

EvrazSteelEngineering

Типовые конструктивные решения

Шифр 1.01.08-У2/5/10.П-1-КМ

Универсальный производственно-складской комплекс

Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра. Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повышенной нагрузки.

КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

2024 г.

ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА КМ

Лист	Наименование	Примечание
1.1...1.4	Общие указания	
2	Нагрузки на здание.	
3	Схема расположения надколонников. (многопролетное здание)	
4	План по верхним поясам ферм (многопролетное здание)	
5	План по нижним поясам ферм (многопролетное здание)	
6	Разрезы 1-1 ... 3-3	
7	Сортамент связей, надколонников и деталей крепления	
8	Сортамент подстропильных ферм пролетом 18м, высотой 2200мм	
8.1	Ферма подстропильная ФП-18/2,2-36,3	
8.2	Ферма подстропильная ФП-18/2,2-42,6	
8.3	Ферма подстропильная ФП-18/2,2-48,8	
8.4	Ферма подстропильная ФП-18/2,2-53,2	
8.5	Ферма подстропильная ФП-18/2,2-62,3	
8.6	Ферма подстропильная ФП-18/2,2-71,5	
9	Сортамент подстропильных ферм пролетом 18м, высотой 2500мм	
9.1	Ферма подстропильная ФП-18/2,5-36,3	
9.2	Ферма подстропильная ФП-18/2,5-44,7	
9.3	Ферма подстропильная ФП-18/2,5-53,2	
9.4	Ферма подстропильная ФП-18/2,5-62,3	
9.5	Ферма подстропильная ФП-18/2,5-71,5	
10	Сортамент подстропильных ферм пролетом 12м для учащенного шага стропильных ферм	
10.1	Ферма подстропильная ФП-12*-36,3	
10.2	Ферма подстропильная ФП-12*-42,6	
10.3	Ферма подстропильная ФП-12*-48,8	
10.4	Ферма подстропильная ФП-12*-53,2	
10.5	Ферма подстропильная ФП-12*-62,3	
10.6	Ферма подстропильная ФП-12*-71,5	
11	Надколонник Нк1.3	
12	Узел 1	

1.01.08-42/5/10.17-1-KM

Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса

Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра. Подстропильные фермы пролетом 18 м и 12 м для повышенной нагрузки.

Общие данные (начало)

Стадия	Лист	Листов
С	1.1	

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Общая часть

1.1. Настоящий альбом содержит дополнения к чертежам марки КМ стальных конструкций производственных зданий с пролетами 18 и 24 метра (альбомы с шифрами 1.01.08-...-КМ). Конструкции покрытия зданий запроектированы с применением ферм, верхний пояс которых имеет сечение в виде двутавра, а нижний пояс и раскосы - сечение в виде замкнутых гнутосварных профилей прямоугольного сечения. Распорки и вертикальные связи запроектированы из замкнутых гнутосварных профилей прямоугольного сечения, гибкие крестовые связи - из проката стального горячекатаного круглого. Кровля по стальному профилированному настилу без прогонов. Дополнения, представленные в данном альбоме позволяют увеличить шаг внутренних колонн до 18м, а также применять конструкции для учащенного шага стропильных ферм в зоне повышенной нагрузки.

1.2. Материалы предназначены для разработки рабочей документации на стадии КМД и для применения в конкретных проектах стадии КМ.

2. Область применения

2.1. Конструкции покрытия разработаны для применения в отапливаемых зданиях с неагрессивной, сбабоагрессивной или среднеагрессивной средой при сухом и нормальном влажностном режиме помещения (относительная влажность воздуха до 60%).

Материалы разработаны для наиболее распространенных районов Российской Федерации:

- снеговой районы III-V;
- ветровые районы I-III;
- сейсмичность до 7 баллов включительно.

2.2. Конструкции покрытия могут применяться при следующих схемах и параметрах зданий:

- пролеты 18, 24м;
- здания однопролетные и многопролетные в любых сочетаниях пролетов и высот;
- шаг стропильных ферм 6м;
- шаг колонн крайнего ряда 6м, среднего ряда 6, 12 и 18м;
- колонны железобетонные и стальные;
- высота здания до низа ферм не более 18м;
- здания бескрановые;
- водосток с покрытием внутренний.

2.3. Конструкции покрытия допускают подвеску трубопроводов, установку на специальных площадках в межферменном пространстве вентиляционного оборудования и прочих коммуникаций.

2.4. Предусмотрен поэлементный способ монтажа конструкций.

3. Конструктивные решения

3.1. Общая компоновка покрытия

3.1.1. Компоновка и размеры здания зависят от его назначения и располагаемой в нем технологии.

3.1.2. Предельные размеры температурных блоков зданий должны приниматься в соответствии с требованиями СП 16.133330 "Стальные конструкции" и СП 63.13330 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения".

3.1.3. Для многопролетных зданий по средним рядам шаг колонн принимается, как правило, равным 12м.

При технологической (либо прочей) необходимости возможно применение среднего шага колонн 6м и 18м.

3.1.4. Привязка наружной грани колонн крайнего ряда составляет 300мм, наружной грани торцевых фахверковых колонн - 200мм.

3.1.5. Покрытие состоит из стропильных ферм, подстропильных балок (подстропильных ферм), вертикальных связей, распорок, горизонтальных связей и стального профилированного настила.

3.1.6. Опорание стропильных ферм на подстропильные балки (фермы) шарнирное. Опорание подстропильных балок (ферм) на надколонники шарнирное.

3.1.7. По торцам здания устанавливаются стропильные балки, опирающиеся на колонны фахверка. Опорание балок покрытия на надколонники - шарнирное по двухпролетной схеме. Горизонтальные нагрузки от колонн торцевого фахверка передаются на диск покрытия через распорки.

3.1.8. У торцов однопролетных зданий требуется устройство поперечных горизонтальных прутковых связей по верхним поясам ферм. Для многопролетных зданий предусмотрено устройство системы поперечных и продольных горизонтальных прутковых связей в уровне верхнего пояса ферм по контуру зданий.

3.1.9. В зданиях с перепадом высот в зоне снеговых мешков рекомендуется размещение стропильных ферм с шагом 3, 4 м с опиранием на подстропильные фермы и балки.

3.1.10. В зданиях с числом пролетов более 4-х продольные связи следует размещать вдоль средних рядов колонн не реже чем через каждые два пролета.

3.2. Стальной профилированный настил

3.2.1. Покрытие здания выполняется из стального оцинкованного профилированного настила толщиной не менее 0,9мм.

3.2.2. Схема работы профнастила может быть принята как однопролетной, так и многопролетной. Марка стального профилируемого настила и его требуемая толщина зависят от нагрузки на покрытие и определяются расчетом на основании характеристик, принятых по ТУ конкретного производителя.

3.2.3. Листы профнастила крепить к опорным конструкциям самонарезающими винтами диаметром 6,3мм не менее чем по 1 шт. в каждой волне.

3.2.4. Между собой листы профнастила соединять комбинированными заклепками вытяжными 4,8мм с шагом не более 400мм.

3.3. Стропильные и подстропильные фермы (балки). Надколонники.

3.3.1. Стропильные фермы запроектированы двухскатными с уклоном верхнего пояса 2%, 5%, 10% (см. альбомы с шифрами 1.01.08-...-КМ), горизонтальным нижним поясом и равномерной треугольной решеткой с нисходящими опорными раскосами. Размер панелей 3м. Стропильные фермы компонуются из двух отправочных марок.

3.3.2. Монтажные соединения - фланцевые (для стропильных ферм) и фрикционные (для подстропильных ферм). Соединение элементов решетки с поясами ферм бесфасонное.

3.3.3. Подстропильные балки пролетом 12м запроектированы из прокатного двутавра.

3.3.4. Подстропильные фермы пролетом 12м и высотой 2200мм. Для нагрузок 36 - 55 т фермы запроектированы в виде треугольного отправочного элемента. Верхний пояс выполняется из колонного двутавра, стойка - из широкополочного двутавра, подкосы - из двух уголков, объединенных в тавр и приваренных к фасонкам.

Подстропильные фермы для нагрузок 36,1 - 71,5 т запроектированы с треугольной решеткой с нисходящими опорными раскосами. Верхний пояс выполняется из колонного двутавра, раскосы и нижний пояс - из гнутосварных профилей.

Подстропильные фермы пролетом 18м и высотой 2200мм и 2500мм. Для нагрузок 36,1 - 71,5 т запроектированы с треугольной решеткой с нисходящими опорными раскосами. Верхний пояс выполняется из колонного двутавра, раскосы и нижний пояс - из гнутосварных профилей.

3.3.5. Все заводские соединения элементов стропильных и подстропильных ферм сварные.

3.3.6. Предел огнестойкости ферм в соответствии с СП 2.13130 составляет REI15, Приведенный предел огнестойкости незащищенных стальных конструкций обеспечивается применением проката с приведенной толщиной металла не менее 4,0мм.

3.3.7. Надколонники, на которые опираются стропильные и подстропильные фермы, запроектированы из колонных двутавров по ГОСТ Р 57837.

Надколонники торцевого фахверка, на которые опираются торцевые стропильные балки, запроектированы из широкополочных двутавров по ГОСТ Р 57837.

3.4. Связи покрытия

3.4.1. Неизменяемость покрытия в горизонтальной плоскости обеспечивается сплошным диском, образованным профилированным настилом и горизонтальными связями (при наличии полного контура связей), который воспринимает все горизонтальные силы, передающиеся на покрытие. Насыпь развязывает верхние пояса стропильных ферм из плоскости по всей длине.

3.4.2. Ветровые нагрузки с торца здания передаются на колонны продольных рядов здания либо вертикальные связи по колоннам (при их наличии) через систему распорок и горизонтальных связей, предусмотренных в торцевых шагах покрытия.

3.4.3. Нижние пояса стропильных ферм развязаны из плоскости в середине пролета вертикальными связями и распорками, на опорах - листовыми шарнирами, прикрепляющими торцы нижнего пояса к надколонникам.

4. ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1. В данном альбоме разработаны конструктивные элементы покрытия, произведена их унификация, выполнены расчеты и составлены сортаменты с указанием максимальной несущей способности элементов.

Принцип подбора конструкций для реального объекта приведен в разделе 7 "Указания по применению материалов альбома".

						1.01.08-Ч2/5/10.П-1-КМ
						Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса
Изм.	Кол.	Лист	N док	Подпись	Дата	
						Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра. Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повышенной нагрузки
						C 1.2
						Общие данные (продолжение)

Согласовано

Лог. № дата
Инф. № подл.

- 4.2. Расчет элементов покрытия произведен в соответствии с СП 16.133330 "Стальные конструкции" и СП 294.1325800 "Конструкции стальные. Правила проектирования."
- 4.3. Стропильные фермы и подстропильные фермы (балки) рассчитаны как разрезные свободно-оперты конструкции. Стропильные балки торцов рассчитаны как двухпролетные свободно-оперты конструкции
- 4.4. Расчет стропильных и подстропильных ферм выполнен с учетом жесткости узлов.
- 4.5. При определении усилий в стержнях стропильных ферм приняты наибольшие значения при различных комбинациях нагрузок.
- 4.6. В верхних поясах стропильных ферм учтена дополнительная сжимающая сила от ветра с торца здания, равная 0,7t.
- 4.7. Усилия в элементах стропильных ферм получены при расчете на равномерно распределенную нагрузку, приложенную к верхнему поясу.
- 4.8. Допускаемые расчетные нагрузки на стропильные фермы и соответствующие им усилия в элементах определены с учетом расцентровок в узлах сопряжения раскосов с поясами и жесткого примыкания раскосов к поясам.
- 4.9. Несущая способность верхнего пояса стропильных ферм на прочность и устойчивость определена при расчетной длине верхнего пояса 3м в вертикальной плоскости и 0,31м в горизонтальной плоскости.
- 4.10. В верхних поясах подстропильных ферм учтена дополнительная сжимающая сила от ветра с торца здания, равная 0,7t.
- 4.11. Усилия в элементах подстропильных ферм получены при расчете на сосредоточенную нагрузку, приложенную к узлу примыкания стойки к верхнему поясу.
- 4.12. Допускаемые расчетные нагрузки на подстропильные фермы и соответствующие им усилия в элементах определены с учетом жесткого примыкания стойки к верхнему поясу, шарнирного примыкания раскосов к стойке и верхнему поясу, а также расцентровок в опорных узлах.
- 4.13. Несущая способность верхнего пояса подстропильных ферм на прочность и устойчивость определена при расчетной длине верхнего пояса 6м в вертикальной и горизонтальной плоскостях.
- 4.14. Фермы рассчитаны с учетом неравномерного распределения снеговой нагрузки на скатах, учитывающих требования п. Б.5 СП 20.13330.2016. Коэф-т $\mu=1.1$ принят для обоих скатов (рассмотрен случай для крайней фермы в многопролетной схеме, со снеговым мешком на обоих скатах).

