорной плиты и нижнего пояса;

г) на изображении трубопроводов - осей труб и точек их перелома (изменения уклона).

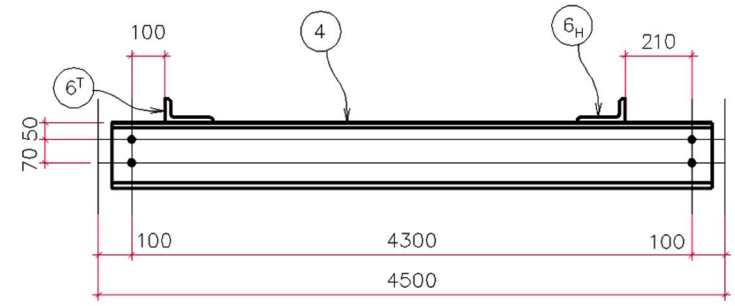
4.3 Обозначение деталей

4.3.1 Детали обозначаются порядковыми цифрами, помещенными в кружках (как правило, на основных видах). Кружок для обозначения деталей соединяется с краем детали волнистой линии со стрелкой (рисунок 29).

4.3.2 На основных видах отправочного элемента (марки) должны быть обозначены все изображенные детали (часть деталей можно показать только в разрезах).

В случае совмещения на одном изображении нескольких марок, обозначаемые детали должны иметь надпись, поясняющую для какой марки устанавливается эта деталь.

4.3.3 Взаимно зеркальные детали обозначаются индексами «т» (так) и «н» (наоборот). При этом, индекс «т» пишется около номера детали справа вверху, а индекс «н» - справа внизу (рисунок 29).



4 - бычная деталь, 6т, 6н - обычные зеркальные детали

Рисунок 29 - Пример обозначения деталей

4.3.4 Одинаковые детали разных отправочных элементов на чертеже должны иметь одно обозначение.

4.3.5 Нумерацию следует начинать с основных деталей. При этом должна соблюдаться группировка деталей по профилям и толщинам.

В решетчатых конструкциях (стропильных, подстропильных фермах и т.п.) вначале нумеруются детали поясов, раскосов и стоек, а затем фасонки, стыковые накладки, прокладки.

В сплошностенчатых конструкциях (подкрановых балках и т.п.) вначале нумеруются детали поясов, стенки, а затем - опорные ребра, ребра жесткости и др. мелкие детали.

4.4 Маркировка элементов

4.4.1 Существуют три вида маркировки элементов конструкций:

а) общая

б) индивидуальная

в) фиксирующая.

4.4.2 При общей маркировке марка является условным обозна чением взаимозаменяемых элементов. В этом случае элементы конструкций обозначаются марками, состоящими из буквы, при своенной монтажной схеме на которой схематически изображен данный элемент и порядкового номера (например: А1, А2 и т.д.)

4.4.3 Отправочные элементы, изображения которых взаимно зеркальны (обратны) обозначаются разными марками. У обратной марки указывается в скобках, какой основной марке она обратна. Например, если К15 - основная марка, а К1б - обратная, то над основной проекцией пишется: КI5; К16 (обр. К15).

Если обратный отправочный элемент отличается от основного некоторыми деталями или отверстиями, то в этом случае над совмещенным изображением пишется в скобках "обратно чертежу" и на чертеже указывается отличие данного отправочного элемента от основного (рисунок 30).

4.4.4 Индивидуальной маркировке подлежат отправочные элементы, проходящие общую заводскую сборку с производством подгоночных работ, в результате которых элементы не могут быть взаимозаменяемыми.

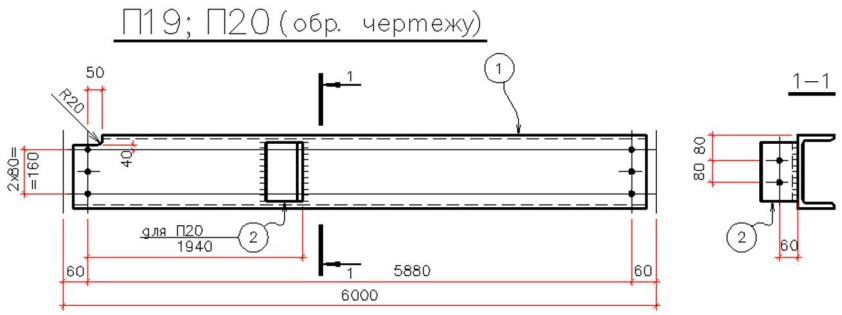


Рисунок 30 - Пример маркировки

Например, если однотипные колонны состоят по условиям транспортировки из двух от правочных элементов (подкрановой и надкрановой частей), то подкрановая часть маркируется 1К1, 2К1, 3К1 и т.д., а надкрановая, соответственно 1К2, 2К2, 3К2 и т.д. При этом, первая цифра характеризует группу элементов, проходящих совместную общую сборку.

Например, элементы кожуха доменной печи, проходящие общую заводскую сборку, маркируются: 4П1, 4П2, 4П3, 4П4, 4П5, 4П6..., где 4 - номер пояса по высоте, начиная снизу; П - буква, при нятая для обозначения всех элементов кожуха; 1,2,3,.. (после буквы) - порядковые номера элементов, указанные на схеме общей сборки.

Схемы заводской общей сборки с указанием принятой индивидуальной маркировки должны быть отправлены на монтаж одно временно с отгрузкой элементов, прошедших общую заводскую сборку.

4.4.5 Фиксирующая маркировка применяется в случае, когда для правильной установки конструкций на монтаже требуется не только положение каждого элемента в пространстве, определяе мое по монтажной схеме, но и фиксация взаиморасположения плоскостей этого элемента. Фиксирующая маркировка характерна для элементов, имеющих несколько осей симметрии. Фиксирующая маркировка может применяться для элементов многоэтажных (мно гоярусных) каркасов, а также одноэтажных каркасов, когда кон струкции поставляются на монтаж без складирования.

При фиксирующей маркировке на одном из концов элемента рядом с маркой прос тав ляется ориентирующий знак в виде тре угольника (∇), острие которого по вертикали ука зывает низ элемента .

Для многоэтажных каркасов применяется также цифровая (фиксирующая) маркировка, например для балок: 1Б1, 1Б2, 1Б3..., 2Б1, 2Б2, 2Б3 ... и т.д., где цифра перед буквой обозначает ярус, а цифра после буквы - номер марки элементов каждого яруса.

4.4.6 Для маркировки стропильных к подстропильных ферм применяется буквенное обозначение соот ветственно СФ и ПФ, фонарей - А, лест ничных маршей под углом 45 ° - Л, лестничных маршей под углом 50 ° - М, переходных площадок - П, стремянок - С и т.д.

4.4.7 В случае, если сходные конструкции отличаются друг от друга небольшим количеством мелких деталей или отверстий, разрешается изготавливать лишние мелкие детали и выполнять отверстия в них с целью уменьшения количества марок, а также упрощения изго товления и монтажа.

4.4.8 При совмещении на одном изображении нескольких марок над изображением должны перечисляться все совмещенные марки (например, П1; П2; П3; П4; и т.д.). Надписи типа П1 ÷ П10 запрещаются.

5 ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА КМД

5.1 Формы таблиц

5.1.1 В чертежах КМД применяются формы таблиц, приведен ные на рисунках 31 - 36.

Для листов общих данных:

Ведомость рабочих чертежей - форма 1.

Для схем расположения элементов конструкций:

Ведомость отправочных элементов схемы - форма 2;

Ведомость монтажных метизов - форма 3;

Для чертежей отправочных элементов:

Спецификация на отправочный элемент - форма 4;

Таблица отправочных элементов (Требуется изготовить) - форма 5

Таблица заводских сварных швов - форма 6.

5.1.2 В графах ведомости рабочих чертежей основного комплекта КМД (форма 1 на рисунке 31) указывают:

- в графе «Номер чертежа» - порядковый номер чертежа;
- в графе «Наименование» - наименование листа в полном соответствии с его наименованием, приведенным в основной надписи;
- в графе «Масса, кг» - общая масса конструкций или метизов по чертежу;
- в графе «Примечание» - дополнительные сведения.

После записи последнего чертежа в ведомости чертежей пропускается несколько строк и подводится итог массы конструкций. В следующей строке указывается масса метизов, затем - масса конструкций и метизов по объекту.

5.1.3 В графах ведомости отправочных элементов схемы (форма 2 на рисунке 32) указывают:

- в графе «Марка элемента» - марку отправочного элемента по схеме расположения элементов;
- в графе «Кол. шт.» - количество элементов по чертежу;
- в графе «Наименование» - наименование в полном соответствии с основной надписью чертежа отправочных элементов;
- в графе «Масса, кг» - массу одного элемента и всех элементов по чертежу элементов конструкций;
- в графе «Номер чертежа» - номер чертежа, в котором изображен элемент;
- в графе «Примечание» - дополнительные сведения, относящиеся к записанным в ведомость элементов конструкций.

5.1.4 В ведомости монтажных метизов (форма 3 на рисунке 33) указывают:

- в графе «Тип болта» - точность болта;
- в графе «d болта, мм» - наименование резьбы (М16, М20);
- в графе «ℓ болта, мм» - длину болта;
- в графе «Толщина пакета, мм» - интервал толщин, которые скрепляются одним болтом;
- в графе «Кол. шт.» - количество болтов одинаковой длины;
- в графе «Масса, кг» - массу одного болта и массу всех болтов с гайками и шайбами;
- в графе «Примечание» - класс болта.

На последней строке таблицы подводят общую массу болтов по схеме.

Рисунок 31 - Форма 1

Ведомость отправочных элементов схемы						
Марка элемента	Кол. шт.	Наименование	Масса, кг		Номер чертежа	Примечание
			шт.	общ.		
Итого:						
Масса метизов, кг:						
Всего по схеме:						
35	15	40	15	20	35	25
185						

10 15 8min

Рисунок 32 - Форма 2

Ведомость монтажных метизов							
Тип болта	d болта мм	l болта мм	Толщина пакета мм	Кол., шт.	Масса, кг		Примечание
					шт.	общ.	
Всего:							
25	20	20	25	20	20	20	35
185							

10 15 8min

Рисунок 33 - Форма 3

Спецификация на отправочный элемент										
Марка	Поз.	Кол., шт.		Сечение	Длина мм	Масса, кг			Марка или наименование стали	Примечание
		т	н			шт.	общ.	элем.		
15	10	10	10	30	20	15	15	15	25	20
185										

10 15 8min

Рисунок 34 Форма 4

5.1.5 Спецификацию на отправочный элемент конструкции выполняют по форме 4 (рисунок 34) и располагают в правом верхнем углу чертежа.

В спецификации на отправочный элемент конструкции указывают:

- в графе «Марка» - буквенно-цифровое обозначение марки элемента;
- в графе «Поз.» - номера деталей, примененных элементов металлоконструкций в порядке их возрастания;
- в графе «Кол. шт.» - количество деталей в прямом (Т) и зеркальном (Н) исполнении;
- в графе «Сечение» - условное обозначение сечения проката, из которого спроектированы детали;
- в графе «Длина, мм» - длину деталей, при этом:
- длина прямолинейных деталей из профильного проката указывается между наиболее удаленными точками;
- длина плоских листовых деталей, независимо от конфигурации, указывается как длина большей стороны описанного прямоугольника;
- длина гнутых листовых деталей указывается по линии центра тяжести сечения;
- длина гнутых уголков и швеллеров указывается по обушку, длина гнутых двутавров (относительно оси наименьшей жесткости) указывается по оси стенки;
- в графе «Масса, кг» - массу одной детали, всех деталей и элемента в целом.

Методика подсчета массы деталей приведена в разделе 2, при этом уменьшение массы деталей из-за отверстий под болты не учитывают.

- в графе «Масса, кг элем.» - суммарную массу всех входящих деталей с добавлением массы металла сварных швов, которую записывают отдельной строкой.
- в графе «Марка или наименование стали» - марку или наименование стали по СНиП;
- в графе «Примечание» - технологические и другие указания.

5.1.6 Таблицу «Требуется изготовить» отправочных элементов конструкций (подлежащих изготовлению по данному чертежу) выполняют по форме 5 (рисунок 35) и располагают над основной надписью.

В таблице указывают:

- в графе «Отпр. марка» - буквенно-цифровое обозначение элемента;
- в графе «Кол. шт.» - количество элементов каждой марки;
- в графе «Масса, кг» - масса одного, всех элементов данной марки.

5.1.7 Таблицу заводских сварных швов выполняют по форме 6 (рисунок 36).

Рисунок 35 - Форма 5

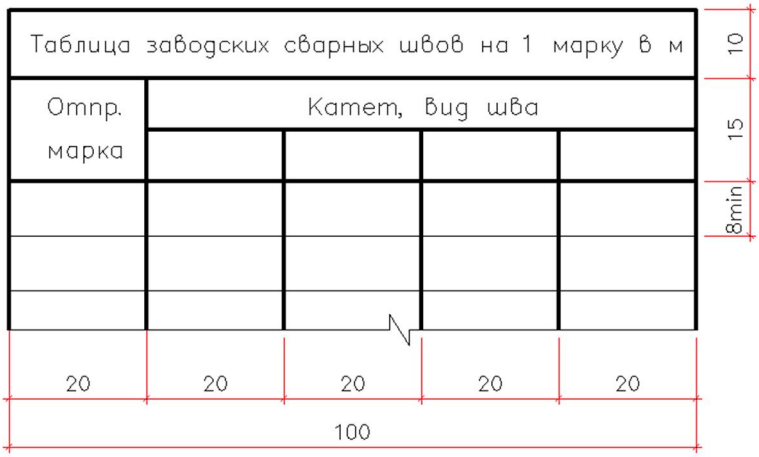


Рисунок 36 - Форма 6

В таблице указывается:

- графе «Отпр. марка» - буквенно-цифровое изображение отправочного элемента;
- в графах «Катет, вид шва» - количество заводских сварных швов на одну марку по видам и катетам - в метрах «м».