5. МАТЕРИАЛЫ КОНСТРУКЦИЙ

5.1. Конструкции выполняются из следующих марок стали:

Наименование конструкции	Наименование деталей	Марка стали	Применимость конструкций	Примечание
Подстропильные фермы	Верхний пояс	С390-6	ГОСТ 27772-2021	
	Нижний пояс, опорные раскосы	С355-6	ГОСТ 27772-2021	
	Средние раскосы ($t=5$ мм)	С355-6	ГОСТ 27772-2021	
	Накладки нижнего пояса	С355-6	ГОСТ 27772-2021	
	Опорные ребра и накладки верхнего пояса	С355-6	ГОСТ 27772-2021	
	Заглушки нижнего пояса	С255	ГОСТ 27772-2021	
Связи	Прокат круглый	09Г2С-12	ГОСТ 19281-2014	
	Прорезиненные элементы муфты	С355-6	ГОСТ 27772-2021	
Распорки	Квадратные профили ($t=5$ мм)	С255	ГОСТ 27772-2021	
	Фасонки, заглушки	С355-6	ГОСТ 27772-2021	

- 5.2. Допускается замена заводом-изготовителем марок стали на равноценные по классу прочности и категории.
- 5.3. Сталь, применяемая для фланцев нижнего пояса стропильных ферм независимо от применяемой марки стали (за исключением 14Г2АФ, 16Г2АФ по ГОСТ 19281-2014), должна быть проверена на отсутствие несплошности (расслоения) при помощи ультразвукового дефектоскопического контроля до и после приварки фланца:
- Z-свойства - группа качества Z25 по ГОСТ 28870-90 для толщин 10-40мм;
 - 5.1. В заводских условиях для сварки элементов следует применять полуавтоматическую сварку в среде углекислого газа по ГОСТ 8050-85 или в смеси с аргоном (по ГОСТ 10157-79*). Сварочная проволока марки Св-08Г2С по ГОСТ 2248-70*. Допускается применение порошковой проволоки ПП-АН-8. Монтажные сварные швы элементов конструкций из низколегированной стали С355, С390 выполнять электродами 350А, из углеродистой стали С235, С245 - электродами типа Э42 по ГОСТ 9467-75.
6. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗГОТОВЛЕНИЮ И МОНТАЖУ
- 6.1. Изготовление и монтаж производить в соответствии с требованиями СП 70.133330 "Несущие и ограждающие конструкции" и ГОСТ 23118 "Конструкции стальные строительные. Общие технические условия."
- 6.2. Сборка ферм и их отдельных деталей (пояса ферм с фланцами, деталями крепления и т.д.) должна производиться на заводе-изготовителе в жестких кондукторах.
- 6.3. При изготовлении стропильных и подстропильных ферм, подстропильных балок предусматриваются допустимые отклонения от их номинальных длин согласно ГОСТ 27579. Возможные зазоры между фермами и головками колонн заполняются на монтаже прокладками, которые должны поставляться комплектно с фермами (толщиной 4мм, 6мм и 8мм в количестве, равном соответственно 50%, 30%, 20% от общего количества опорных узлов ферм).
- 6.4. Монтажные фрикционные соединения запроектированы на:
- высокопрочных болтах М24 класса прочности 10,9 по ГОСТ Р 52644-2006;
 - высокопрочных гайках М24 класса прочности 10,9 по ГОСТ Р 52645-2006;
 - шайбах высокопрочных 24 с цинковым покрытием по ГОСТ Р 52646-2006. Материал высокопрочных болтов 40Х "Селект".
- Диаметр отверстий под болты принят на 3 мм больше диаметра болтов. На один высокопрочный болт устанавливаются одна гайка и 2 шайбы - одна под головку болта, вторая под гайку. До установки в проектное положение проводятся следующие мероприятия:
- расконсервация болтов путем промывки от заводской смазки;
 - подготовка и смазка резьбы маслом-бензиновым раствором (срок жизни подготовленных болтов не более 10 суток, по прошествии этого времени требуется повторная подготовка болтов);
 - определение фактического коэффициента закручивания для болтов от каждой партии (возможна прогонка резьбы в зависимости от качества и величины заводского коэффициента закручивания). Для повышения технологичности монтажных работ и исключения мероприятий по подготовке болтов, описанных выше, допускается использовать оцинкованные болты с гарантированным коэффициентом закручивания фирм PEINER или MURMANN, класса прочности 10,9. Высокопрочные болты М24 для фрикционных соединений подлежат контролируемому натяжению на осевое усилие Р=239,9кН. Контроль натяжения производить по моменту закручивания во всех установленных высокопрочных болтах тарированными динамометрическими ключами. Контроль усилия натяжения произвести не ранее, чем через 8 часов после выполнения натяжения всех болтов в соединении. Контроль монтажа болтовых соединений производить по СТО НОСТРОЙ 2.10.76-2012. Сборку соединений следует производить не позже 3-х суток после обработки контактных поверхностей.
 - Обработка фрикционных поверхностей - газопламенная обработка двух поверхностей без консервации. Коэффициент трения контактных поверхностей в стыках на высокопрочных болтах должен быть не менее 0,42.

Изм.	Кол.	Лист	N док	Подпись	Дата	1.01.08-У2/5/10.П-1-КМ
						Универсальная система покрытия
						ПРОИЗВОДСТВЕННО-СКЛАДСКОГО КОМПЛЕКСА
						Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра. Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повышенной нагрузки
						С 1.3
						Общие данные (продолжение)

6.5. Антикоррозионные мероприятия.

- 6.5.1. Подготовку металлических поверхностей к окрашиванию производить в соответствии с ГОСТ 9.402-2004. Поверхности металлоконструкций, подлежащие подготовке перед окрашиванием, не должны иметь заусенцев, сварочных брызг, прижогов, остатков флюса, острых краев профиля сварных швов, наплынов, острых и глубоких подрезов, пор и кратеров сварных швов.
- 6.5.2. Перед нанесением защитных покрытий поверхности конструкций должны быть обезжирены и очищены от загрязнений и окислов для степени агрессивного воздействия среды:
- неагрессивной - до степени 3 по ГОСТ 9.402-2004;
 - слабоагрессивной и среднеагрессивной - до степени 2 по ГОСТ 9.402-2004.
- Поверхности сварных швов конструкций, предназначенных для эксплуатации в среднеагрессивной и слабоагрессивной среде, должны быть очищены до степени 1 по ГОСТ 9.402-2004.
- 6.5.3. Очистку поверхности от окислов производить дробеструйной (дробеметной) обработкой или механическим инструментом с использованием абразивных кругов или шлифовальных шкурок.
- 6.5.4. Качество лакокрасочного покрытия должно соответствовать V классу по ГОСТ 9.032-74*.
- 6.5.5. Толщину антикоррозионного покрытия принять по табл. Ц.1 СП 28.133330 в зависимости от условий эксплуатации конструкций.
- 6.5.6. Защиту от коррозии проводить с предварительным нанесением кистью дополнительного слоя лакокрасочного покрытия в виде полосы на все кромки, сварные швы и труднодоступные места.
- 6.5.7. На сварных швах толщина антикоррозионного покрытия должна быть увеличена на 30мкм.

7. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ АЛЬБОМА

7.1. Общие указания

- 7.1.1. Разбивка здания на температурные отсеки принимается в соответствии с п.3.1.2.
- 7.1.2. Выбор марок подстропильных ферм производится в соответствии с величиной опорного давления стропильных ферм на узел подстропильной конструкции (опорную реакцию подстропильных ферм см. альбомы с шифрами 1.01.08-...-КМ).
- 7.1.3. При сборе нагрузок на ферму необходимо учитывать следующие сочетания и коэффициенты:
- расчетные нагрузки принимать с коэффициентом надежности по ответственности γ_n , учитывающим класс сооружения и соответствующий уровень ответственности здания в соответствии с ГОСТ 27751:
 - а. для класса КС-3 $\gamma_n=1.1$
 - б. для класса КС-2 $\gamma_n=1.0$
 - с. для класса КС-1 $\gamma_n=0.8$
 - расчетные снеговые нагрузки на покрытие следует снижать согласно п.10.7 СП20.133330.

7.2. Применение конструкций в зависимости от агрессивности среды.

7.2.1. Внутри зданий

Условия эксплуатации конструкций		Степень агрессивного воздействия среды	Применимость конструкций
Внутри отапливаемых и неотапливаемых зданий	Помещения с газами группы А	Слабоагрессивная -1	применяются
		Слабоагрессивная -2	применяются
		Среднеагрессивная	подстропильные фермы не применяются
	Помещения с малорасторимыми солями и пылью	Слабоагрессивная -1	применяются
		Слабоагрессивная -2	применяются
		Среднеагрессивная	подстропильные фермы не применяются
	Помещения с газами группы В, С, D, аэрозолями и пылью.	Слабоагрессивная -1	применяются
		Слабоагрессивная -2	применяются
		Среднеагрессивная	подстропильные фермы не применяются
	Помещения с хорошо растворимыми (малогигроскопичными и гигроскопичными) солями	Сильногрессивная	не применяются
		Слабоагрессивная -2	применяются
		Среднеагрессивная	подстропильные фермы не применяются

7.2.2. На открытом воздухе и под навесами

Условия эксплуатации конструкций		Степень агрессивного воздействия среды	Применимость конструкций
На открытом воздухе и под навесами	Помещения с газами группы А	Слабоагрессивная -1	применяются
		Слабоагрессивная -2	применяются
		Среднеагрессивная	подстропильные фермы не применяются
	Помещения с малорасторимыми солями и пылью	Слабоагрессивная -1	применяются
		Слабоагрессивная -2	применяются
		Среднеагрессивная	подстропильные фермы не применяются
	Помещения с газами группы В, С, D, аэрозолями и пылью.	Слабоагрессивная -1	применяются
		Слабоагрессивная -2	применяются
		Среднеагрессивная	подстропильные фермы не применяются
	Помещения с хорошо растворимыми (малогигроскопичными и гигроскопичными) солями	Слабоагрессивная -1	применяются
		Слабоагрессивная -2	применяются
		Среднеагрессивная	подстропильные фермы не применяются

						1.01.08-Ч2/5/10.П-1-КМ
Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса						
Изм.	Кол.	Лист	N док	Подпись	Дата	Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного флютрафа. Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повышенной нагрузки
Общие данные (окончание)						Стадия Лист Листов
						C 1.4

НАГРУЗКИ НА КОНСТРУКЦИИ ПОКРЫТИЯ

№ п/п	Наименование нагрузки	Ед. изм.	Нормативная нагрузка	Коэффициент надежности	Расчетная нагрузка
----------	-----------------------	----------	-------------------------	---------------------------	-----------------------

ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ

1	Мембрана + пароизоляция	кг/м ²	3.0	1.2	3.6
2	Утеплитель ($t=50$ мм, $g=200$ кг/м ³)	кг/м ²	10.0	1.2	12.0
3	Утеплитель ($t=100$ мм, $g=100$ кг/м ³)	кг/м ²	10.0	1.2	12.0
4	Профилированный настил	кг/м ²	16.2	1.05	17.0
	ИТОГО:	кг/м ²	39.2	1.14	44.6

ДЛИТЕЛЬНОДЕЙСТВУЮЩИЕ НАГРУЗКИ

5	Инженерные и технологические нагрузки	кг/м ²	40.0	1.2	48.0
---	---------------------------------------	-------------------	------	-----	------

КРАТКОВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ

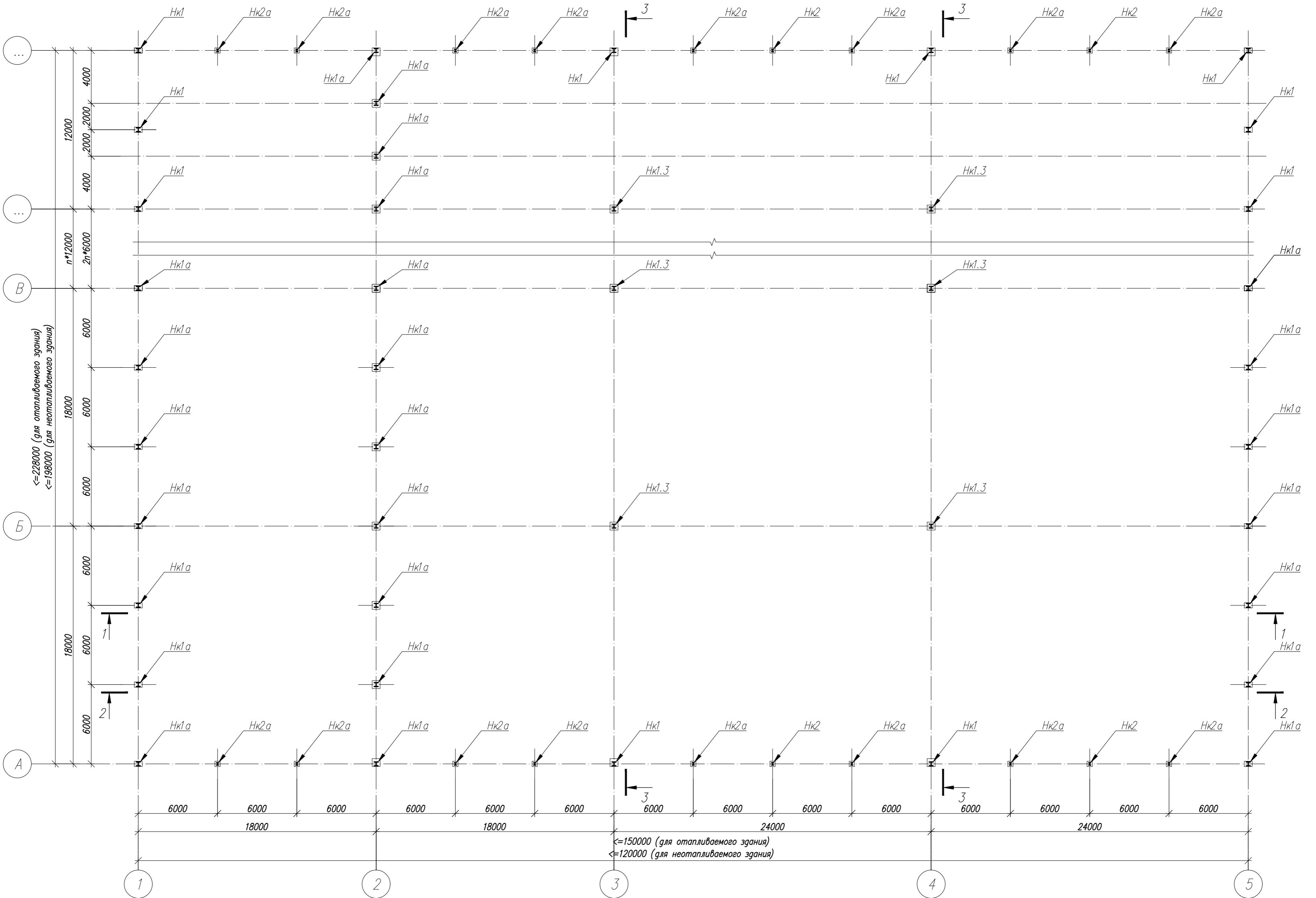
6	Снеговые нагрузки				
6.1	III р-н	кг/м ²	150.0	1.4	210.0
6.2	IV р-н	кг/м ²	200.0	1.4	280.0
6.3	V р-н	кг/м ²	250.0	1.4	350.0
7	Ветровые нагрузки				
7.1	I р-н	кг/м ²	23.0	1.4	32.2
7.2	II р-н	кг/м ²	23.0	1.4	32.2
7.3	III р-н	кг/м ²	23.0	1.4	32.2

Согласовано

Инв. № подл. Подп. и дата Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	N док	Подпись	Дата	1.01.08-Ч2/5/10.П-1-КМ
						Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса
Конструкции покрытия из замкнутых гнутогибых профилей с верхним поясом из прокатного дутавра. Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повышенной нагрузки						Стадия Лист Листов
						С 2
Нагрузки на здание						

Схема расположения надколонников

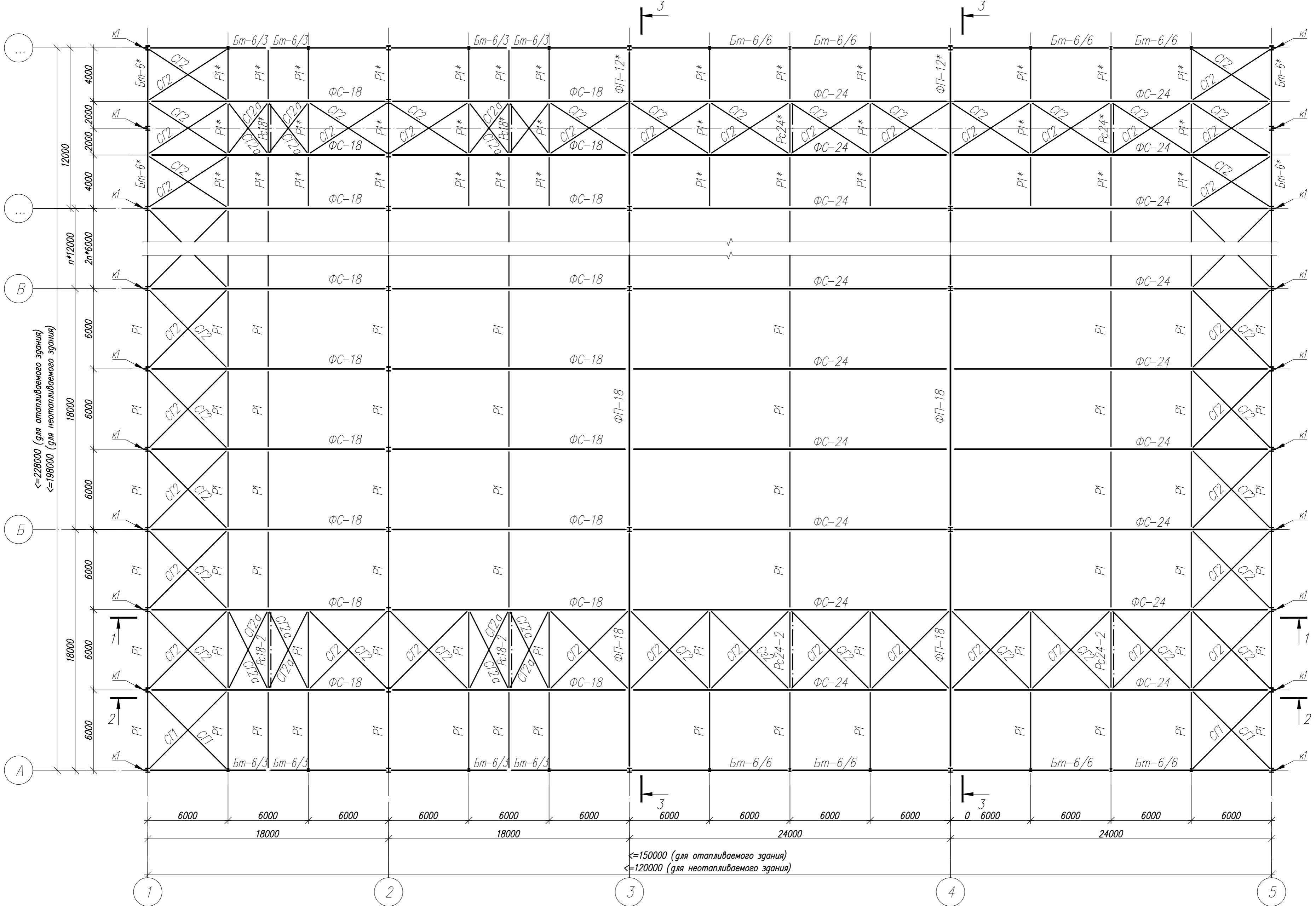


1. Общие данные, общие указания см. л. 1.
2. Ведомость элементов см. л. 3.

						1.01.08-Ч2/5/10.П-1-КМ
						Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса
Изм.	Кол.	Лист	N док	Подпись	Дата	
						Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра. Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повышенной нагрузки.
						Стадия Лист Листов
						С 3
						Схема расположения надколонников. (многопролетное здание)

Схема несущих металлоконструкций покрытия в уровне верхнего пояса ферм

1

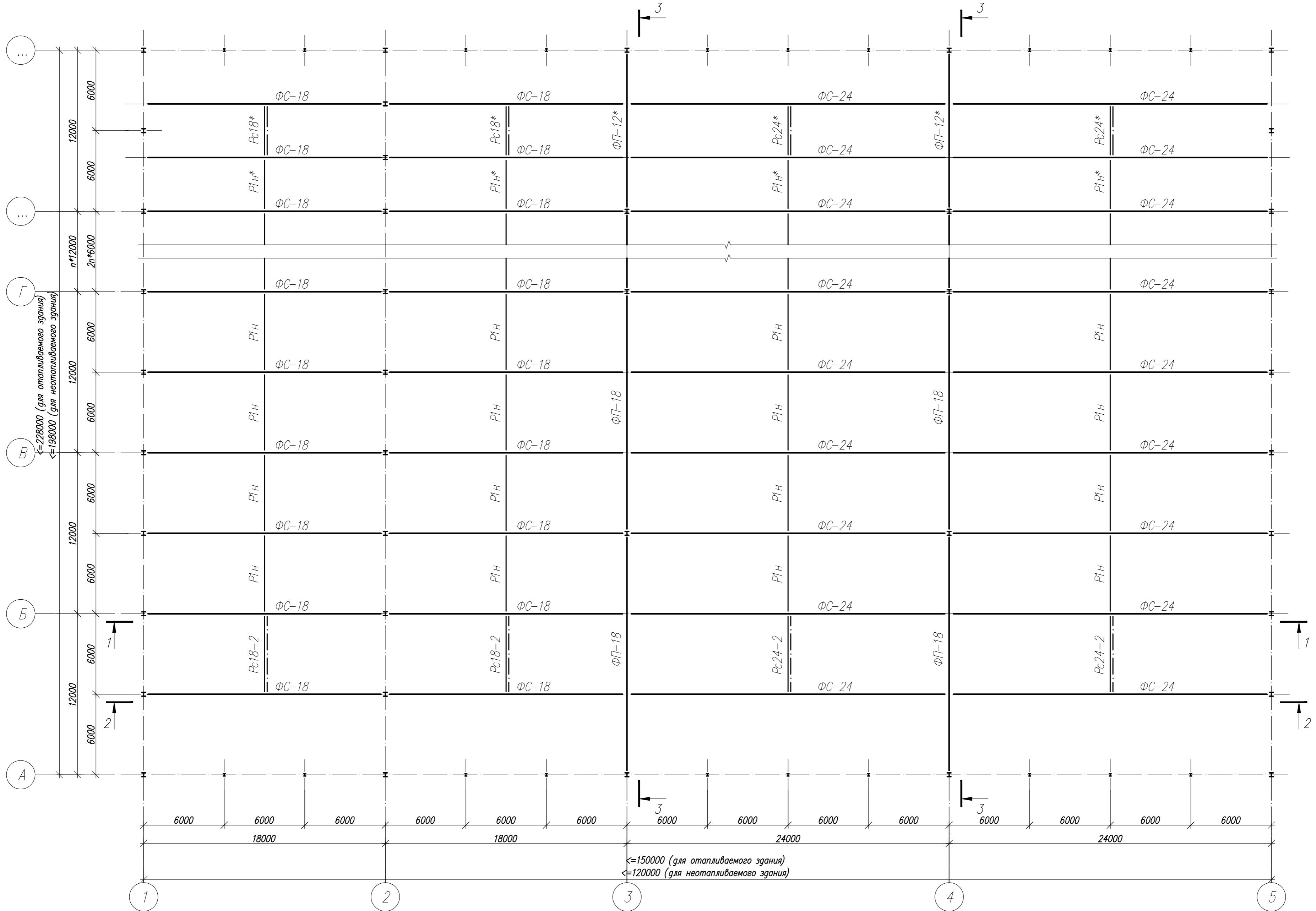


1. Общие данные, общие указания см. л. 1
2. Ведомость элементов см. л. 3.

						1.01.08-Ч2/5/10.П-1-КМ
						Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса
Изм.	Кол.	Лист	N док	Подпись	Дата	Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра. Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повышенной нагрузки.
						Стадия
						Лист
						Листов
						С
						4

Схема несущих металлоконструкций покрытия в уровне нижнего пояса ферм

8



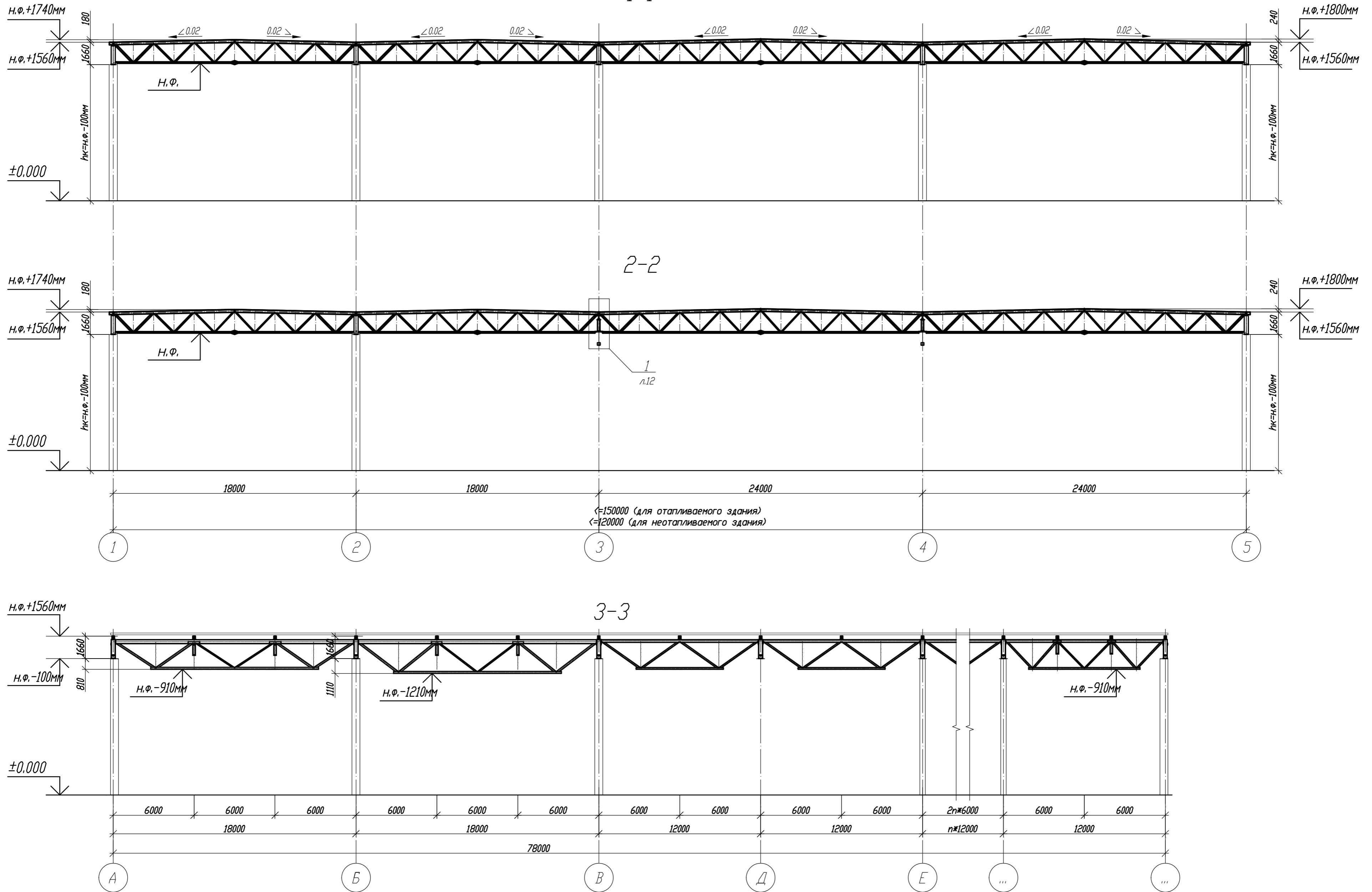
≤ 150000 (для отапливаемого здан
 ≤ 120000 (для неотапливаемого зда

1.01.08-42/5/10.П-1-КМ

Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса

Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра. Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повышенной нагрузки.

План по нижним поясам ферм (многопролетное здание)



1.01.08-Y2/5/10.Π-1-KM

Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса

Сортамент надколонников

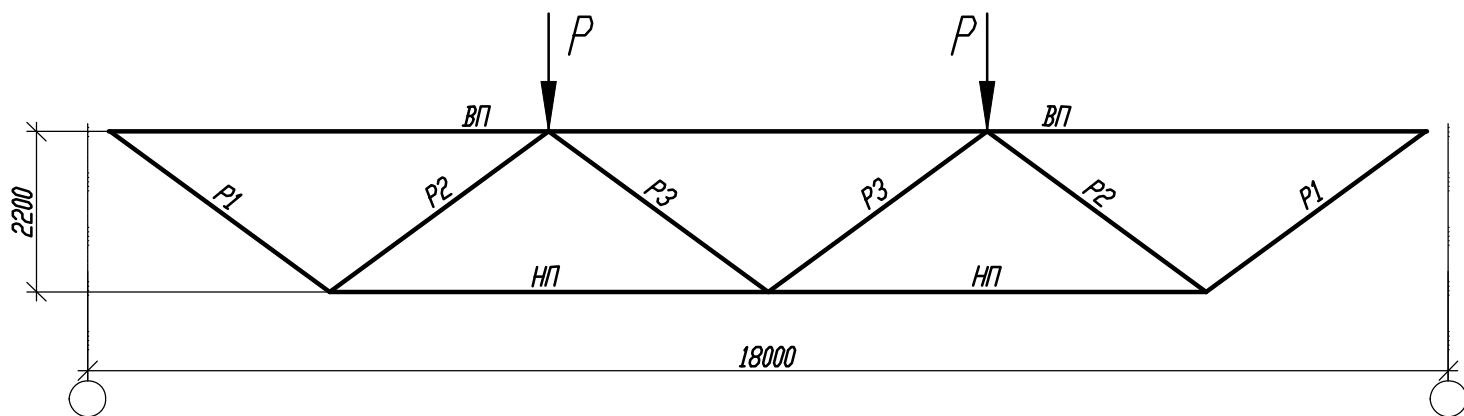
Эл-т к-ции	Сечение	Несущая способность $N, \text{ тс}$	Масса стали на 1 шт, кг	Марка стали	Примечание
<i>Надколонники</i>					
Нк1.3	I30K1	291.0	168	C355	см. л. 11

Сортамент связей

Эл-т к-ции	Сечение	Несущая способность N, тс	Масса стали на 1шт, кг	Марка стали	Примечание
<i>Связи горизонтальные по покрытию</i>					
СГ1	Ø20	10.56	28	09Г2С	
СГ2	Ø16	6.76	19	09Г2С	
СГ2а	Ø16	6.76	19	09Г2С	
<i>Связи вертикальные по покрытию</i>					
P1*	гн 80x5	-5.18	66	C255	
P1Н*	гн 80x5	-5.18	66	C255	
Pc18*	сложное	-5.18	208	C255	
Pc24*	сложное	-5.18	211	C255	

Соисследовани	

1нб. № ногл.	Логр. и дата	Взам. инф. №
-----------------	--------------	--------------



ЭЛ-Т К-ЦИМ	Марка	Сталь	Допускаемая расчетная нагрузка Р, т								
			36,3			42,6			48,8		
			Сечение	Усилия		Сечение	Усилия		Сечение	Усилия	
				M, тс*м	N, тс		M, тс*м	N, тс		M, тс*м	N, тс
Верхний пояс	ВП	C390/C355*	I 30K1	5,88	-108,46	I 30K1	6,22	-127,01	I 30K1	5,96	-145,96
Нижний пояс	НП	C355	□160x6	0,54	+107,31	□160x7	0,66	+125,83	□180x7	0,93	+144,86
Раскосы	P1	C355	□140x6	0,58	+66,36	□140x7	0,65	+77,77	□140x7	0,32	+89,48
Раскосы	P2	C355	□140x6	0,4	-62,88	□140x7	0,5	-73,76	□140x7	0,26	-84,77
Раскосы	P3	C355	□100x5	0,27	+0,55	□100x5	0,27	+0,6	□100x5	0,29	+0,5
Опорная реакция, т			37,65			44,01			50,34		
Масса фермы, кг			2454			2550			2605		
Масса фермы с монтажным стыком, кг			2571			2667			2737		
Марка			ФП-18/2,2-36,3			ФП-18/2,2-42,6			ФП-18/2,2-48,8		

ЭЛ-Т К-ЦИМ	Марка	Сталь	Допускаемая расчетная нагрузка Р, т								
			53,2			62,3			71,5		
			Сечение	Усилия		Сечение	Усилия		Сечение	Усилия	
				M, тс*м	N, тс		M, тс*м	N, тс		M, тс*м	N, тс
Верхний пояс	ВП	C390/C355*	Ι 30K4	7,74	-159,1	Ι 30K4	7,73	-187,09	Ι 30K5	9,19	-216,08
Нижний пояс	НП	C355	□180x8	0,98	+157,89	□180x10	1,76	+185,54	□200x10	1,98	+213,7
Раскосы	P1	C355	□140x8	0,36	+97,55	□200x160x8	3,25	+114,12	□200x160x9	2,67	+131,48
Раскосы	P2	C355	□140x8	0,3	-92,32	□200x160x8	2,72	-109,3	□200x160x9	1,98	-125,5
Раскосы	P3	C355	□100x5	0,28	+0,53	□100x5	0,24	+1,04	□160x6	1,27	+1,75
Опорная реакция, т			54,88			64,17			73,58		
Масса фермы, кг			3044			3290			3732		
Масса фермы с монтажным стыком, кг			3222			3468			3952		
Марка			ФП-18/2,2-53,2			ФП-18/2,2-62,3			ФП-18/2,2-71,5		

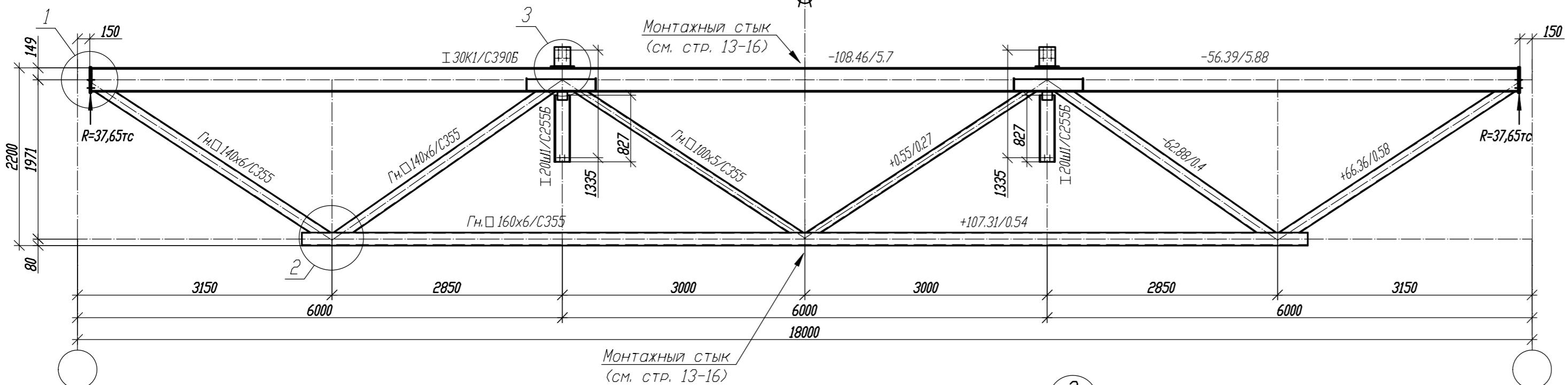
* - предусмотрена вариативность стали - см. листы с чертежом элемента.

** - значения даны для сочетания постоянных, длительно действующих нагрузок и снега с коэффициентом 1,1 на одну половину пролета и 0,9 на вторую.