5.1.8 Допускается таблицу заводских сварных швов выполнять в продолжение таблицы “Требуется изго товить” с добавлением графы количества заводских сварных швов на всё количество марок. При этом графа «Отпр. марка» не повторяется, а ширина граф «Катет, вид шва» может быть уменьшена до 10 мм, в зависимости от количества типов и величин катетов швов.

5.1.9 При необходимости организация-изготовитель может применить в чертежах КМД и другие самос то ятельно разработанные формы таблиц, например, “Выборка металла”, если это необходимо для учета и сис тематизации отдельных показателей её работы.

5.2 Штампы

5.2.1 На чертежах КМД применяются следующие штампы:

- угловой,
- контрольный.

Расположение штампов приведено в примерах оформления чертежей (Приложение 1).

5.2.2 Над угловым штампом следует оставлять свободное поле высотой 30÷40 мм для внесения возможных последующих изменений на чертеже. В случае внесения изменений над штампом вычерчивается рамка, в которой указывается номер изменения, дата, должность и подпись.

5.2.3 Форма штампов проектных организаций, организаций-изготовителей и физических лиц различаются, так как отражают специфику этих исполнителей и ими определяются. При этом в угловом штампе в графе «Характер выполняемой работы» - разработал (исполнил), проверил, чертил, нормоконтроль и т. д. по ус мот рению организации, разработавшей проект, допускается свободные строки заполнять должностями лиц, ответственных за содержание документа (президент, директор, гл. инженер проекта, гл. конструктор, гл. специалист, начальник КБ и т. п.). Состав должностных лиц принимается в соответствии со структурой организации-исполнителя чертежей КМД. В этой графе должно быть заполнено не менее четырех строк с указанием разработчика, проверщика, нормоконтроля чертежа, а также лица, ответственного за проект (ГИП, главный конструктор, начальник КБ и т.д.).

В угловом штампе, в ячейке "Комплекс" указывается наименова ние проектируемого предприятия - завода, комбината и т.п. В ячейке "Объект" указывается проектируемый цех, сооружение и т.п.

В ячейке "содержание" указывается содержание общих данных, схем или чертежей отправочных элементов и узлов.

5.3 Нумерация листов

5.3.1 Чертежи КМД нумеровать с учетом последовательности (очередности) изготовления и монтажа конструкций.

5.3.2 Общим данным объекта (заказа) присваивается номер **С-1**.

5.3.3 Схемы расположения элементов конструкций нумеруются вслед за общими данными и имеют до пол нительно перед номером листа букву **М**.

5.3.4 Чертежи отправочных элементов, относящиеся к различным схемам расположения элементов конструкций нумеруются в той же последовательности, что и сами схемы, начиная с номера **1** и т.д.

5.4 Текстовые указания

5.4.1 Текстовые указания рекомендуется помещать в нижней части листа над угловым штампом.

5.4.2 В текстовых указаниях на чертеже отправочных элементов приводятся:

а) материал конструкций - марка металла и дополнительные гарантии качества металла по ГОСТ или Техническим условиям;

б) номера чертежей КМ, на основании которых разработан чертеж;

в) преобладающие на чертеже диаметры отверстий (для бол тов), обрезы, а также катеты сварных швов.

Текст этих примечаний, например:

Все отверстия $d = 21$
Все обрезы 40 кроме оговоренных;
Все швы $K_f = 6$

г) общие указания технологического характера, например:

- сварку производить электродами типа Э42;
- все поясные швы варить автоматом, с полным проваром;
- стыки нижних поясов балок проверить радиографическим методом;
- сборочные приспособления на чертеже 20 заказа 945;
- схема расположения элементов конструкций на черт. М-4;

5.4.3 Непосредственно у изображения детали или элемента оговариваются размеры и диаметры отверстий, отличающиеся от преобладающих на чертеже, а также другие указания, необхо димые для изготовления этих деталей или элементов.

5.4.4 В текстовых указаниях на схеме расположения элементов конструкций указываются:

а) наименование проектной организации, разработавшей проект КМ и номера листов чертежей КМ, на основании которых разработана схема;

б) указание о маркировке схемы;

в) способы монтажных соединений для групп конструкций;

г) указание о знаке фиксирующей маркировки;

д) указание о типах электродов для сварки на монтаже;

е) ссылка на смежные схемы;

ж) ссылка на чертежи монтажных узлов;

з) ссылка на общие данные.

5.4.5 Если отправочный элемент или схема расположения элементов поме щены на двух листах, то на каждом из них дается примечание:

"Работать совместно с листом..."

5.4.6 В примечаниях схем расположения элементов конструкций КМД следует оговари вать особые требования из схем КМ, на которые необходимо обратить внимание на монтаже.

5.5 Общие рекомендации

5.5.1 В целях сокращения количества листов рекоменду ется размещать на одном листе, формата А1 три отправочных эле мента стропильных ферм одного пролета.

Располагать на одном листе фермы разных пролетов не следует.

5.5.2 Стропильные фермы изображаются на чертеже по оси симметрии (левая половина).

5.5.3 Несимметричные конструкции следует помещать на листе полностью.

5.5.4 Совмещение на одном листе элементов, относящихся к различным частям сооружения возможно в тех случаях, когда эти элементы однотипны, или элементы имеют одинаковое буквен ное обозначение.

5.5.5 Следует избегать размещения на одном листе различ ных конструкций сооружения (например: сварных подкрановых балок и связей покрытия, или газопроводов и решетчатых ферм).

5.5.6 На чертежах отправочных элементов конструкций рекомендуется помещать в мелком масштабе схему сооружения (например, кожуха доменной печи) причем, помещенные на чертеже отправочные элементы обво дятся на этой схеме жирными линиями с указанием их марок.

5.5.7 Листовые конструкции следует изображать видом сна ружи. При необходимости вальцовки элемента на чертеже указыва ется "вальцевать маркой наружу" (ВМН).

5.5.8 На чертежах отправочных элементов сферических и конических конструкций указываются габаритные размеры листов, а так же радиусы кривых и хорды.

6 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

6.1 Назначение

6.1.1 На заводах-изготовителях для производства отдель ных операций могут выполняться дополнительные рабочие чертежи.

6.1.2 Дополнительные рабочие чертежи делят на две группы:

- чертежи для использования только на заводе-изготовителе;
- чертежи для использования на заводе-изготовителе и на монтаже.

6.2 Виды и содержание

6.2.1 К чертежам для внутризаводского использования отно сятся:

- чертежи эскизов раскроя металла для деталей;
- чертежи эскизов деталей, требующих механической обработки, фасонной резки, кузнечных работ;
- чертежи схем погрузки конструкций на железнодорожные платформы;
- чертежи шаблонов кривых при больших радиусах, если их выполняют как дополнение к основному чертежу;
- чертежи рекомендаций методов и мест контроля качества сварных швов;
- чертежи копиров, кондукторов и приспособлений для об работки деталей, для сборки и сварки конструкций,
- чертежи схем контрольных замеров;
- чертежи типовых деталей.

6.2.2 К чертежам, необходимым для использования монтажной организацией и заводом-изготовителем, относятся:

- чертежи дополнительных стыков отдельных деталей;
- чертежи монтажных сборочных приспособлений, применяемых при сборке листовых конструкций на монтаже и схем их расположения и установки;
- чертежи общих геометрических схем пространственных сооружений;
- чертежи шаблонов кривых при больших радиусах, выполненных на целое сооружение (например: на весь кожух доменной печи);
- чертежи схем контрольных сборок.

Все изготовленные в соответствии с этим пунктом чертежи должны направляться заказчику.

6.2.3 Чертежи типовых деталей выполняют для конструкций, в которых имеется массовая повторяемость каких-либо деталей.

Чертежи схем контрольных замеров выполняют для специальных сооружений с целью фиксации фактических размеров и данных нивелировки, для определения точности

изготовления. При их нумерации в отличие от других чертежей применяют индекс "**КР**", например: **КР-3**.

6.2.4 Чертежи общих геометрических схем пространственных сооружений (кожухи доменных печей, сложные бункера, башни и т.п.) являются дополнительным материалом для разработки отпра вочных элементов.

6.2.5 Чертежи схем общих контрольных сборок выполняют для производства работ на заводе-изготовителе, как целого сооруже ния, так и отдельных характерных его частей для проверки точности изготовления конструкций.

На данных чертежах приводят:

- графическое (схематическое) изображение конструкций проходящих общую сборку;
- количество элементов, проходящих общую сборку;
- данные о результатах совпадения монтажных отверстий в узлах;
- текстовые указания по производству работ, также пояснения принятых обозначений узлов и плоскостей, ссылки на схемы расположения элементов конструкций.

Чертежи схем сборки получают номер по порядку за схемами расположения элементов конструкций и буквенный индекс «**ОС**», например: **ОС-1**.

6.2.6 Дополнительные чертежи выполняются, как правило, на листах форматов А3 и А4.

Приложение 1
(Справочное)

ПРИМЕРЫ
ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ
МАРКИ КМД

Схема расположения связей

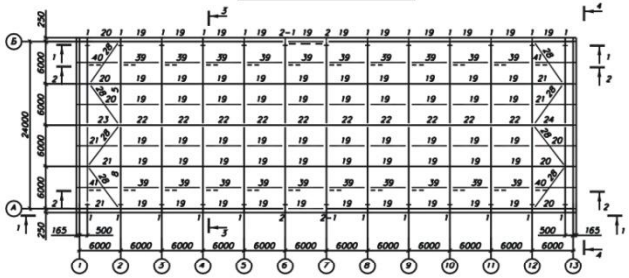


Схема расположения ригелей рам

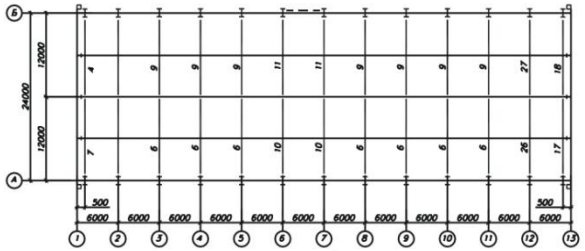
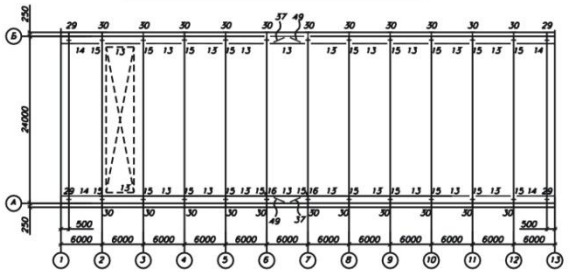
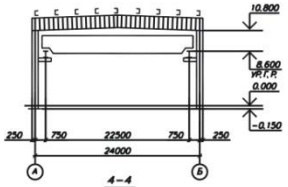


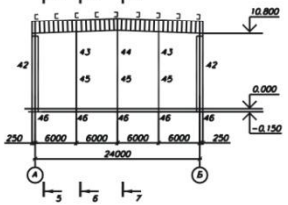
Схема расположения подкроновых конструкций



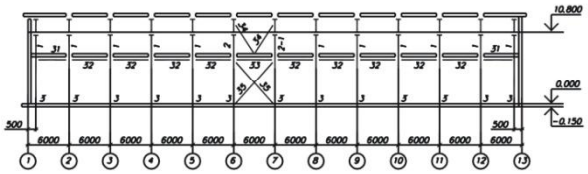
3–3



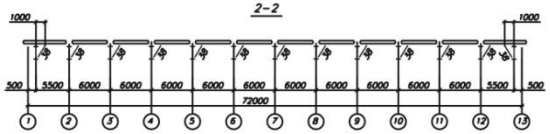
4–4



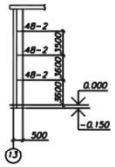
1–1



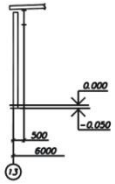
2–2



5–5



6–6, 7–7



1	2	3	4	5	6	7
А32	18	Связи	109	1962	5	
А33	2	Связи	103	206	5	
А34	4	Связи	60	240	5	
А35	4	Связи	103	412	5	
А36	2	Связи	1	2	5	
А37	2	Связи	31	62	5	
А38	26	Связи	11	286	5	
А39	20	Прогоны	138	2760	4	
М0	2	Прогоны	141	282	4	
М1	2	Прогоны	141	282	4	
М2	4	Стойки фонаря	18	72	6	
М2–1	4	Стойки фонаря	302	1208	6	
М3	4	Стойки фонаря	56	224	6	
М4	2	Стойки фонаря	60	120	6	
М5	6	Стойки фонаря	745	4470	5	
М6	20	Шайба	1	20	6	
М7	4	Элемент крепл.	8	32	6	
М8	4	Элемент крепл.	2	8	6	
М8–1	4	Элемент крепл.	2	8	6	
М8–2	24	Элемент крепл.	3	72	6	
М9	2	Элемент крепл.	31	62	5	
Итого :				99558		

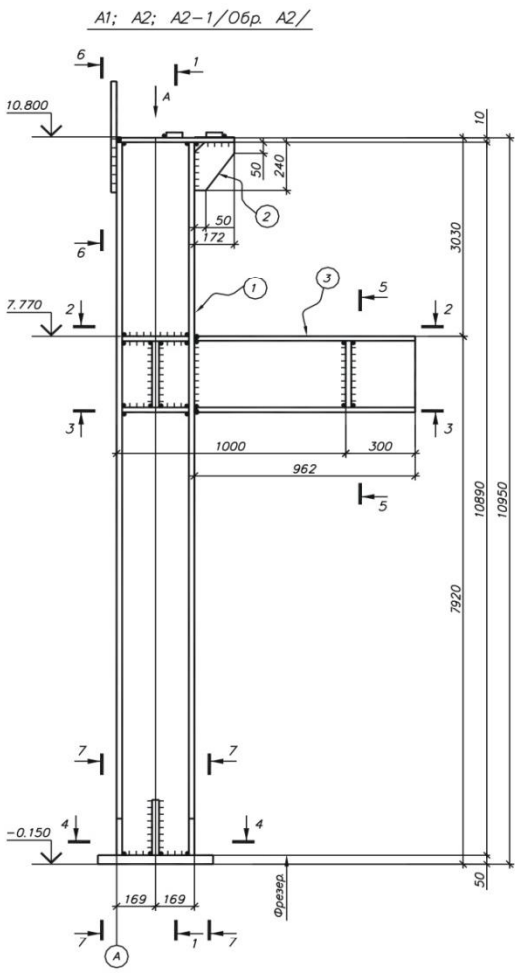
Ведомость отправочных элементов схемы

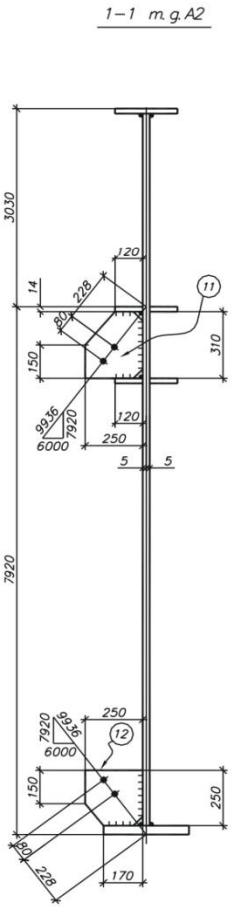
Марка элемента	Кол. шт.	Наименование	Масса, кг шт.	Масса, кг общ.	Номер чертежа	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
А1	22	Колонна	1036	22792	1	
А2	2	Колонна	1045	2090	1	
А2–1	2	Колонна	1045	2090	1	
А3	104	Шайба	2	208	1	
А4	1	Ригель	1358	1358	2	
А5	1	Ригель	1352	1352	2	
А6	7	Ригель	1348	9436	2	
А7	1	Ригель	1330	1330	2	
А8	1	Ригель	1324	1324	2	
А9	7	Ригель	1320	9240	2	
А10	2	Ригель	1370	2740	2	
А11	2	Ригель	1342	2684	2	
А12	52	Элемент крепл.	1	52	2	
А13	20	Подкроновые балки	442	8840	3	
А14	4	Подкроновые балки	454	1816	3	
А15	22	Элемент крепл.	26	572	3	
А16	4	Элемент крепл.	20	80	3	
А17	1	Ригель	1330	1330	2	
А18	1	Ригель	1358	1358	2	
А19	60	Прогоны	138	8280	4	
А20	6	Прогоны	141	846	4	
А21	6	Прогоны	141	846	4	
А22	10	Прогоны	162	1620	4	
А23	1	Прогоны	166	166	4	
А24	1	Прогоны	166	166	4	
А25	4	Упор	64	256	4	
А26	1	Ригель	1324	1324	2	
А27	1	Ригель	1352	1352	2	
А28	8	Связи	96	768	5	
А29	8	Элемент крепл.	12	96	3	
А30	20	Элемент крепл.	5	100	3	
А31	4	Связи	64	256	5	

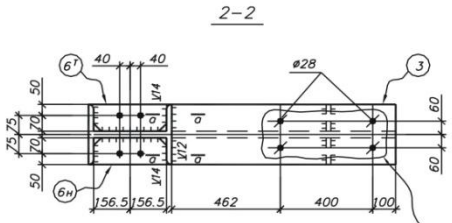
1. Данная монтажная схема разработана на основании чертежей КМ 5 шифра 12–051–КМ, разработанного фирмой "Проектсталь".
2. Отправочные элементы, замаркированные на данной схеме шифрами, имеют буквенный индекс "А".
3. Материал конструкций указан на рабочих чертежах.
4. Монтаж вести на болтах нормальной точности и монтажной сварке.
5. Сварку производить электродами Э42 и Э50А по ГОСТ 9467–75*.

Лист 39

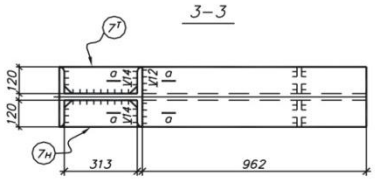
Н.контр.				Производственный корпус	Стадия	Лист	Листов
ГИП					КМД	М-2	
Гл.спец.							
Проверил				Схема расположения элементов "А"	Институт ПСК г. Алматы		
Разраб.							
Чертил							

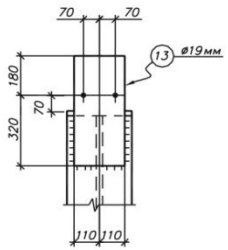


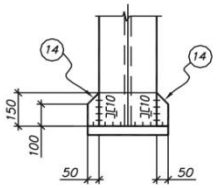


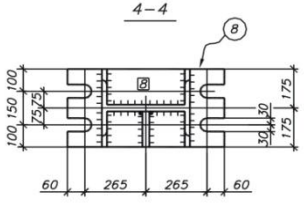


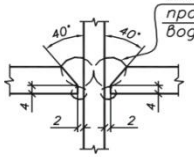
Поверхность подвергнуть огневой обработке на монтаже



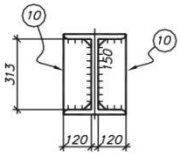


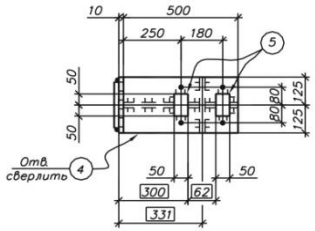






Швы с полным проваром на выводных планках





Спецификация на отправочный элемент, сталь марки С345-1 по ТУ 14-1-3023-80*

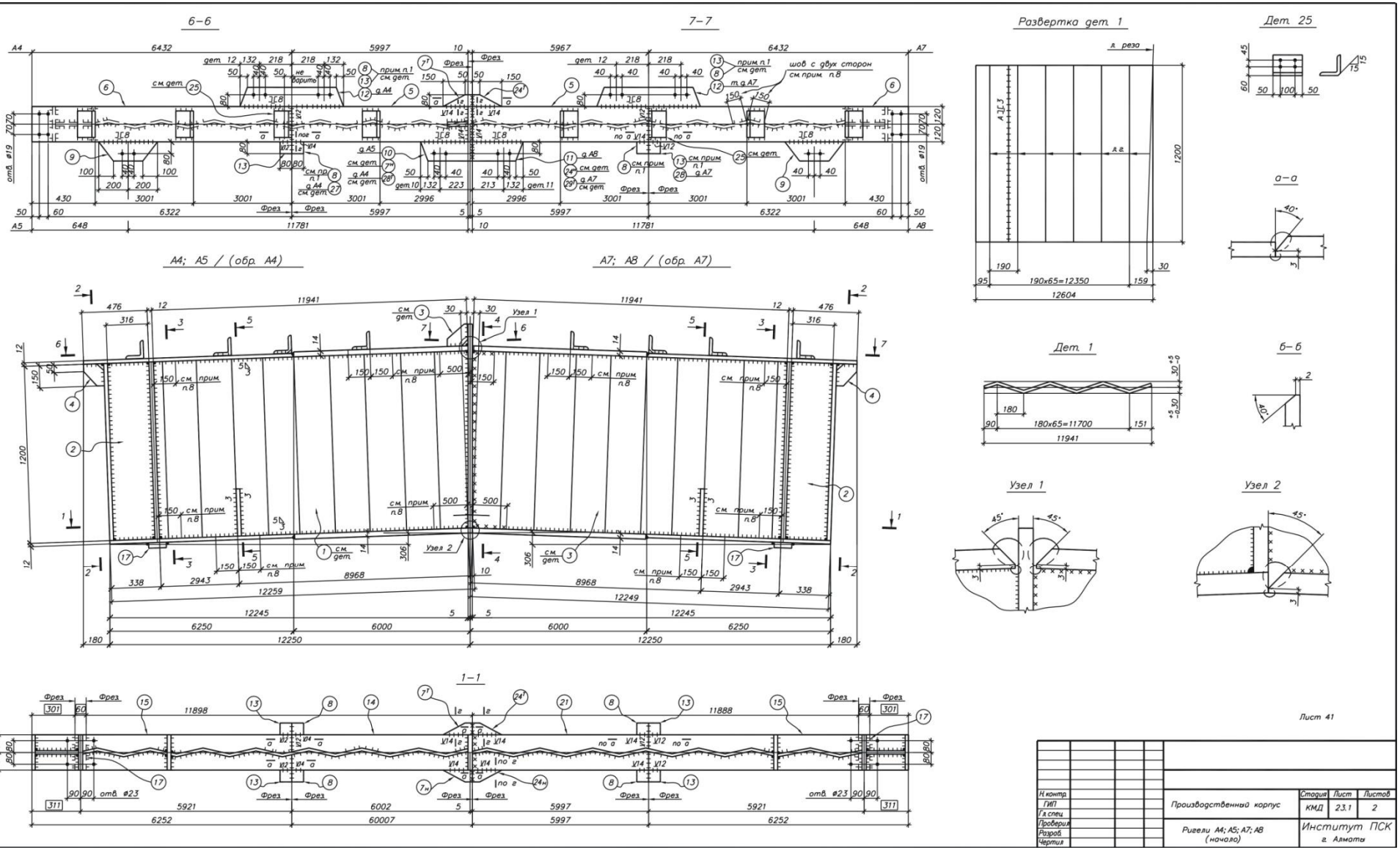
Марка	Поз	Кол, шт т	Кол, шт н	Сечение	Длина мм	Масса, кг шт	Масса, кг общ	Масса, кг элем	Марка или наименование стали	Примечание
А1	1	1		I 35Ш1	10890	818	818	1036		Фрез 1т
	2	1		-172×8	240	3	3			Ф.Л.
	3	1		I 35Ш1	962	72	72			сн.ф.1т отв.ø28
	4	1		-250×10	500	10	10			отв.
	5	2		-50×8	100	0.5	1			Строгать 1 торец
	6	1	1	-120×14	313	4	8			сн.ф.1т
	7	1	1	-120×14	313	4	8			сн.ф.1т
	8	1		-350×50	650	89	89			Ф.Л.
	10	2		-120×8	313	2	4			скос
	13	1		-220×10	500	9	9			отв. ø19
	14	4		-50×10	150	1	4			Ф.Л.
				На св.			10			
	все детали по А1						1026			
А2	11	1		-250×8	310	5	5	1045		Ф.Л., отв.
	12	1		-250×8	250	4	4			Ф.Л., отв.
				На св.			10			
А2-1				Обратна А2				1		

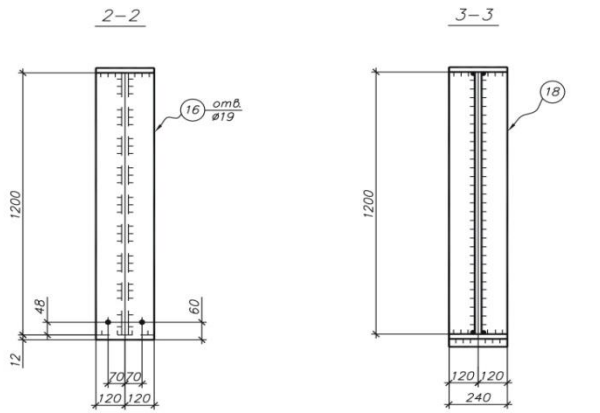
Требуется изготовить				Таблица заводских сварных швов на 1 марку в м										
Отпр. марка	Кол, шт	Масса, кг шт	Масса, кг общ	Катет, вид шва ◺6	◺8	⊥10	∨14						Показатели 1 марки	всех
А1	22	1036	22792	9.0	2.0	0.6	1.0						12.6	277.2
А2	2	1045	2090	11.0	2.0	0.6	1.0						14.6	29.2
А2-1	2	1045	2090	11.0	2.0	0.6	1.0						14.6	29.2
Всего:			26972	Всего:										335.6

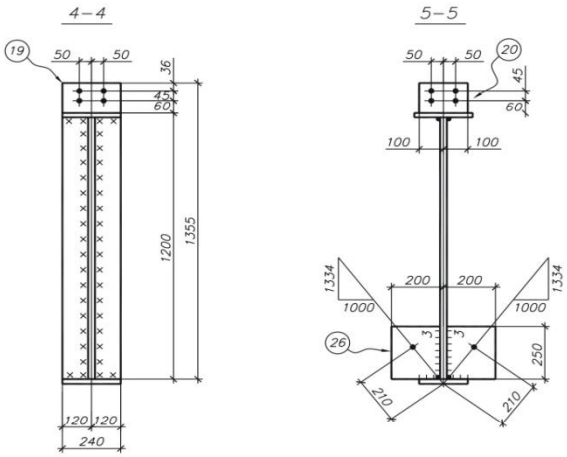
1. Скосы 15х15мм.
2. Отв. ø23 } кроме оговоренных
3. Швы h=6мм. }
4. Обрезы 50мм.
5. Швы варить п/а в среде CO_2 по ГОСТ 8050-85* проволокой СВ08Г2С по ГОСТ 2246-70*.
6. Грунт ГФ021 в один слой.
7. Схему расположения элементов "А" смотри лист М-2.