Варианты сечений для верхнего пояса			
ИПОРАЗМЕР	СТАЛЬ	КРИТИЧЕСКИЙ ФАКТОР ПРОВЕРКИ СЕЧЕНИЯ, %	КРИТИЧЕСКИЙ ФАКТОР ПРОВЕРКИ УЗЛОВ ПРИМЫКАНИЯ РЕШЕТКИ, %
30K1	C390	57% (устойчивость из плоскости момента M_y)	79% (несущая способность решетки в зоне примыкания)
30K1	C355	71% (устойчивость из плоскости момента M_y)	

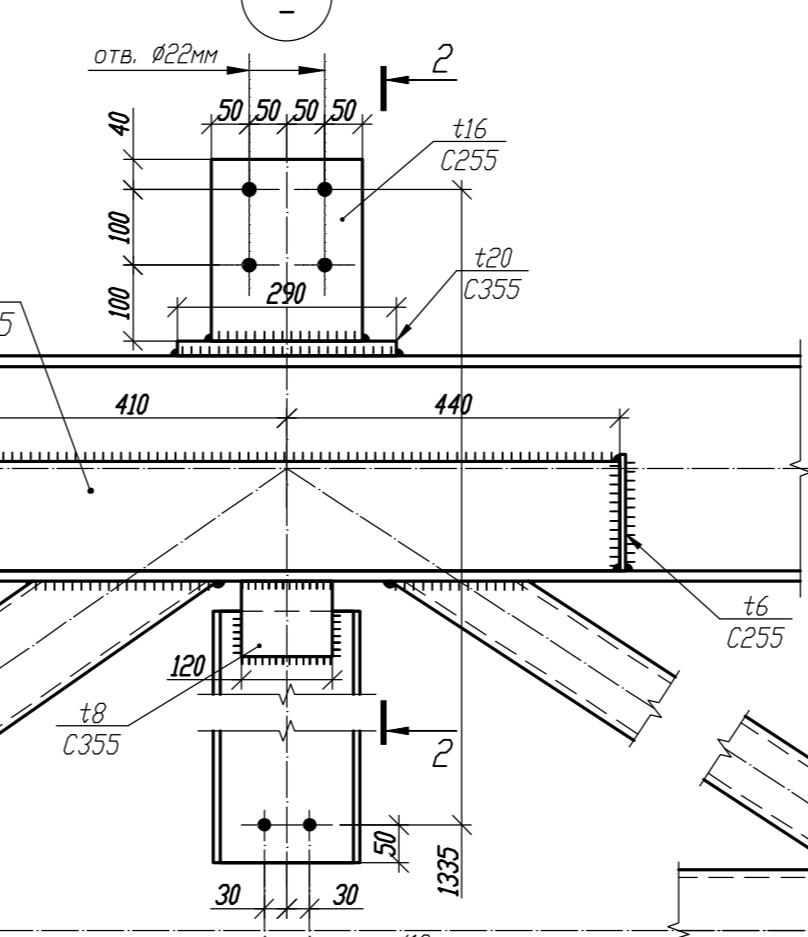
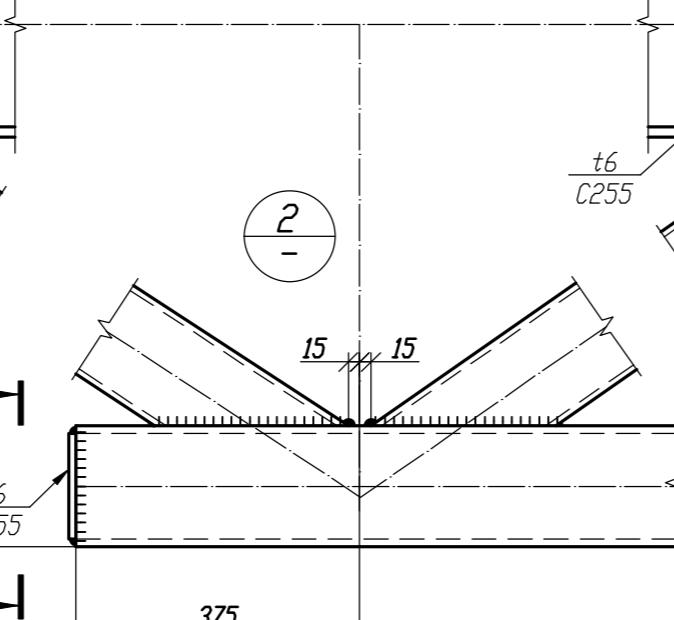
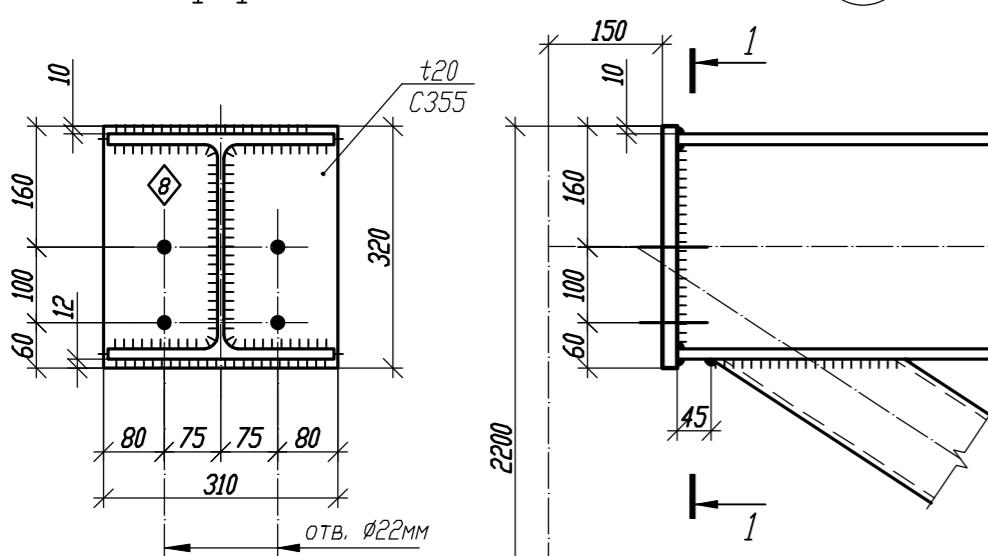
Ферма ФП-18/2,2-36,3

Сечения Усилия N/M в TC/TC^*M

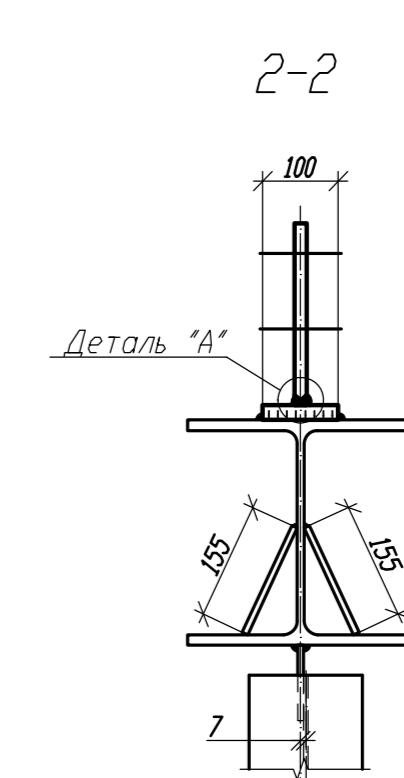


Монтажный стык (см. стр. 13-16)

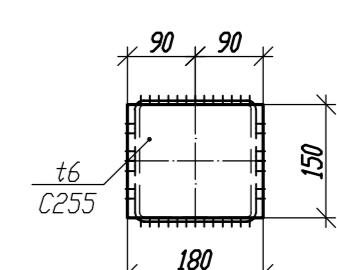
1-1



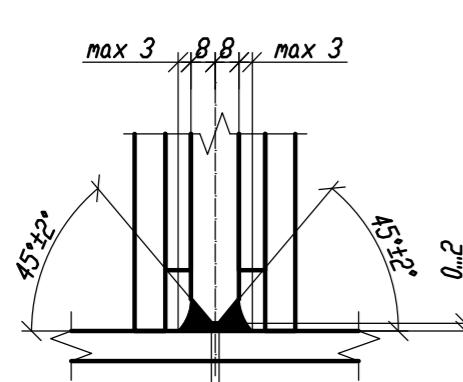
1



3-3



Деталь "A"



1. Общие данные, общие указания см. л. 1.
2. При изготовлении следовать рекомендациям по проектированию стальных ферм с поясами из широкополочных двутавров и решеткой из гнутосварных профилей "ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова".
3. Все неуказанные катеты сварных швов - $1,2*t_{min}$.
4. Сварные швы выполнять сварочной проволокой марки Св-08Г2С диаметром $d=1.4-2.0\text{мм}$ по ГОСТ 2248-70*.
5. Для верхнего пояса предусмотрена вариация класса стали.

						1.01.08-У2/5/10.П-1-КМ
						Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса
Изм.	Кол.	Лист	N док	Подпись	Дата	
						Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повышенной нагрузки
						Стадия Лист Листов
						С 8.1
						Ферма подстропильная ФП-18/2,2-36,3

1.01.08-Y2/5/10,Π-1-KM

Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса

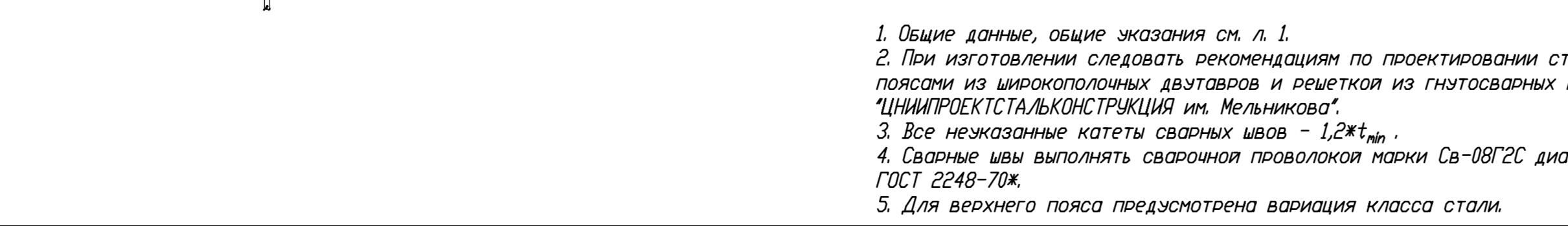
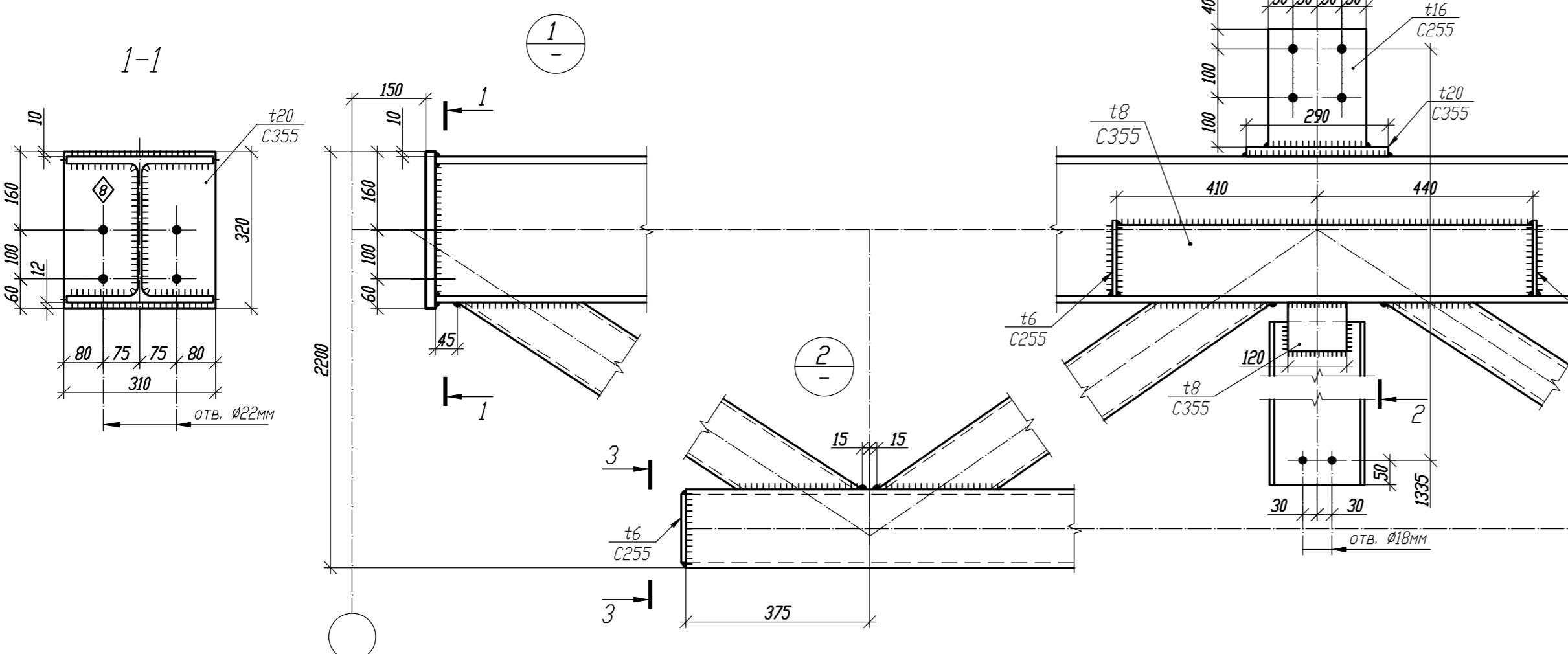
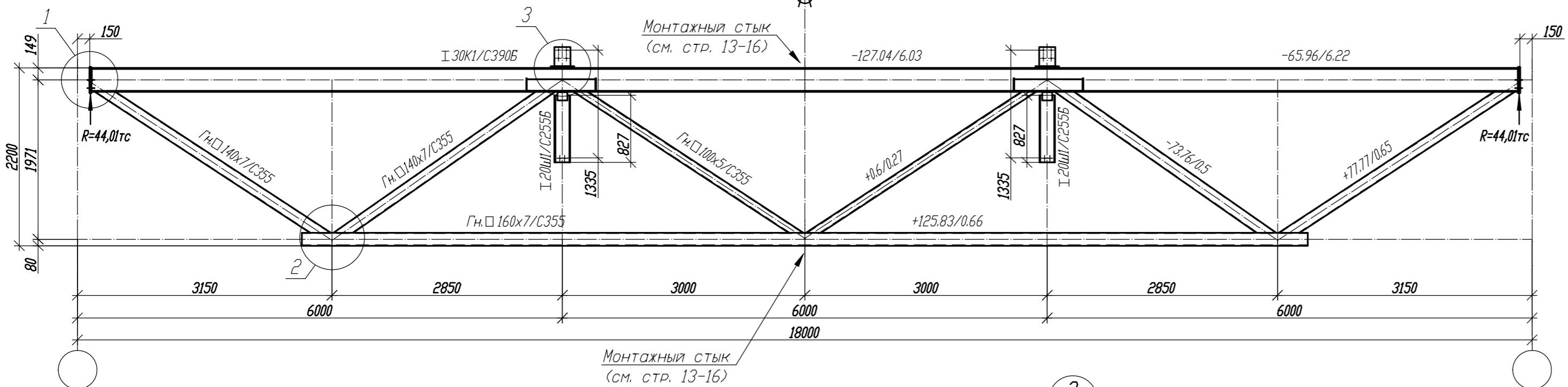
Струкции покрытия из замкнутых гнутосварных
лес с верхним поясом из прокатного двутавра
и стропильные фермы пролетом 18м и 12м для
помещения котлована