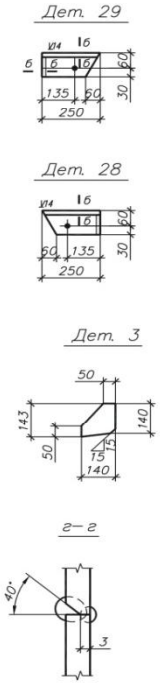
Лист 40

Н.контр.				Производственный корпус	Стадия	Лист	Листов
ГИП					КМД		
Гл.спец.							
Проверил				Колонны А1; А2; А2-1	Институт ПСК г. Алматы		
Разраб.							
Чертил							


6–6
7–7
Развертка дет. 1
Дет. 25
А4; А5 / (обр. А4)
А7; А8 / (обр. А7)
а–а
Дет. 1
б–б
Узел 1
Узел 2
1–1
Лист 41
Производственный корпус
Ригели А4; А5; А7; А8 (начало)
Институт ПСК г. Алматы
КМД
23.1
2







1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А5	Дет.: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 25; 26 по А4						1092	1109		
	9	1		–130×8	400	3	3			ф.л., отв.
	10	1		–130×8	355	3	3			ф.л., отв., фр.1т
				На св.			11			
А7	Дет.: 1; 2; 4; 5; 6; 8; 12; 13; 15; 16; 17; 18; 20; 25; 26 по А4						906	1088		
	21	1		–240×14	5997	159	159			фр.2т, сн.ф.2т
	24	2	1	–80×14	200	2	6			фр.1т, сн.ф.2т
	27	1		–90×12	500	4	4			ф.л., отв., сн.ф.1т
	29	1		–90×14	250	2	2			ф.л., отв., сн.ф.1т, фр.1т
				На св.			11			
А8	Дет.: 1; 2; 4; 5; 6; 8; 13; 15; 16; 17; 18; 20; 25; 26 по А4						900	1082		
	9	1		–130×8	400	3	3			ф.л., отв.,
	11	1		–130×8	345	3	3			ф.л., отв., фр.1т
	21	1		–240×14	5997	159	159			фр.2т, сн.ф.2т
	24	2	1	–80×14	200	2	6			фр.1т, сн.ф.2т
				На св.			11			

Спецификация на отправочный элемент, сталь марки С345–1 по ГОСТ 27772–88*

Марка	Поз.	Кол., шт. т	Кол., шт. н	Сечение	Длина мм	Масса, кг шт.	Масса, кг общ	Масса, кг элем.	Марка или наименование стали	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А4	1	1		–1200×3	12604	356	356	1115		гофр.
	2	1		–316×6	1200	15	15			
	3	1		–140×8	143	1	1			Ф.П.
	4	1		–150×6	150	1	1			Ф.П.
	5	1		–240×14	5997	159	159			Фр.2т, сн.ф.2т
	6	1		–240×12	6432	146	146			Фр.1т, отв.⌀19
	7	2	1	–80×14	200	2	6			Фр.1т, сн.ф.1т
	8	4		–80×14	80	1	4			Фр.2т, сн.ф.2т
	12	1		–130×8	700	6	6			ф.л., отв.
	13	4		–80×12	80	1	4			Фр.1т, сн.ф.1т
	14	1		–240×14	6007	159	159			Фр.2т, сн.ф.1т
	15	1		–240×12	6252	141	141			Фр.1т, отв.
	16	1		–240×10	1200	23	23			отв.⌀19
	17	1		–60×16	240	2	2			Фр.2т.
	18	1		–240×12	1200	27	27			
	19	1		–240×10	1355	26	26			отв.
	20	3		L140×10	200	4	12			отв.
	25	1		L140×10	200	4	4			отв., сн.ф.
	26	1		–250×8	400	6	6			
	27	1		–90×12	500	4	4			ф.л., отв., сн.ф.1т
	28	1		–90×14	250	2	2			ф.л., отв., сн.ф.1т, фр.1т
				На св.			11			

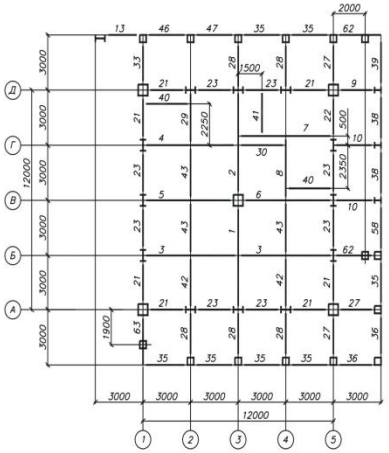
Требуется изготовить				Таблица заводских сварных швов на 1 марку в м										
Отпр. марка	Кол., шт	Масса, кг шт.	Масса, кг общ	Катет, вид шва									Показатели 1 марки	Показатели всех
				50	◺6	⅄12	⊐8	⅄14	⅄8	L3				
А4	1	1115	1115	29	14	1.5	1.0	2.2	0.3	1.0			49	49
А5	1	1109	1109	29	14	1.0	1.0	1.8	0.3	1.0			48.1	48.1
А7	1	1088	1088	29	10.5	1.5	1.0	2.2		1.0			45.1	45.1
А8	1	1082	1082	29	10.5	1.0	1.0	1.8		1.0			44.3	44.3
Всего:			4394	Всего:										186.5

1. После стыковки дет. поз. 8, 13 срезать, швы зачистить, затем стыковать дет. поз. 12.
2. Швы h=6мм. } кроме оговоренных
3. Отв. ⌀19мм. } кроме оговоренных
4. Обрезы 50мм. } кроме оговоренных
5. Швы варить п/а в среде CO_2 по ГОСТ 8050–85* проволокой СВ 08Г2С по ГОСТ 2246–70*.
6. Схему расположения монтажных элементов "А" смотри лист М–2.
7. Грунт ГФ021 в один слой.
8. В местах установки ребер и уголков поясные швы варить с двух сторон.

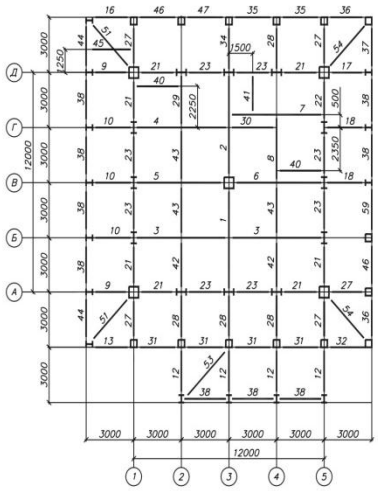
Лист 42

Директор				Производственный корпус	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.					КМД	23.2	
ГИП							
Гл.спец.							
Проверил				Ригели А4; А5; А7; А8 (окончание)	Институт ПСК г. Алматы		
Разраб.							
Чертил							

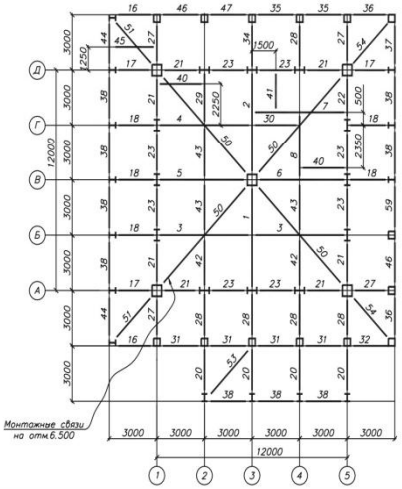
План ригелей и балок на отм. −0.240



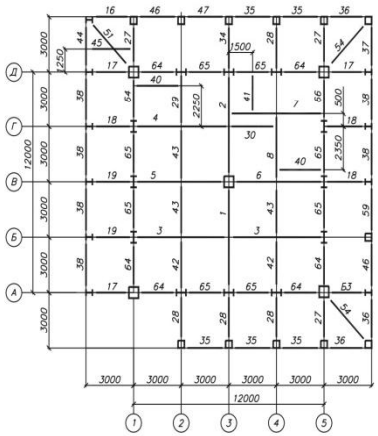
План ригелей и балок на отм. 3.360



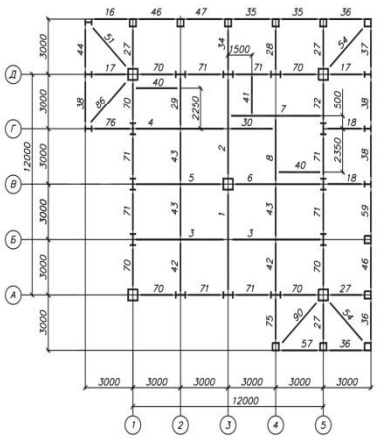
План ригелей и балок на отм. 6.960



План ригелей и балок на отм. 14.160



План ригелей и балок на отм. 53.760



1	2	3	4	5	6	7
Б43	51	Балка	72	3672	32Ⅰ	
Б44	17	Балка	57	969	32Ⅰ	
Б45	12	Балка	53	636	32Ⅰ	
Б46	31	Балка	136	4216	31Ⅱоч	
Б47	16	Балка	131	2096	31Ⅱоч	
Б50	24	Связи	100	2400	42	
Б51	17	Связи	52	884	42	
Б53	3	Связи	56	168	42	
Б54	31	Связи	50	1550	42	
Б57	5	Связи	35	175	31Ⅱоч	
Б58	8	Балка	59	472	32Ⅰоч	
Б59	15	Балка	130	1950	31Ⅰоч	
Б62	2	Балка	692	1384	33	
Б63	1	Балка	663	663	33	
Б64	21	Ригель	298	6258	28	
Б65	24	Ригель	295	7080	28	
Б66	3	Ригель	304	912	28	
Б70	35	Ригель	196	6860	29	
Б71	40	Ригель	193	7720	29	
Б72	5	Ригель	202	1010	29	
Б75	3	Ригель	32	96	31Ⅱоч	
Б76	2	Ригель	36	72	31Ⅱоч	
Б86	1	Ригель	104	104	31Ⅱоч	
Б90	1	Ригель	106	106	31Ⅱоч	
Итого :				175415		

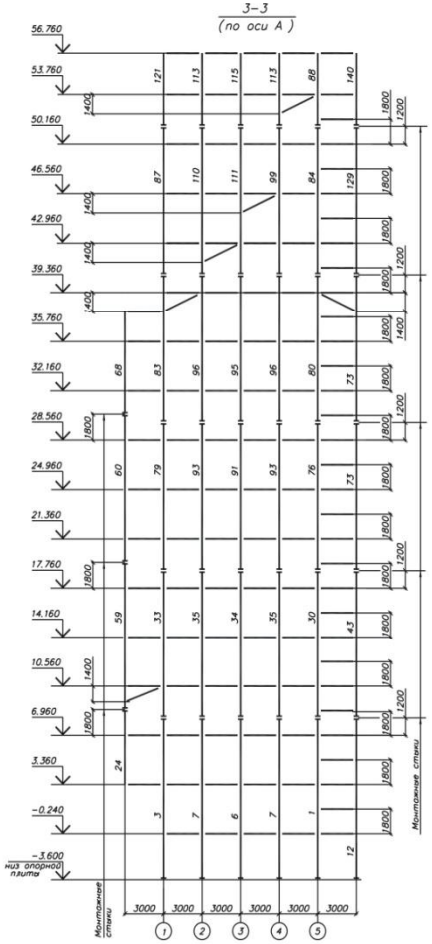
Ведомость отправочных элементов схемы

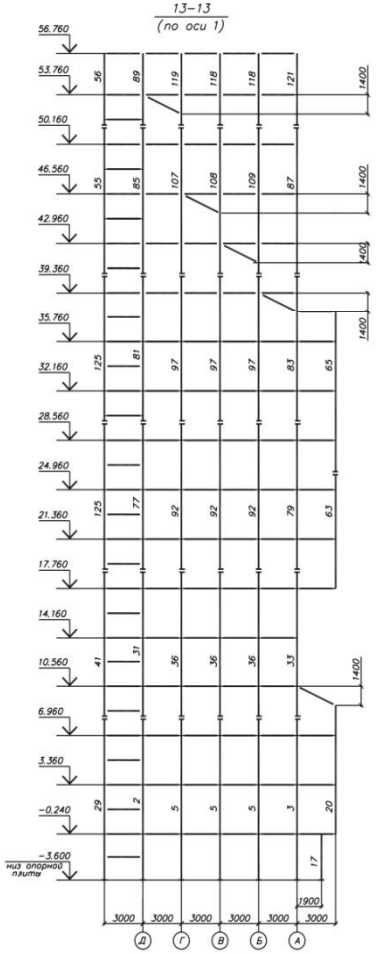
Марка элемента	Кол. шт.	Наименование	Масса, кг шт.	Масса, кг общ.	Номер чертежа	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
Б1	17	Балка	474	8058	30	
Б2	17	Балка	476	8092	30	
Б3	34	Балка	303	10302	30	
Б4	17	Балка	290	4930	30	
Б5	17	Балка	284	4828	30	
Б6	17	Балка	285	4845	30	
Б7	17	Балка	294	4998	30	
Б8	17	Балка	173	2941	30	
Б9	5	Балка	110	550	30	
Б10	7	Балка	114	798	30	
Б12	4	Балка	119	476	30	
Б13	2	Балка	114	228	30	
Б16	16	Балка	175	2800	35Ⅱ	
Б17	40/1	Балка	195/170	7800/170	35Ⅱ/35Ⅰ	
Б18	6/40	Балка	200/175	1200/7000	35Ⅱ/35Ⅰ	
Б19	18	Балка	206	3708	35Ⅱ	
Б20	2/2	Балка	202/185	404/370	35Ⅱ, Ⅰ	
Б21	21/1	Ригель	297	6534	26Ⅰ/27	
Б22	3	Ригель	301	903	26Ⅰ	
Б23	24	Ригель	298	7152	26Ⅰ	
Б27	25/43	Ригель	100/70	2500/3010	32Ⅱоч/32Ⅱоч	
Б28	25/35	Ригель	87/65	2175/2275	32Ⅱоч/32Ⅱоч	
Б29	6/11	Ригель	90/66	540/726	32Ⅱоч/32Ⅱоч	
Б30	6/11	Ригель	94/68	564/748	32Ⅱоч/32Ⅱоч	
Б31	11	Ригель	88	968	32Ⅱоч	
Б32	3	Балка	85	255	32Ⅱоч	
Б33	31	Балка	76	2356	32Ⅱоч	
Б34	13/2	Балка	78/78	1014/156	32Ⅱоч/32Ⅱоч	
Б35	69	Балка	55	3795	32Ⅰ	
Б36	45	Балка	53	2385	32Ⅰ	
Б37	16	Балка	55	880	32Ⅰ	
Б38	87	Балка	59	5133	32Ⅰ	
Б39	1	Балка	57	57	32Ⅰ	
Б40	34	Балка	61	2074	32Ⅰ	
Б41	17	Балка	52	884	32Ⅰ	
Б42	34	Балка	70	2380	32Ⅰ	

1. Элементы, замаркированные на схемах цифрами, на рабочих чертежах имеют индекс "Б" (например: Б1, Б2).
2. Монтаж конструкций производить на сварке и болтах нормальной точности согласно указаний на рабочих чертежах

Лист 43

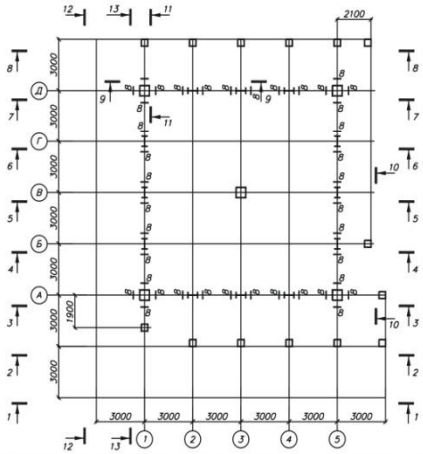
Н.контр.				Каркас здания	Стадия	Лист	Листов
ГИП					КМД	М-2	
Гл.спец.				План ригелей и балок на отм.: −0.240; 3.360; 6.960; 14.160; 53.760	Институт ПСК г. Алматы		
Проверил							
Разраб.							
Чертил							





1	2	3	4	5	6	7
К87	1	Колонна	1740	412	18[]04	
К88	1	Колонна	890	890	18[]04	
К89	1	Колонна	895	895	18[]04	
К91	2	Колонна	2460	4920	19	
К92	6	Колонна	2460	14760	19	
К93	2	Колонна	2460	4920	19	
К95	2	Колонна	1920	3840	19	
К96	2	Колонна	1920	3840	19	
К97	6	Колонна	1920	11520	19	
К99	1	Колонна	1435	1435	2[]I	
К107	4	Колонна	1435	5740	2[]I	
К108	1	Колонна	1435	1435	2[]I	
К109	1	Колонна	1430	1430	2[]I	
К110	1	Колонна	1430	1430	2[]I	
К111	1	Колонна	1435	1435	2[]I	
К113	2	Колонна	841	1682	2[]I	
К115	1	Колонна	821	821	2[]I	
К118	2	Колонна	821	1642	2[]I	
К119	1	Колонна	838	838	2[]I	
К121	1	Колонна	885	885	2[]I	
К125	2	Стойка	1341	2682	20[]04	
К129	1	Колонна	444	444	21	
К140	1	Колонна	221	221	21	
Итого :				227074		
Масса метизов, кг :						
Всего по схеме :						

План колонн на отм. –3.600



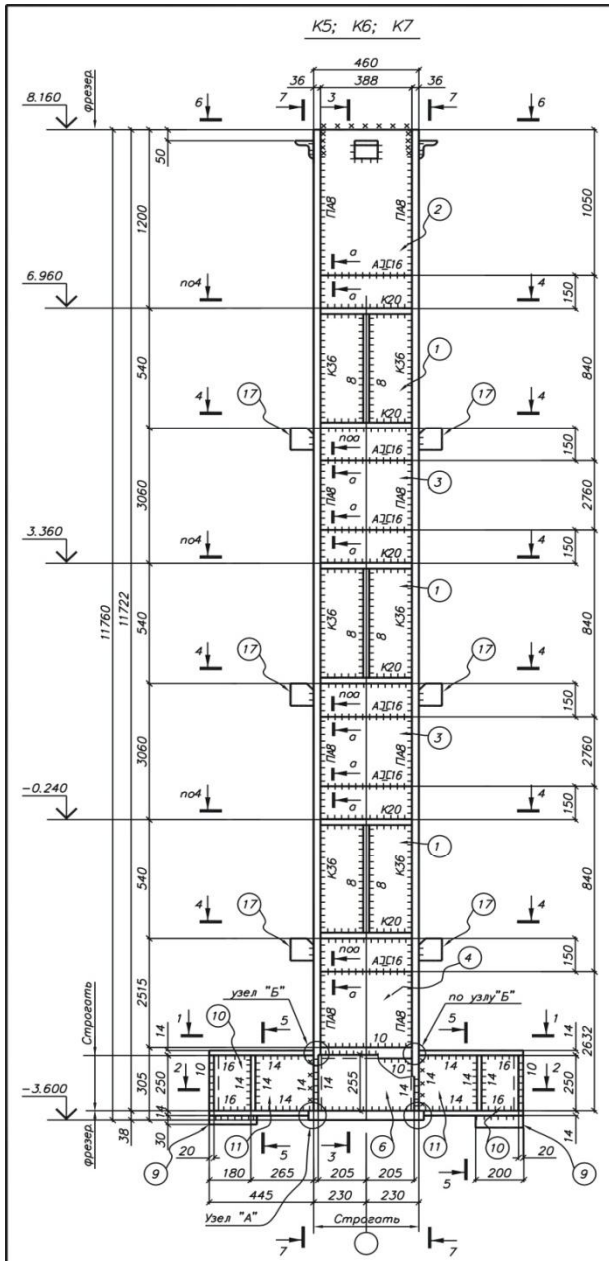
Ведомость отправочных элементов схемы

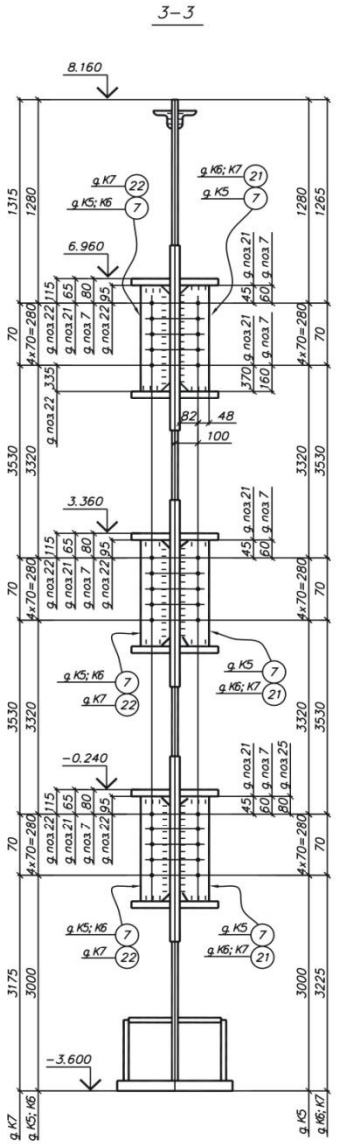
Марка элемента	Кол. шт.	Наименование	Масса, кг шт.	Масса, кг общ.	Номер чертежа	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
К1	1	Колонна	6075	6075	10	
К2	1	Колонна	6080	6080	10	
К3	1	Колонна	6080	6080	10	
К5	5	Колонна	3880	19400	11	
К6	4	Колонна	3880	15520	11	
К7	2	Колонна	3880	7760	11	
К8	7/40	Колонна	51/51	357/2040	11[]/11	
К12	1	Стойка фахверка	1225	1225	22[]	
К17	3	Стойка фахверка	425	1275	22[]	
К20	1	Стойка фахверка	723	723	22[]04	
К24	5	Стойка фахверка	415	2075	25	
К29	1	Колонна	1605	1605	13	
К30	1	Колонна	4640	4640	12	
К31	1	Колонна	4640	4640	12	
К33	1	Колонна	4640	4640	12	
К34	2	Колонна	3330	6660	14	
К35	2	Колонна	3330	6660	14	
К36	4	Колонна	3330	13320	14	
К41	1	Колонна	1440	1440	15	
К43	1	Колонна	1180	1180	15	
К55	1	Колонна	840	840	16[]04	
К56	1	Колонна	420	420	16[]04	
К59	1	Колонна	772	772	17	
К60	14	Колонна	767	10738	17	
К63	1	Колонна	677	677	17	
К65	1	Колонна	782	782	17	
К68	1	Колонна	518	518	17	
К73	2	Колонна	840	1680	16[]04	
К76	1	Колонна	3765	3765	38	
К77	1	Колонна	3768	3768	38	
К79	1	Колонна	3774	3774	38	
К80	1	Колонна	3762	3762	38	
К81	1	Колонна	3765	3765	38	
К83	1	Колонна	3771	3771	38	
К84	1	Колонна	1750	1750	18[]04	
К85	1	Колонна	1750	1750	18[]04	

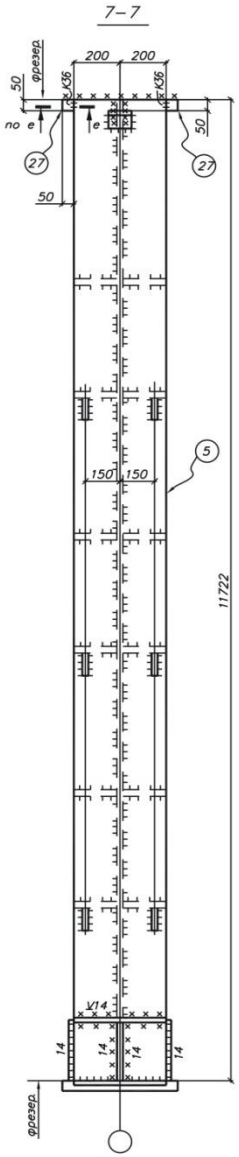
1. Общие указания см. на листе 1.
2. Все элементы, замаркированные на данной схеме цифрами, имеют буквенный индекс "К" (например: К1, К2 и т.д).

Лист 44

Н.контр.				Каркас здания	Стадия	Лист	Листов
ГИП					КМД	М-3	
Гл.спец.							
Проверил				Схема колонн на отм.–3.600. Разрезы 3–3, 13–13	Институт ПСК г. Алматы		
Разраб.							
Чертил							







Спецификация на отправочный элемент, сталь марки С345–3 по ГОСТ 27772–88 *

Марка	Поз	Кол, шт т	Кол, шт н	Сечение	Длина мм	Масса, кг шт.	Масса, кг общ.	Масса, кг элем.	Марка или наименование стали	Примечание
К5	1	3		−388×36	840	92	276	3880		сн. ф. 2т и 2кр.
	2	1		−388×16	1050	51	51			фр. 1т
	3	2		−388×16	2760	135	270			
	4	1		−388×16	2632	128	128			фр. 1т
	5	2		−400×36	11722	1325	2650			фр. 2т, сн. ф. 1т
	6	2		−255×14	410	11	22			
	7	6		−130×10	500	5	30		С245	ф. л.
	8	1		−500×38	500	79	79			стр. из δ40
	9	2		−200×30	250	8	16			
	10	4		L160×100×16	250	10	40		С245	из L160×16 стр. 2т
	11	2		−250×14	445	12	24			стр. 3т
	12	2		−250×14	445	12	24			сн. ф. 1т
	13	2		−250×14	425	12	24			сн. ф. 1т
	14	12		−180×20	388	11	132			сн. ф. 3т, ф. л
	15'н	4	4	−60×14	140	1	8			сн. ф. 2т, ф. л
	16	4		−115×14	250	3	12			ф. л. стр. 2т
	17	12		L100×10	100	1	12		С245	ф. л.
	18	2		L115×10	230	2	4		С245	ф. л.
	19	2		−60×14	250	2	4			
	20	4		L75×6	100	3	12		С245	
	24	2		−193×20	388	12	24			ф. л., сн. ф.
	27	4		−50×36	50	1	4			фр. 1т, сн. ф.
				На св.			34			
К6	Все поз. К5, кроме поз. 7						3816	3880		
	7	3		−130×10	500	5	15		С245	ф. л.
	21	3		−130×10	500	5	15			ф. л.
				На св.			34			
К7	Все поз. К5, кроме поз. 7						3816	3880		
	21	3		−130×10	500	5	15		С245	ф. л.
	22	3		−130×10	500	5	15			
				На св.			34			
К8	26	1		−200×16	540	51	51	51		

Требуется изготовить			
Отпр. марка	Кол., шт	Масса, кг шт.	Масса, кг общ.
К5	5	3880	19400
К6	4	3880	15520
К7	2	3880	7760
К8	40	51	2040
Всего:			44720

1. Отв. ⌀23.
2. Швы h=6.
3. Обрезы ⌒=50.
4. Скосы 20×20.

} кроме оговор.

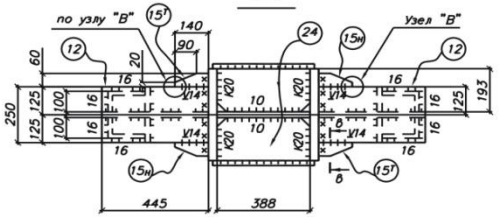
5. Стыковые швы варить автоматом сварочной проволокой СВ08ГА под слоем флюса АН–348А с применением выводных планок.
6. Остальные швы варить полуавтоматом сварочной проволокой СВ08Г2С в среде CO_2.
7. Монтажную сварку выполнять ручную электродами типа Э50А.
8. Схему расположения элементов "К" см. лист М–3.