ма, пластиропильная, Ø7-18/22-36 3

Типоразмер	Сталь	Критический фактор проверки сечения, %	Критический фактор проверки узлов примыкания решетки, %
30К1	С390	77% (устойчивость из плоскости момента M_y)	82% (несущая способность решетки в зоне примыкания)
30К1	С355	81% (устойчивость из плоскости момента M_y)	

Ферма ФП-18/2,2-42,6

Сечения А Усилия N/M в тс/тс*м



1. Общие данные, общие указания см. л. 1.
 2. При изготовлении следовать рекомендациям по проектированию стальных ферм с поясами из широкополочных двутавров и решеткой из гнутосварных профилей "ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова".
 3. Все неуказанные катеты сварных швов - $1,2*t_{min}$.
 4. Сварные швы выполнять сварочной проволокой марки Св-08Г2С диаметром $d=1,4-2,0\text{мм}$ по ГОСТ 2248-70*.
 5. Для верхнего пояса предусмотрена вариация класса стали.

Изм	Кол	Лист	Н.док	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов

1.01.08-У2/5/10.Л-1-КМ

Универсальная система покрытия
производственно-складского комплекса

Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра
Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повременной нагрузки

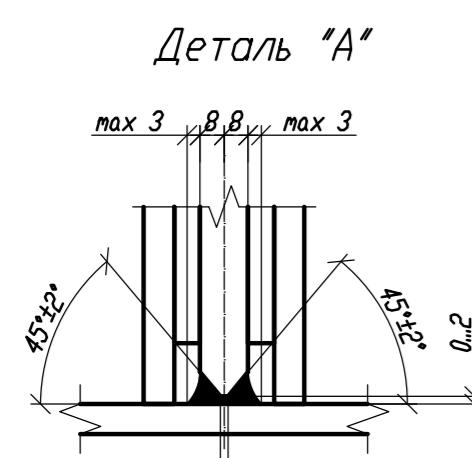
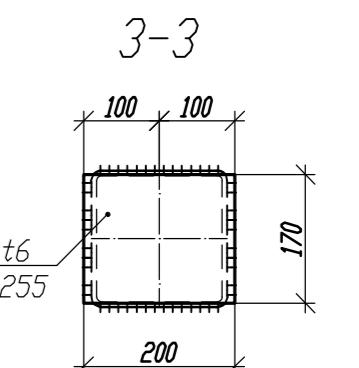
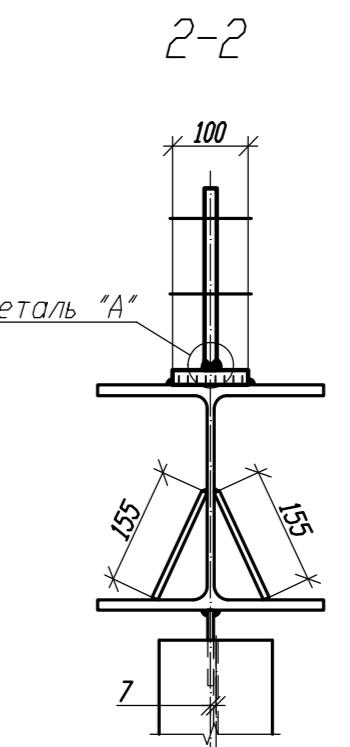
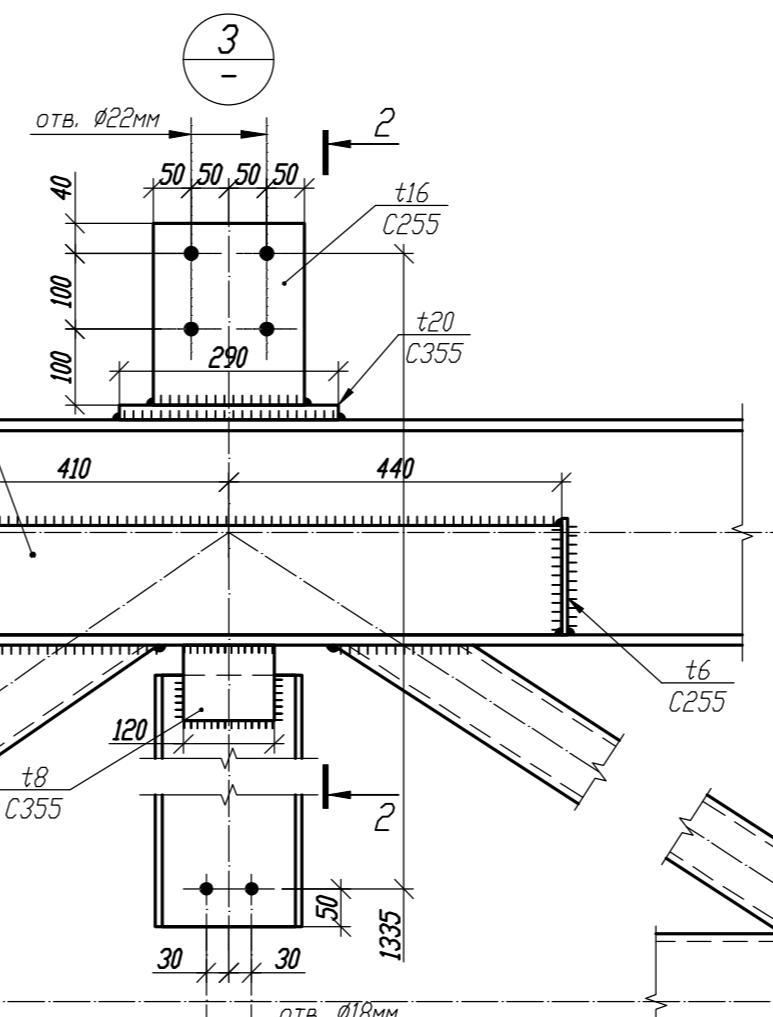
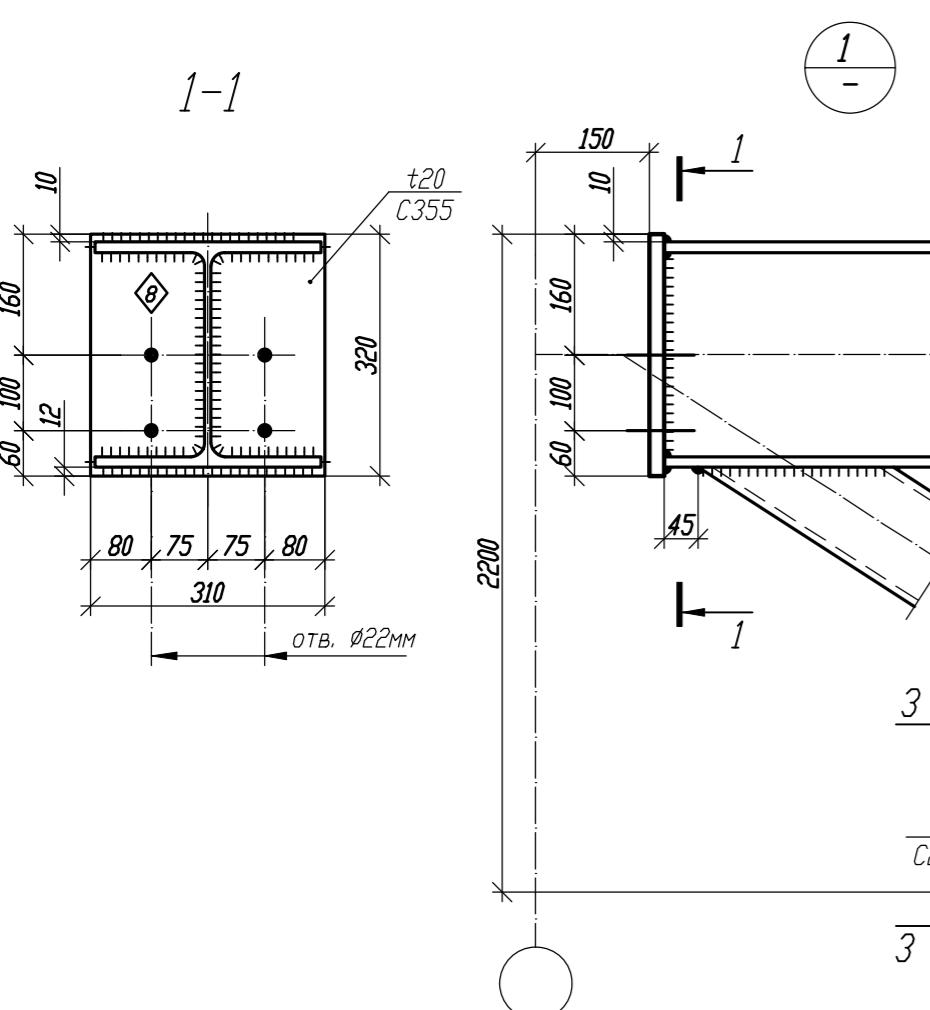
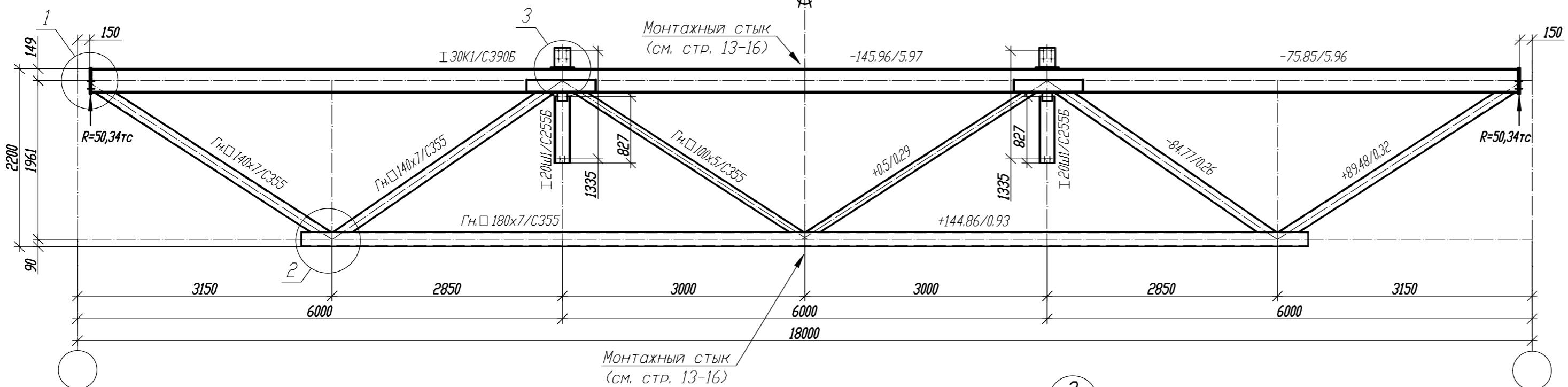
С 8,2

Ферма подстропильная ФП-18/2,2-42,6

Типоразмер	Сталь	Критический фактор проверки сечения, %	Критический фактор проверки узлов примыкания решетки, %
30К1	С390	87% (устойчивость из плоскости момента M_y)	94% (несущая способность решетки в зоне примыкания)
30К1	С355	92% (устойчивость из плоскости момента M_y)	

Ферма ФП-18/2,2-48,8

Сечения А Усилия N/M в тс/тс*м



- Общие данные, общие указания см. л. 1.
- При изготовлении следовать рекомендациям по проектированию стальных ферм с поясами из широкополочных двутавров и решеткой из гнутосварных профилей "ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова".
- Все неуказанные катеты сварных швов - $1,2*t_{min}$.
- Сварные швы выполнять сварочной проволокой марки Св-08Г2С диаметром $d=1,4-2,0\text{мм}$ по ГОСТ 2248-70*.
- Для верхнего пояса предусмотрена вариация класса стали.