Лист 45

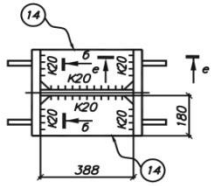
Н. контр.			
ГИП			
Гл. спец.			
Проверил			
Разраб.			
Чертил			

Каркас здания	Стадия	Лист	Листов
	КМД	15.1	2
Колонны К5÷К8 (начало)	Институт ПСК г. Алматы		

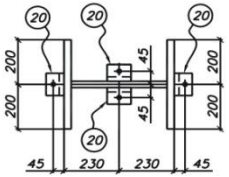
1–1



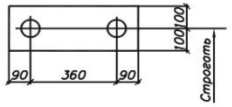
4–4



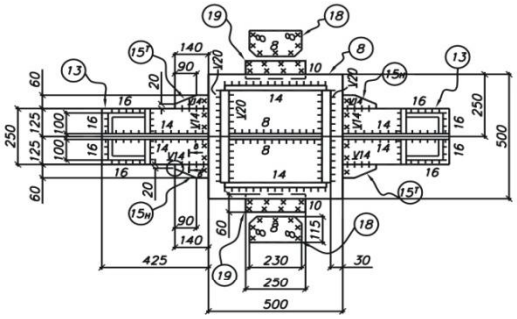
6–6



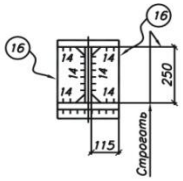
К8



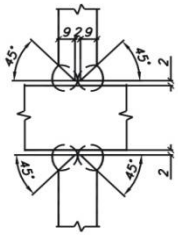
2–2



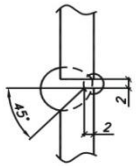
5–5



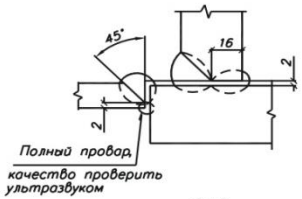
б–б



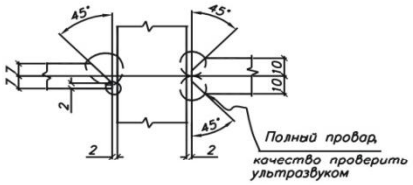
в–в



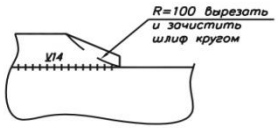
Узел "А"



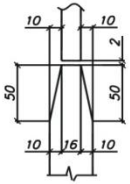
Узел "Б"



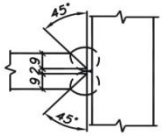
Узел "В"



а–а



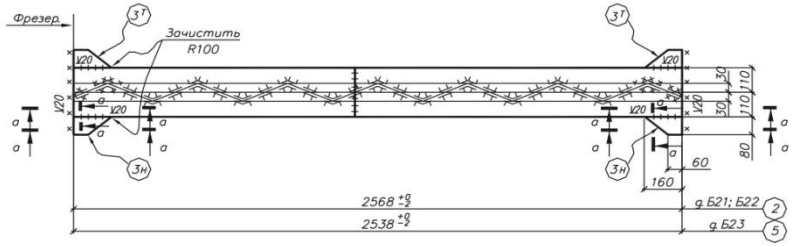
е–е



Работать совместно с листом 15.1

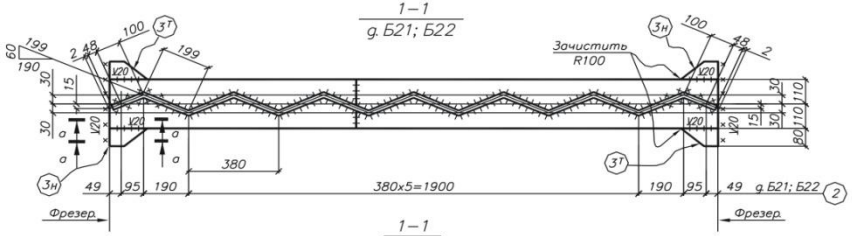
Лист 46

Н.контр.				Каркас здания	Стадия	Лист	Листов
ГИП					КМД	15.2	2
Гл.спец.							
Проверил				Колонны К5–К8 (окончание)	Институт ПСК г. Алматы		
Разраб.							
Чертил							

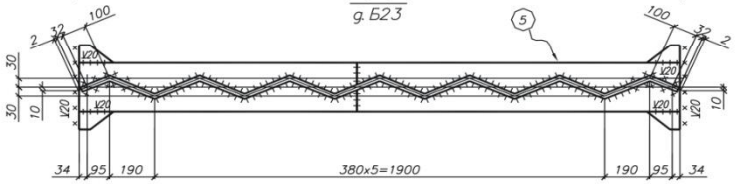


Б21; Б22; Б23

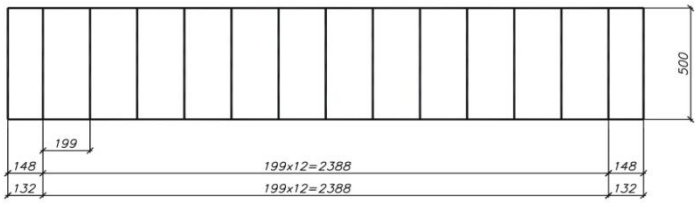
1–1
д. Б21; Б22



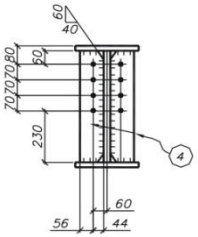
1–1
д. Б23



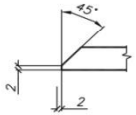
Развертка дет. поз. 1; 6



2–2



а–а



Спецификация на отправочный элемент, сталь марки С345-3 по ГОСТ 27772-88

Марка	Поз.	Кол. шт. т	Кол. шт. н	Сечение	Длина мм	Масса, кг шт.	Масса, кг общ.	Масса, кг элем.	Марка или наименование стали	Примечание
Б21	1	1		−500×10	2684	104	104	297		гофр. фр.2т, сн.ф.
	2	2		−220×20	2568	87	174			сн.ф. фр.2т
	$3^{т}_{н}$	4	4	−80×20	160	2	16			ф.л., сн.ф.
				На св.			3			
Б22	1	1		−500×10	2684	104	104	301		гофр. фр.2т, сн.ф.
	2	2		−220×20	2568	87	174			сн.ф. фр.2т
	$3^{т}_{н}$	4	4	−80×20	160	2	16			ф.л., сн.ф.
	4	2		−100×10	500	2	4			ф.л.
				На св.			3			
Б23	5	2		−220×20	2538	88	176	298		фр.2т, сн.ф.
	6	1		−500×10	2652	103	103			гофр. фр.2т, сн.ф.
	$3^{т}_{н}$	4	4	−80×20	160	2	16			
				На св.			3			

Требуется изготовить

Отпр. марка	Кол. шт	Масса, кг шт.	Масса, кг общ.
Б21	21	297	6237
Б22	3	301	903
Б23	24	298	7152
Всего:			14292

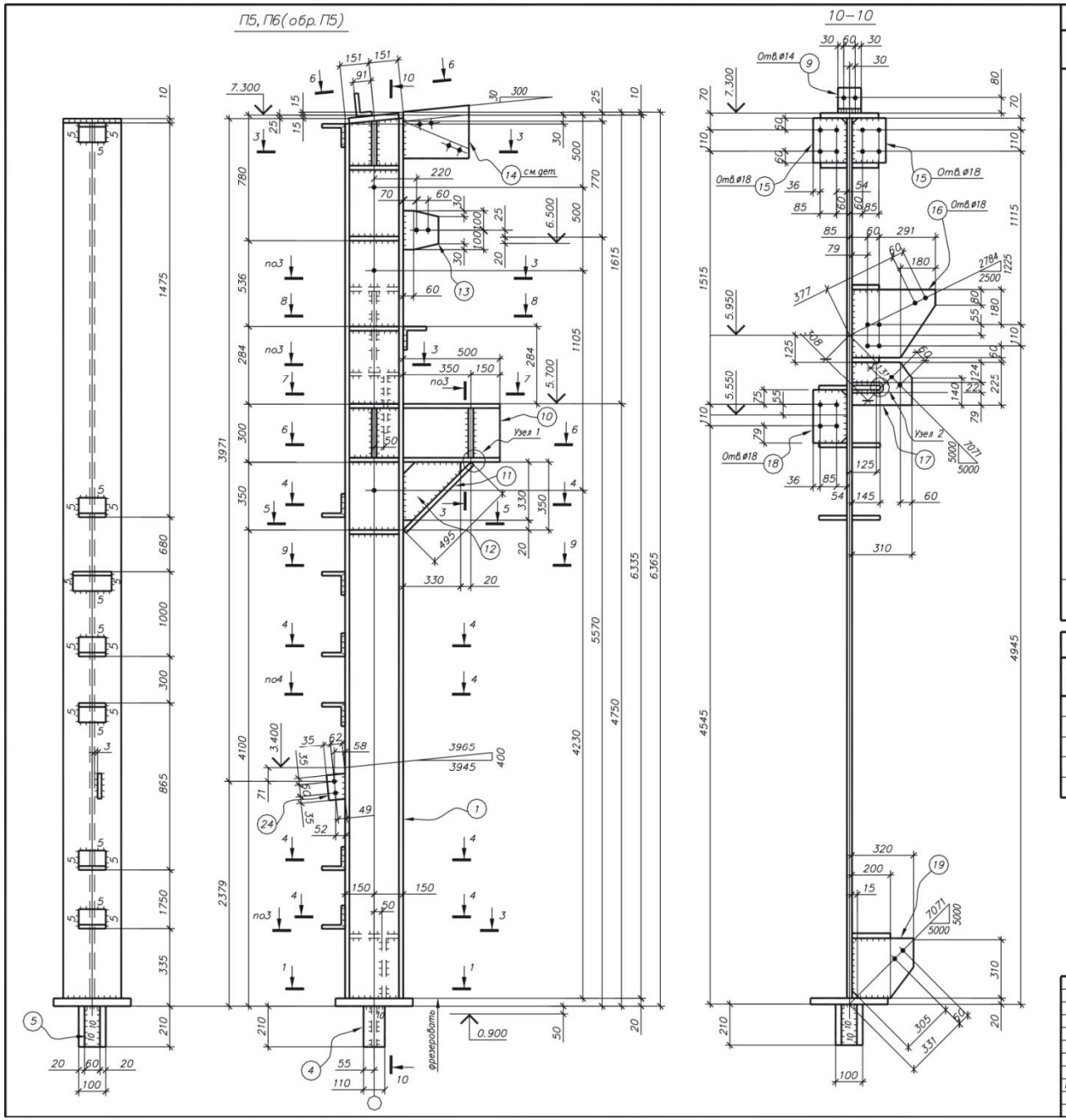
1. Швы $K_f=6$
2. Отв. ⌀23
3. Обрезы $l=50$

} кроме оговоренных

4. Стыковые швы варить автоматом сварочной проволокой СВ08ГА под слоем флюса АН-348А с применением выводных планок с проверкой качества стыковых швов ультразвуком.
5. Остальные швы варить п/а в CO_2 сварочной проволокой СВ08Г2С.
6. Монтажные швы варить электродами типа Э50А по ГОСТ 9467-75*.
7. Схему расположения ригелей см. лист М-2

Лист 47

Н.контр.				Каркас здания	Стадия	Лист	Листов
ГИП					КМД	14	
Гл.спец.							
Проверил				Ригели Б21, Б22, Б23	Институт ПСК г. Алматы		
Разраб.							
Чертил							



Спецификация на отправочный элемент, сталь марки С245 по ГОСТ 27772–88*

Марка	Поз	Кол. шт. т	Кол. шт. н	Сечение	Длина мм	Масса, кг шт.	Масса, кг общ	Масса, кг элем.	Марка или наименование стали	Примечание
П5	1	1		I HE300B	6335	743	743	1023	S355J2G3	ф.р.1 т кос.рез
	2	1		–400x20	400	25	25			
	3	4		–70x10	70	1	4			
	4	2		–110x20	210	4	8			
	5	1		–60x16	210	2	2			
	6	1		–280x10	300	7	7			
	7	6		–125x10	120	2	12			
	8	1		–125x10	200	3	3			
	9	1		L125x80x10	120	2	2		из L125x10	
	10	1		I HE300B	500	59	59		S355J2G3	ф.р.1 т сн.ф.
	11	1		–300x20	495	23	23			
	12	1		–330x16	330	14	14			ф.л.
	13	1		–180x10	200	3	3			ф.л
	14	1		–250x10	340	7	7			ф.л
	15	2		–175x10	230	3	6			ф.л
	16	1		–350x10	430	10	10			ф.л.
	17	1		–225x10	310	4	4			ф.л., прорезь
	18	1		–175x10	264	6	6			ф.л.
	19	1		–310x10	320	6	6			ф.л.
	20	9		–144x10	262	3	27			ф.л.
	21^{T}_{H}	2	2	–144x20	262	5	20			ф.л., сн.ф.
	22	3		–144x16	262	5	15			ф.л.
	23	1		L125x10	300	6	6			
	24	1		–97x10	130	1	1			ф.л.
				На св.			10			
П6				Обратна П5				1023		

Требуется изготовить

Отпр. марка	Кол., шт	Масса, кг шт.	Масса, кг общ
П5	1	1023	1023
П6	1	1023	1023
Всего:			2046

1. Отверстия диаметром 22 под болты М20 класса прочности 4.6, кроме оговоренных
2. Все швы катетом 7мм, кроме оговоренных
3. Все обрезы размером 50мм, кроме оговоренных
4. Скосы 25x25, кроме оговоренных
5. Все швы варить полуавтоматом проволокой СВ–08Г2С, в среде углекислого газа или в смеси АР+CO_2.
6. Монтажные швы варить электродами типа Э46А ГОСТ 9467–75*.
7. Сварочные материалы для прихваток должны обеспечить надлежащее качество наплавленного металла, соответствующее качеству металла сварных швов. Использовать электроды типа Э46А
8. Схему расположения элементов "П" см. лист М–2
9. Основные типы и конструктивные элементы швов сварных соединений приняты:
– для ручной дуговой сварки по ГОСТ 5264–80*;
– для дуговой сварки в защитном газе по ГОСТ 14771–76*.

Лист 48

Н.контр.			
ГИП			
Гл.спец.			
Проверил			
Разраб.			
Чертил			

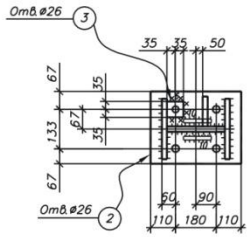
Производственное здание

Стадия	Лист	Листов
КМД	12.1	2

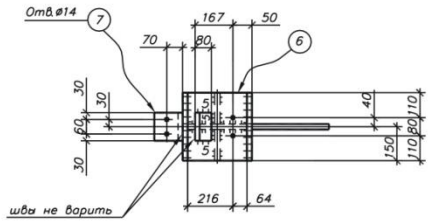
Колонны П5, П6 (начало)

Институт ПСК г. Алматы

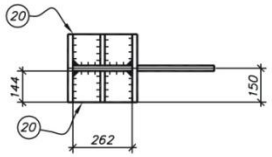
1–1



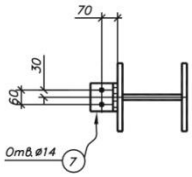
2–2



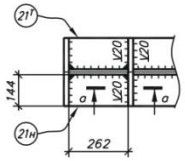
3–3



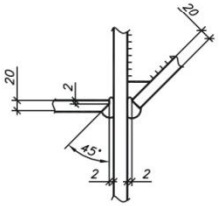
4–4



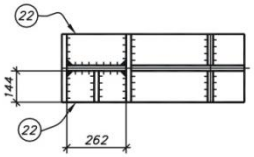
5–5



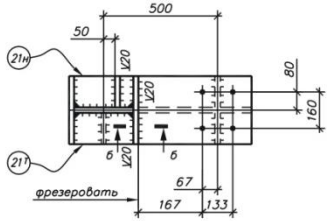
а–а



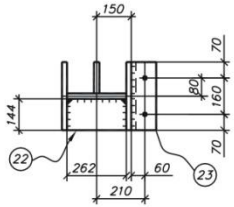
6–6



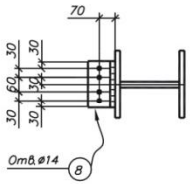
7–7



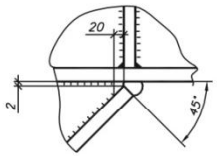
8–8



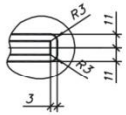
9–9



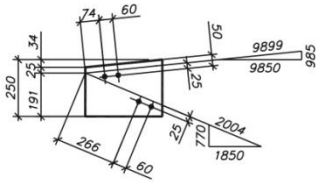
Узел 1



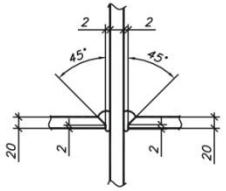
Узел 2



Деталь поз.14



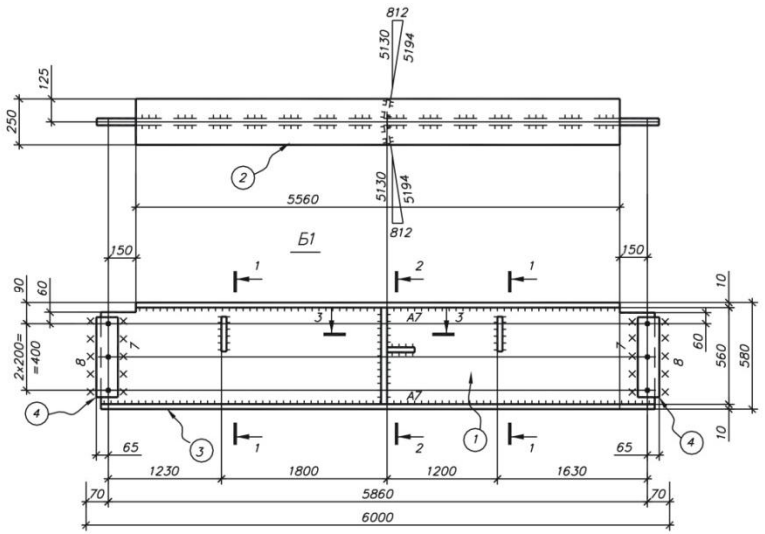
б–б

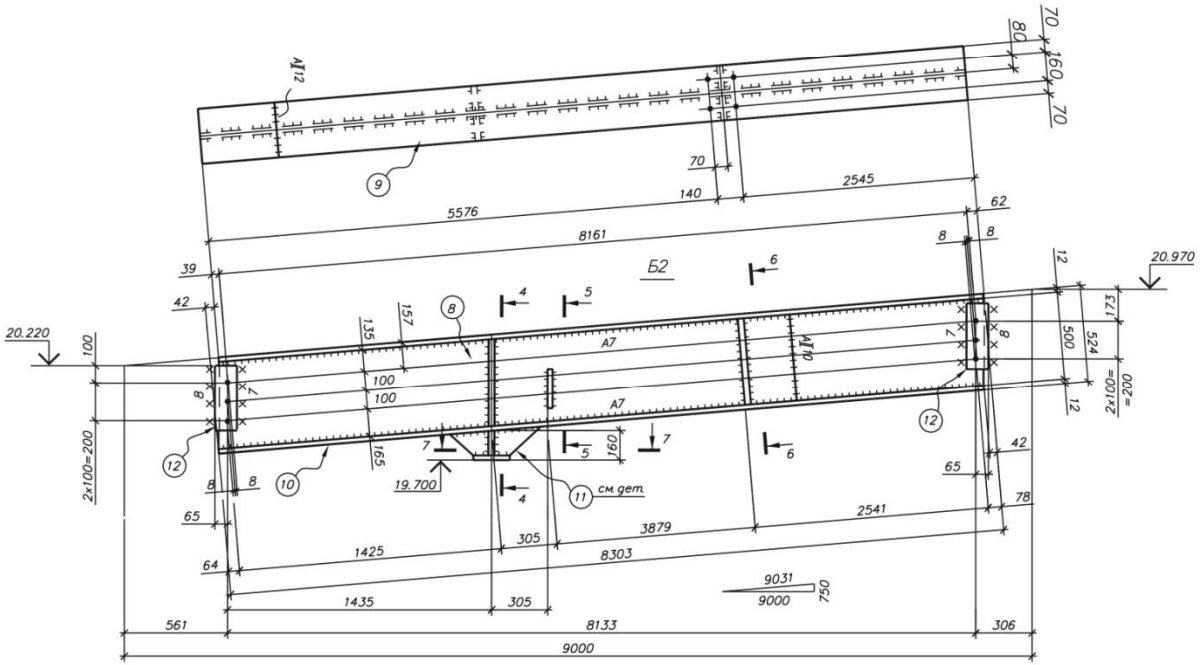


Работать совместно с листом 12.1

Лист 49

Н.контр.				Производственное здание	Стадия	Лист	Листов
ГИП					КМД	12.2	
Гл.спец.							
Проверил				Колонны П5, П6 (окончание)	Институт ПСК г. Алматы		
Разраб.							
Чертил							





Спецификация на отправочный элемент, сталь марки С245 по ГОСТ 27772–88*

Марка	Поз	Кол, шт т	Кол, шт н	Сечение	Длина мм	Масса, кг шт.	Масса, кг общ	Масса, кг элем.	Марка или наименование стали	Примечание
Б1	1	1		–560x8	5960	210	210	466		выр.
	2	1		–250x10	5560	109	109			
	3	1		–250x10	5960	117	117			
	4	2		–115x8	500	4	8			
	5	4		–100x8	300	2	8			
	6	2		–120x8	560	4	8			ф. л.
	7	2		–20x10	115	1	1			ф. л.
				На св.			5			
Б2	8	1		–500x8	8262	259	259	787		ф. л.
	9	1		–300x12	8262	234	234			
	10	1		–300x12	8243	233	233			
	11	1		–174x16	500	11	11			
	12	1		–180x10	200	3	3			
	13	4		–145x10	500	6	24			ф. л
	14	2		–145x10	150	2	4			ф. л
	15	2		–150x10	300	4	8			
	16	1		–200x10	200	3	3			
				На св.			8			

Требуется изготовить

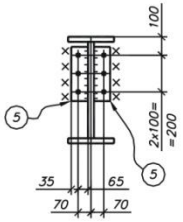
Отпр. марка	Кол, шт	Масса, кг шт.	Масса, кг общ
Б1	1	466	466
Б2	1	787	787
Всего:			1253

1. Отверстия диаметром 23 под болты М20 класса прочности 8.8, кроме оговоренных
2. Все швы катетом 6, кроме оговоренных
3. Все обрезы размером 50мм, кроме оговоренных
4. Скосы 20x20, кроме оговоренных
5. Стыковые и поясные швы варить автоматом проволокой СВ–08ГА под слоем флюса АН–348А с применением выводных планок. Качество стыковых швов проверить ультразвуком.
6. Все швы варить полуавтоматом проволокой СВ–08Г2С, в среде углекислого газа или в смеси $Ar+CO_2$.
7. Монтажные швы варить электродами типа Э46А ГОСТ 9467–75*.
8. Сварочные материалы для прихваток должны обеспечить надлежащее качество наплавленного металла, соответствующее качеству металла сварных швов. Использовать электроды типа Э46А по ГОСТ 9467–75*.
9. Схему расположения балок см. лист М–5.
10. Основные типы и конструктивные элементы швов соединений приняты:
   - для ручной дуговой сварки по ГОСТ 5264–80*;
   - для дуговой сварки в защитном газе по ГОСТ 14771–76*.

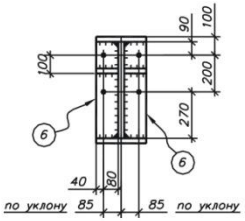
Лист 50

Н.контр.				Производственное здание	Стадия	Лист	Листов
ГИП					КМД	18.1	2
Гл.спец.							
Проверил				Балки Б1, Б2 (начало)	Институт ПСК г. Алматы		
Разраб.							
Чертил							

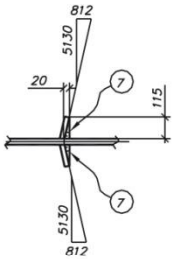
1–1



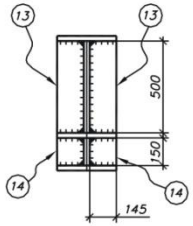
2–2



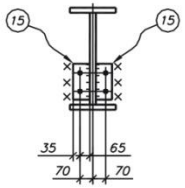
3–3



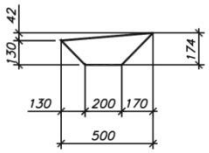
4–4



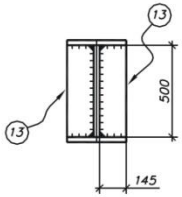
5–5



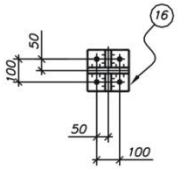
Деталь поз. 11



6–6



7–7

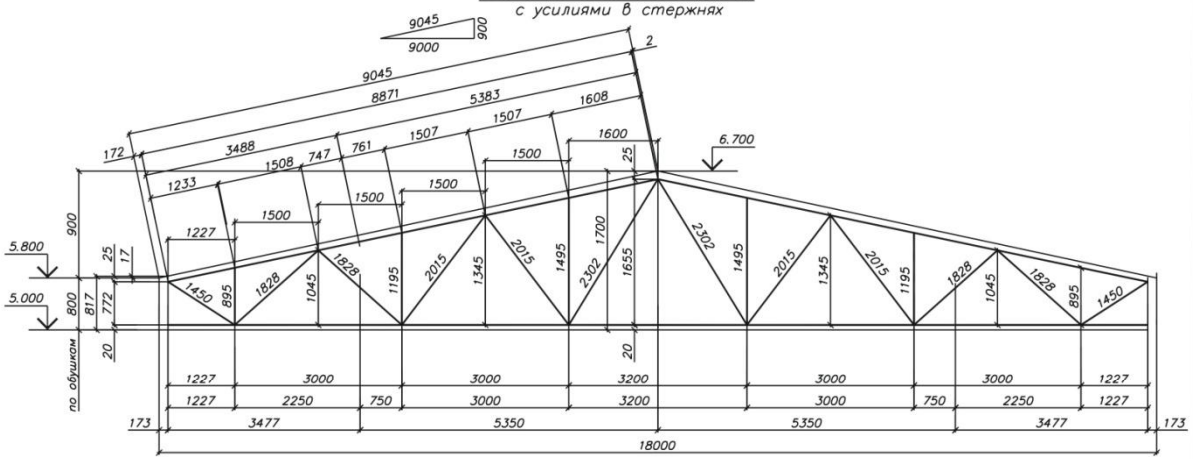


Работать с листом 18.1

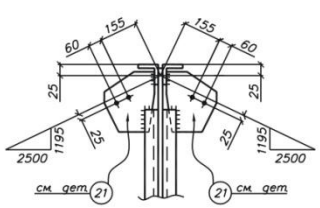
Лист 51

Н.контр.				Производственное здание	Стадия	Лист	Листов
ГИП					КМД	18.2	2
Гл.спец.							
Проверил				Балки Б1–Б4 (окончание)	Институт ПСК г. Алматы		
Разраб.							
Чертил							

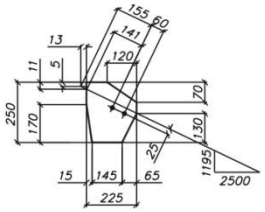
Геометрическая схема фермы с усилиями в стержнях



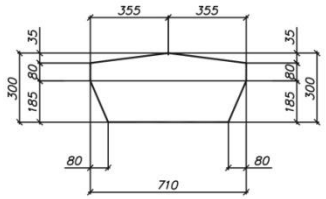
1–1 (лист 2)



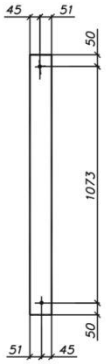
Дет. поз. 21



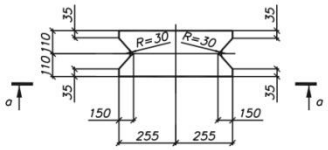
Дет. поз. 10



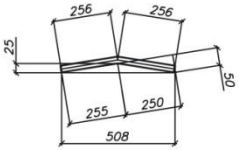
Дет. поз. 23 отв. ⌀22



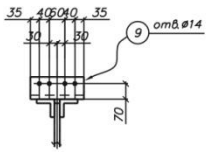
Дет. поз. 13



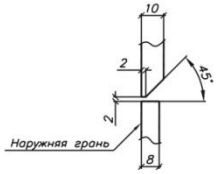
а–а



2–2 (лист 2)



Деталь "А"



Спецификация на отправочный элемент, сталь марки С255 по ГОСТ 27772–88*, кроме огов.