Изм	Кол	Лист	Н.док	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов

1.01.08-У2/5/10.Л-1-КМ

Универсальная система покрытия
производственно-складского комплекса

Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра
Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повременной нагрузки

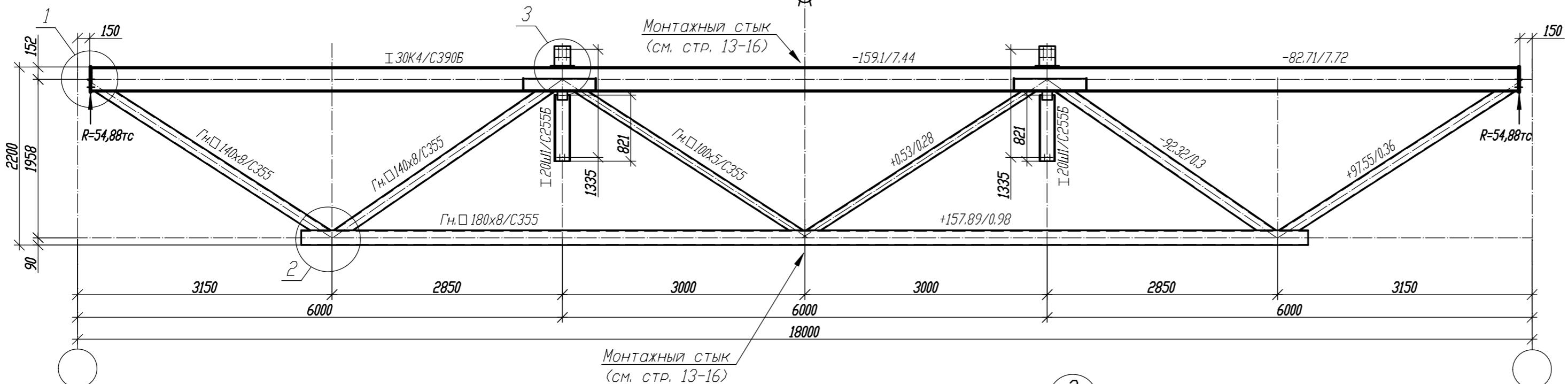
Ферма подстропильная ФП-18/2,2-48,8

Изл. № подл.	Годн. п.мат.	Видн. п.мат.	Изл. №

Варианты сечений для верхнего пояса			
ИПОРАЗМЕР	СТАЛЬ	КРИТИЧЕСКИЙ ФАКТОР ПРОВЕРКИ СЕЧЕНИЯ, %	КРИТИЧЕСКИЙ ФАКТОР ПРОВЕРКИ УЗЛОВ ПРИМЫКАНИЯ РЕШЕТКИ, %
30K4	C390	79% (устойчивость из плоскости момента M_y)	85% (несущая способность решетки в зоне примыкания)
30K4	C355	85% (устойчивость из плоскости момента M_y)	

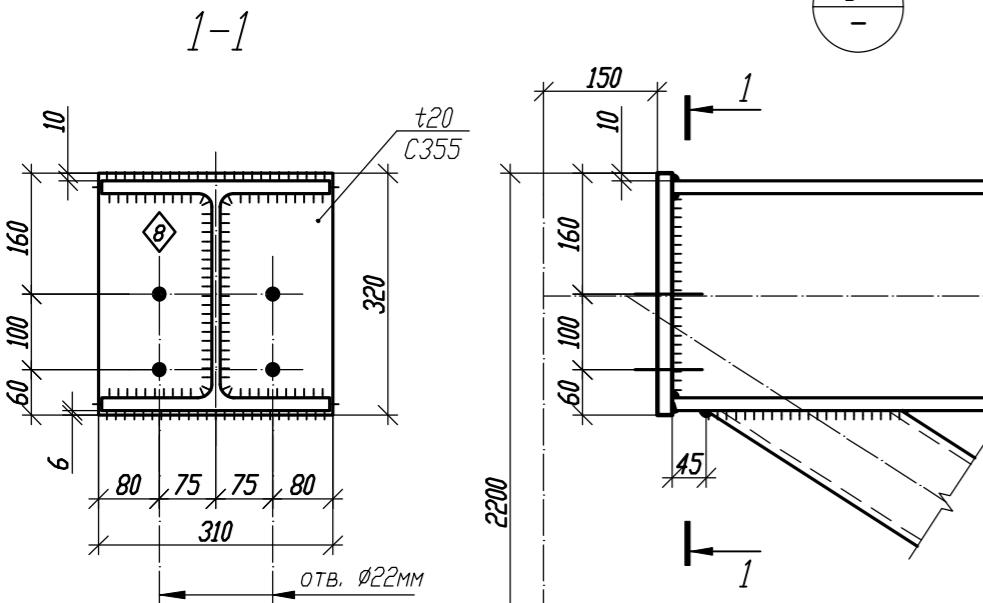
Ферма ФП-18/2,2-53,2

Сечения Усилия N/M в тс/тс*м



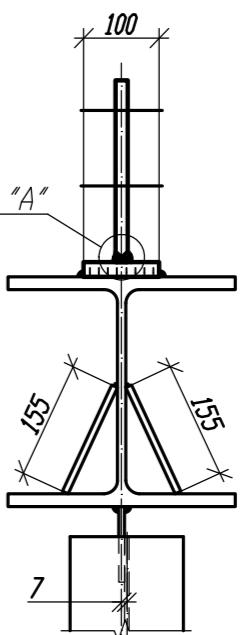
Монтажный стр (см. стр. 13-16)

1-1



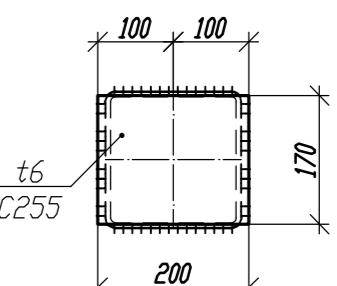
3
—

-2

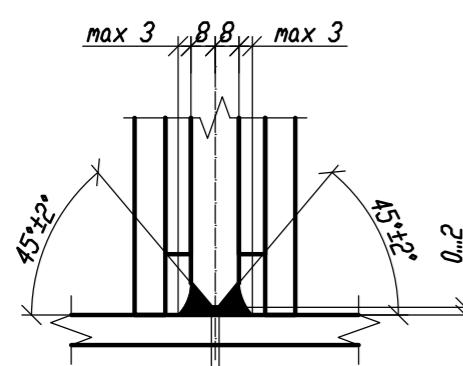


4

3-3



Деталь "A"



1. Общие данные, общие указания см. л. 1.
2. При изготовлении следовать рекомендациям по проектированию стальных ферм с поясами из широкополочных двутавров и решеткой из гнутосварных профилей "ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова".
3. Все неуказанные катеты сварных швов - $1,2*t_{min}$.
4. Сварные швы выполнять сварочной проволокой марки Св-08Г2С диаметром $d=1.4-2.0\text{мм}$ по ГОСТ 2248-70*.
5. Для верхнего пояса предусмотрена вариация класса стали.

						1.01.08-У2/5/10.П-1-КМ
						Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса
Изм.	Кол.	Лист	N док	Подпись	Дата	
						Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повышенной нагрузки
						Стадия Лист Листов
						С 8,4
						Ферма подстропильная ФП-18/2,2-53,2

1.01.08-Y2/5/10.Π-1-KM

Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса

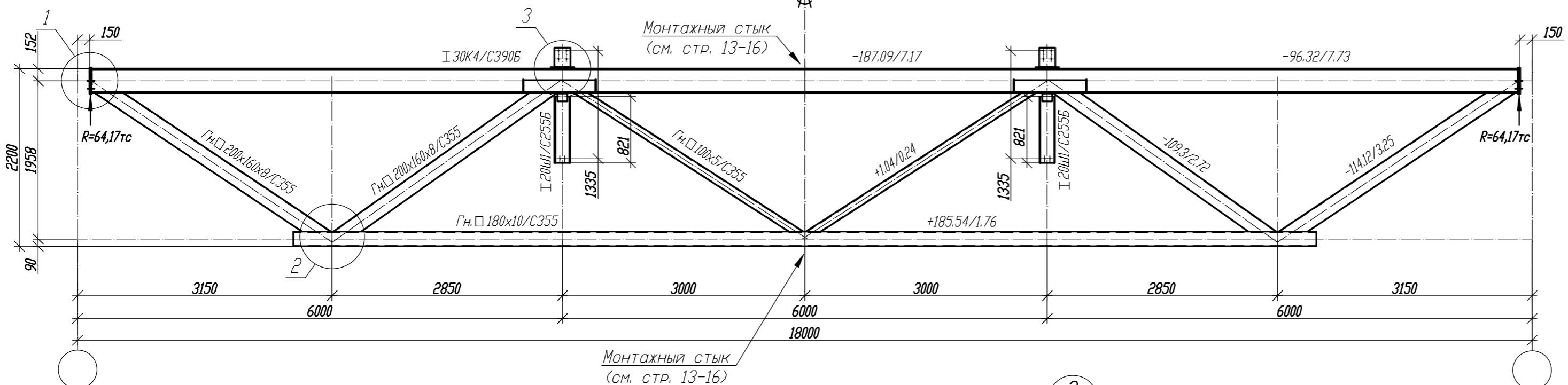
ИСТРУКЦИИ ПОКРЫТИЯ ИЗ ЗАМКНУТЫХ ПЛЮССОВАРНЫХ
ФИЛЕЙ С ВЕРХНИМ ПОЯСОМ ИЗ ПРОКАТНОГО ДВУГОВА
Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для
ПОВОРОТНОЙ ИСКРУГИ

Форма государственного свидетельства о праве собственности на недвижимое имущество (Приложение 1 к Постановлению Правительства Российской Федерации от 27.07.2006 № 533)

Варианты сечений для верхнего пояса			
ИПОРАЗМЕР	СТАЛЬ	КРИТИЧЕСКИЙ ФАКТОР ПРОВЕРКИ СЕЧЕНИЯ, %	КРИТИЧЕСКИЙ ФАКТОР ПРОВЕРКИ УЗЛОВ ПРИМЫКАНИЯ РЕШЕТКИ, %
30K4	C390	89% (устойчивость из плоскости момента M_y)	81% (несущая способность полки двутавра на отгиб)
30K4	C355	95% (устойчивость из плоскости момента M_y)	87% (несущая способность полки двутавра на отгиб)