Марка	Поз.	Кол., шт. т	Кол., шт. н	Сечение	Длина мм	Масса, кг шт.	Масса, кг общ.	Масса, кг элем.	Марка или наименование стали	Примечание
С1	1	4		L90x8	5345	58	232	861	С245	
	2	2		L75x6	10690	74	148		С245	
	3	4		L75x6	1440	10	40		С245	
	4	4		L50x5	970	4	16		С245	
	5	4		L75x6	1565	11	44		С245	
	6	4		L75x6	1620	11	44		С245	
	7	4		L50x5	1270	8	32		С245	
	8	4		L75x6	1910	13	52		С245	
	9	8		L125x80x10	210	4	32		С245	из L125x10
	10	1		–300x10	710	17	17			ф. л.
	11	2		–275x10	650	14	28			выр.
	12	2		–275x10	560	12	24			
	13	1		–220x10	510	9	9			гнуть Выр.
	14	2		–270x10	505	11	22			
	15	2		–180x10	460	7	14			
	16	2		–210x10	310	5	10			
	17	2		–180x10	310	4	8			
	18	2		–95x10	310	2	4			
	19	2		–80x10	310	2	4			
	20	4		–230x10	300	5	20			ф. л.
	21	2		–225x10	250	4	8			
	22	32		–80x10	110	1	32			
	23	6		–80x10	80	1	6		С245	
	24	2		–96x8	1173	7	14			
				на сварку			9			

Требуется изготовить

Отпр. марка	Кол., шт	Масса, кг шт.	Масса, кг общ.
С1	4	861	3444
	Всего:		3444

Таблица заводских сварных швов на 1 марку в м

Катет, вид шва	Показатели 1 марки	Показатели всех
Всего:		

1. Отверстия диаметром 18 под болты М16, кроме оговоренных
2. Все швы катетом 5, кроме оговоренных
3. Все обрезы размером 45мм, кроме оговоренных
4. Радиусы закругления вырезов R15.
5. Все швы варить полуавтоматом проволокой СВ–08Г2С, в среде углекислого газа или в смеси $AR+CO_2$.
6. Сварочные материалы для прихваток должны обеспечить надлежащее качество наплавленного металла, соответствующее качеству металла сварных швов. Использовать электроды типа Э46А по ГОСТ 9467–75*.
7. Схему расположения элементов см. лист М–4.
8. Основные типы и конструктивные элементы швов соединений приняты:
   - для ручной дуговой сварки по ГОСТ 5264–80*;
   - для дуговой сварки в защитном газе по ГОСТ 14771–76*.
9. Дет. поз. 25, 31 установить на равном расстоянии.

Лист 52

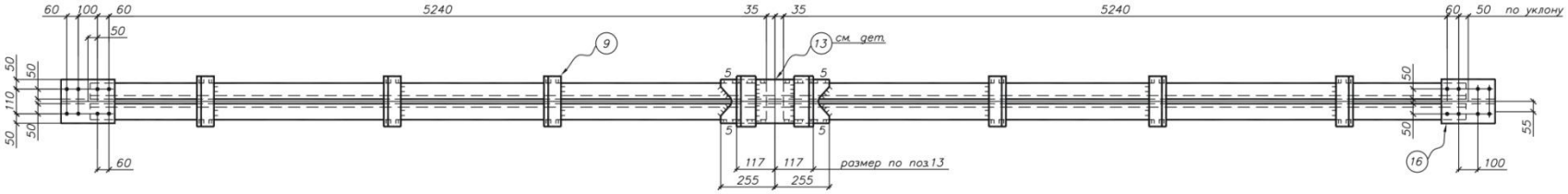
Директор			
Н.контр.			
ГИП			
Гл.спец.			
Проверил			
Разраб.			
Чертил			

Производственное здание

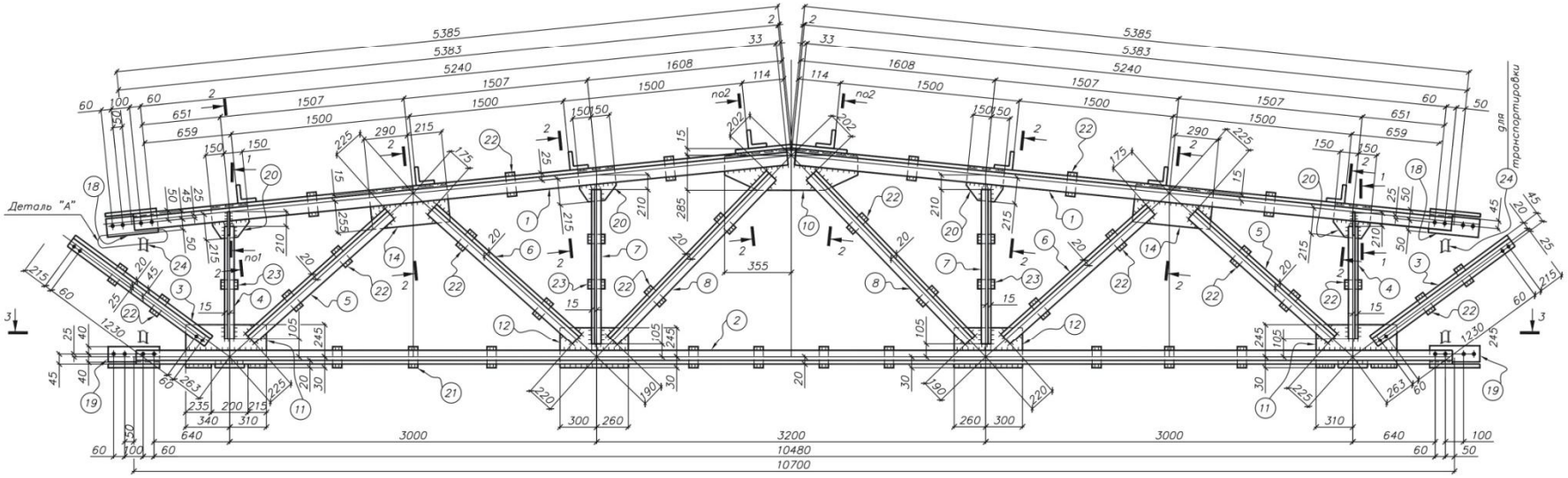
Ферма С1 (начало)

Стадия	Лист	Листов
КМД	16.1	2

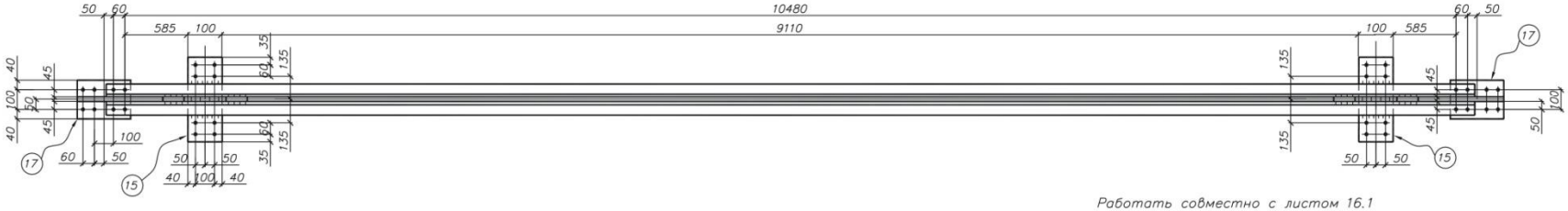
Институт ПСК г. Алматы



С1



3–3



Работать совместно с листом 16.1

Лист 53

Директор	Производственное здание	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.		КМД	16.2	2
ГИП				
Гл.спец.				
Проверил	Ферма С1 (окончание)	Институт ПСК г. Алматы		
Разраб.				
Чертил				

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Номер чертежа	Наименование	Масса кг	Примечания
С1	Общие данные		
М-2.1	Схема расположения колонн "К"	(108645)	
М-2.2	Схема расположения колонн "К"		
М-2.3	Схема расположения колонн "К"		
М-2.4	Схема расположения колонн "К"		
М-2.5	Схема расположения колонн "К"		
3	Колонна К1, К2	10460	
4	Колонна К6	5864	
5	Колонна К3	5245	
6	Колонна К4	5233	
7	Колонна К5	5855	
8	Колонна К7	5893	
9	Колонна К8	5906	
10	Связи К9, К10	3992	
11	Связь К11	1896	
12	Связь К12	4200	
13	Стойка К18, раскос К23	472	
14	Связь К13- К15, пластины К16, К17	4178	
15	Колонна К20	1560	
М-16	Схема расположения балок "Б"	30885	
17	Балки Б1, Б2 (отм. 10.700)	8431	
18	Балки Б3, Б4	8515	
М-19.1	Схема расположения стремянок и ограждений (С)	(873)	
М-19.2	Схема расположения стремянок и ограждений (С)		
М-19.3	Схема расположения стремянок и ограждений (С)		
20	Стремянки С1-С3, ограждения С4-С6,		
	элементы С7-С12	855	
М-21	Схема расположения балок "В"	13420	
22	Балки В1-В10 на отм. +13.600	2909	
23	Балки В12-В30 на отм. +13.600, кронш. В31	2733	
24	Балка В11, лестница В35, настил В36, В37, В41		
	кронштейн В40, уголок В42	7095	
Вес металлоконструкций		245115	
Вес монтажных сварных швов		2452	
Вес монтажных метизов		2455	
Итого		250022	

Указания

1. Деталировочные чертежи КМД выполнены на основании чертежей КМ шифра 8-Ф2055-КМ листы 1-33, разработанных ТОО "Институт ПСК"
2. Все заводские соединения сварные. Заводскую сварку производить полуавтоматом в среде СО2, сварочной проволокой СВ08Г2С, 1.6 мм по ГОСТ 2246-70*.
3. Монтажные работы производить только при наличии проекта производства работ. Монтаж вести на болтах нормальной точности и монтажной сварке согласно чертежам КМД. При монтаже конструкций на постоянных болтах, принимать болты нормальной точности по ГОСТ 7798-70*, класса прочности 5.8. Монтажную сварку производить вручную, электродами согласно рабочим чертежам КМД.
4. Материал конструкций указан на рабочих чертежах. После установки и выверки конструкций постоянные болты затянуть до предела и поставить контргайки, а на временных болтах приступить к сварочным работам.
5. Изготовление и монтаж стальных конструкций должны производится в соответствии с требованиями СНиП РК 5.04-18-2002 "Металлические конструкции. Правила производства и приемки работ".
6. Защиту стальных конструкций от коррозии производить двумя слоями эмали ПФ115 по ГОСТ 6465-76*, толщиной 40 мкм, по двум слоям грунта ГФ-021 по ГОСТ 25129-82*.

Директор				Производственный корпус	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.					Р	С1	
ГИП							
Гл. спец.							
Проверил				Общие данные	Институт ПСК г. Алматы		
Разраб.							
Чертил							

Приложение 2
(Справочное)

Перечень стандартов, примененных в инструкции

Обозначение стандарта	Наименование стандарта
ГОСТ 2.105-95	ЕСКД. Общие требования к текстовым документам
ГОСТ 2.109-73*	ЕСКД. Основные требования к чертежам
ГОСТ 2.301-68*	ЕСКД. Форматы
ГОСТ 2.302-68*	ЕСКД. Масштабы
ГОСТ 2.303-68*	ЕСКД. Линии
ГОСТ 2.304-81*	ЕСКД. Шрифты чертежные
ГОСТ 2.305-68**	ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения
ГОСТ 2.306-68*	ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах
ГОСТ 2.307-68*	ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений
ГОСТ 2.311-68*	ЕСКД. Изображение резьбы
ГОСТ 2.312-72*	ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений
ГОСТ 2.315-68*	ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей
ГОСТ 2.316-68*	ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц
ГОСТ 21.001-93	СПДС. Общие положения
ГОСТ 21.101-97	СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации
ГОСТ 21.002-81	СПДС. Нормоконтроль проектно-сметной документации
ГОСТ 21.501-93	СПДС. Правила выполнения архитектурно - строительных рабочих чертежей
ГОСТ 26047-83	Конструкции строительные стальные. Условные обозначения (марки)