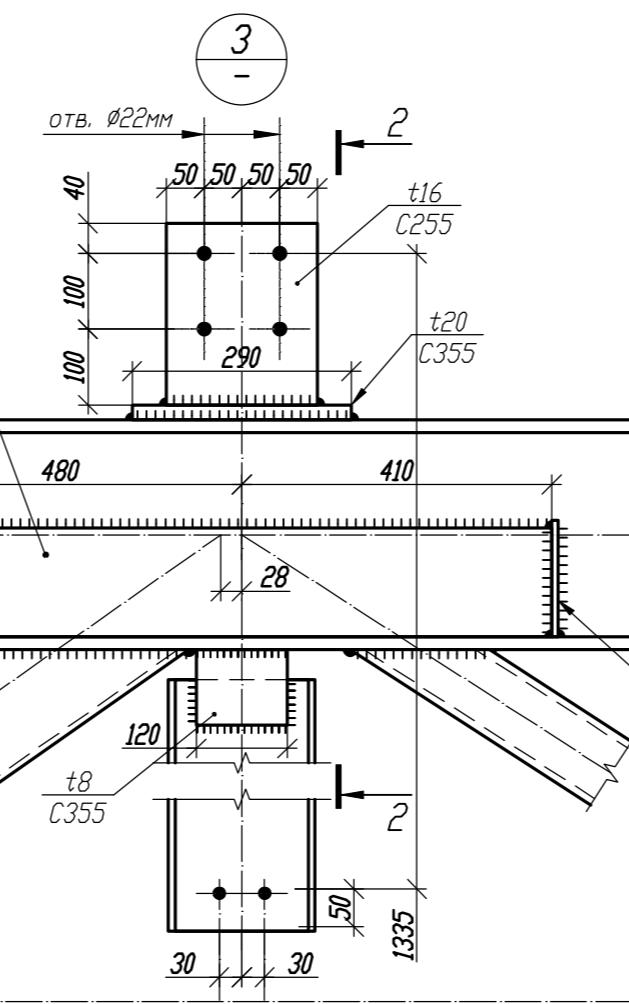
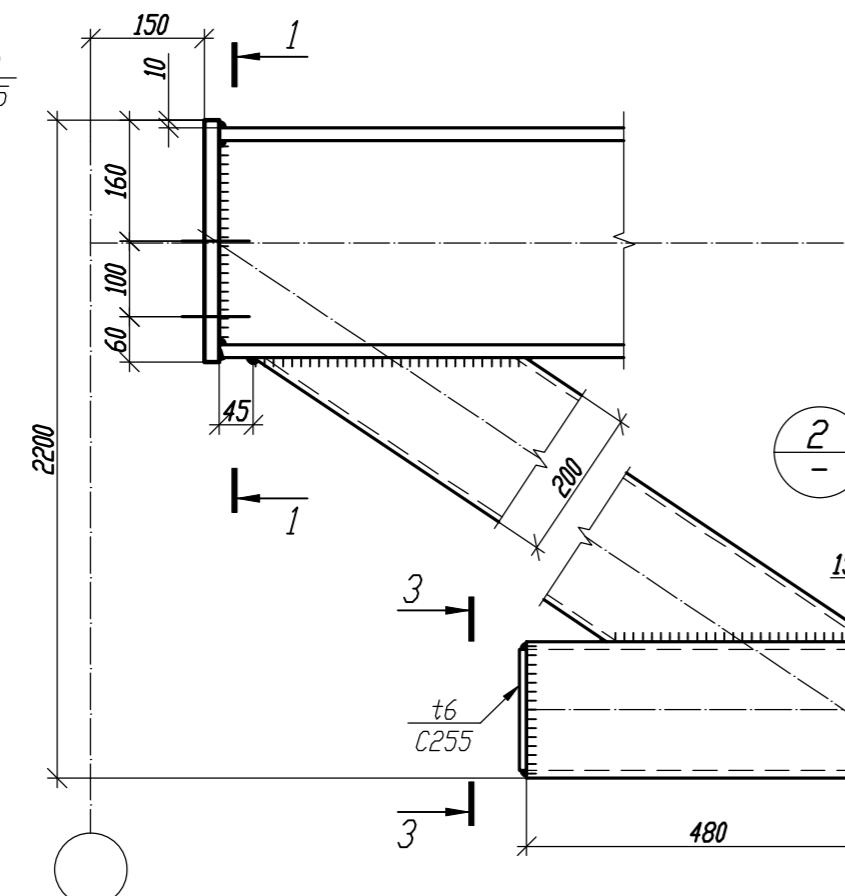
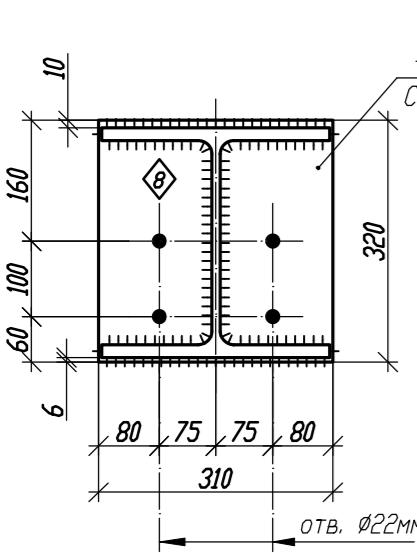
Ферма ФП-18/2,2-62,3

Сечения Усилия N/M в TC/TC^*

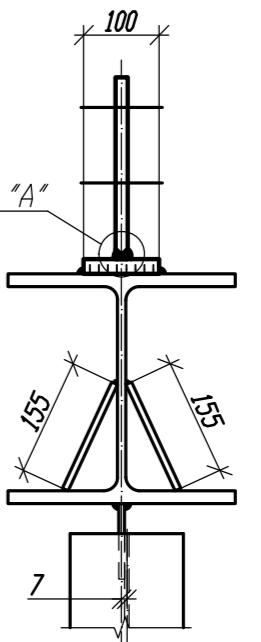


Монтажный стык (см. стр. 13-16)

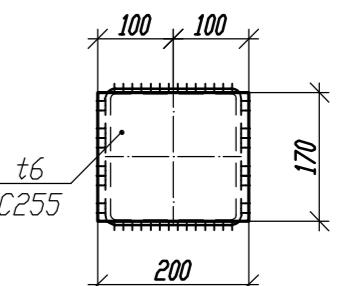
1-1



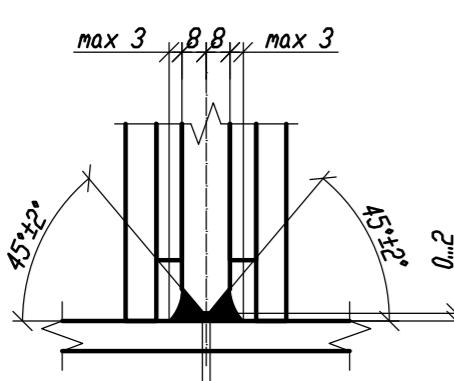
2-2



3-3



Деталь "A"



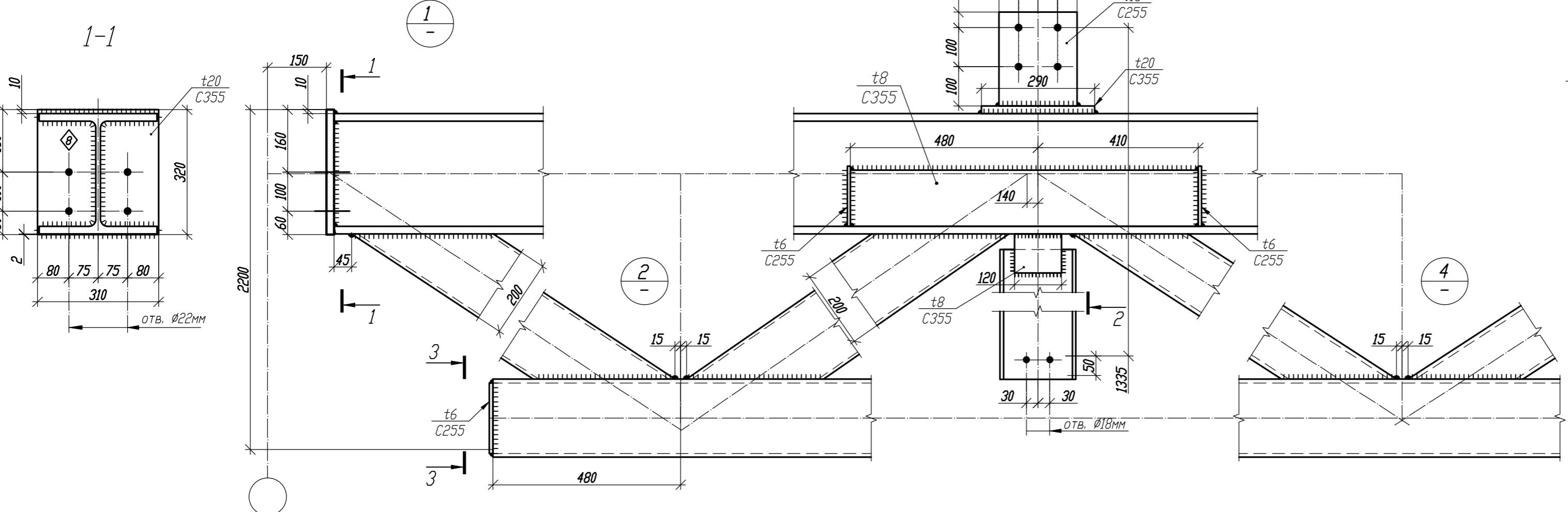
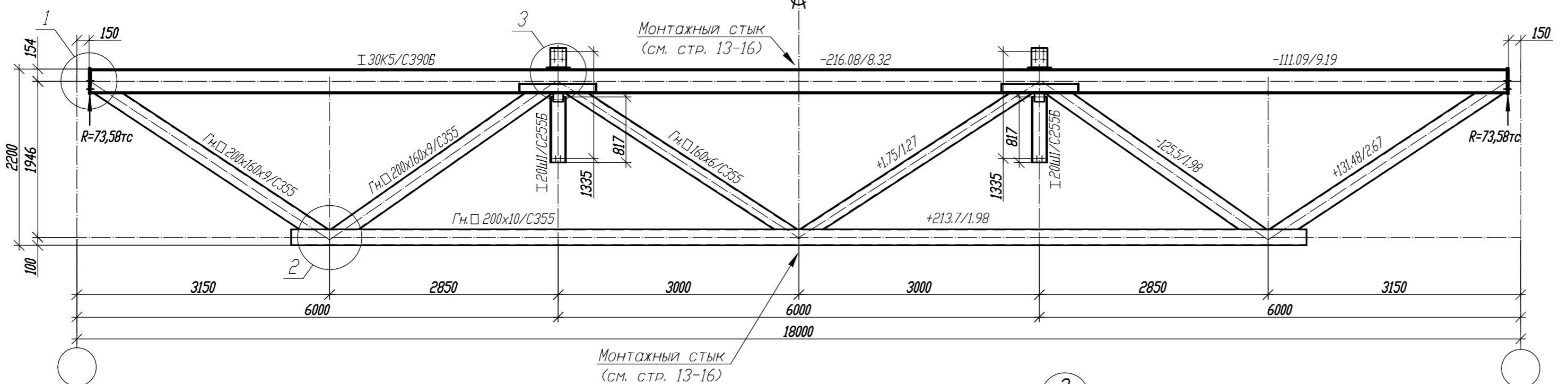
1. Общие данные, общие указания см. л. 1.
 2. При изготовлении следовать рекомендациям по проектированию стальных ферм с поясами из широкополочных двутавров и решеткой из гнутосварных профилей "ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова".
 3. Все неуказанные катеты сварных швов - $1,2*t_{min}$.
 4. Сварные швы выполнять сварочной проволокой марки Св-08Г2С диаметром $d=1.4-2.0\text{мм}$ по ГОСТ 2248-70*.
 5. Для верхнего пояса предусмотрена вариация класса стали.

						1.01.08-У2/5/10.П-1-КМ
						Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса
Изм.	Кол.	Лист	Н док	Подпись	Дата	
						Конструкции покрытия из замкнутых гнутогибочных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повышенной нагрузки
						Стадия Лист Листов
						С 8,5
						Ферма подстропильная ФП-18/2,2-62,3

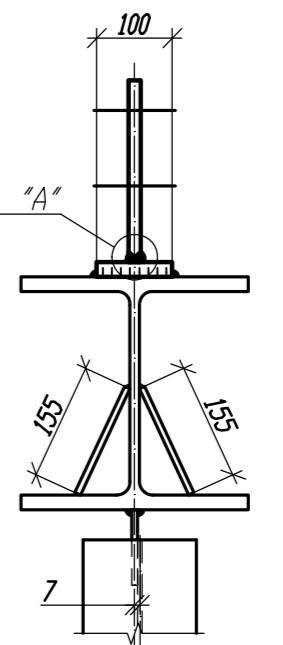
Типоразмер	Сталь	Критический фактор проверки сечения, %	Критический фактор проверки узлов примыкания решетки, %
30K5	С390	92% (устойчивость из плоскости момента M_y)	79% (несущая способность решетки в зоне примыкания)
30K5	С355	99% (устойчивость из плоскости момента M_y)	

Ферма ФП-18/2,2-71,5

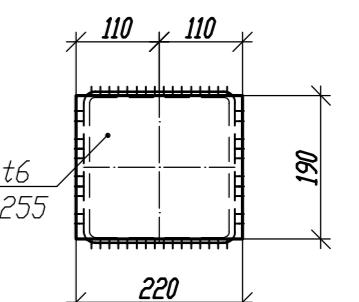
Сечения А Усилия N/M в тс/тс*м



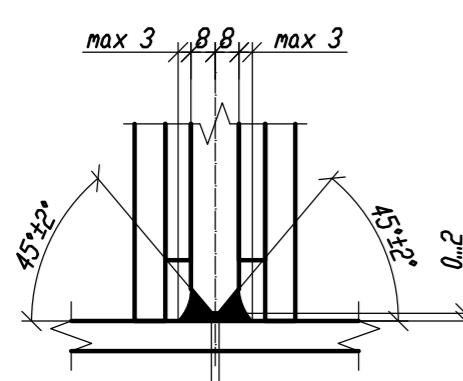
2-2



3-3



Деталь "А"



- Общие данные, общие указания см. л. 1.
- При изготовлении следовать рекомендациям по проектированию стальных ферм с поясами из широкополочных двутавров и решеткой из гнутосварных профилей "ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова".
- Все неуказанные катеты сварных швов - $1,2 \times t_{min}$.
- Сварные швы выполнять сварочной проволокой марки Св-08Г2С диаметром $d=1,4-2,0$ мм по ГОСТ 2248-70*.
- Для верхнего пояса предусмотрена вариация класса стали.

Изм	Кол	Лист	Н.док	Подпись	Дата

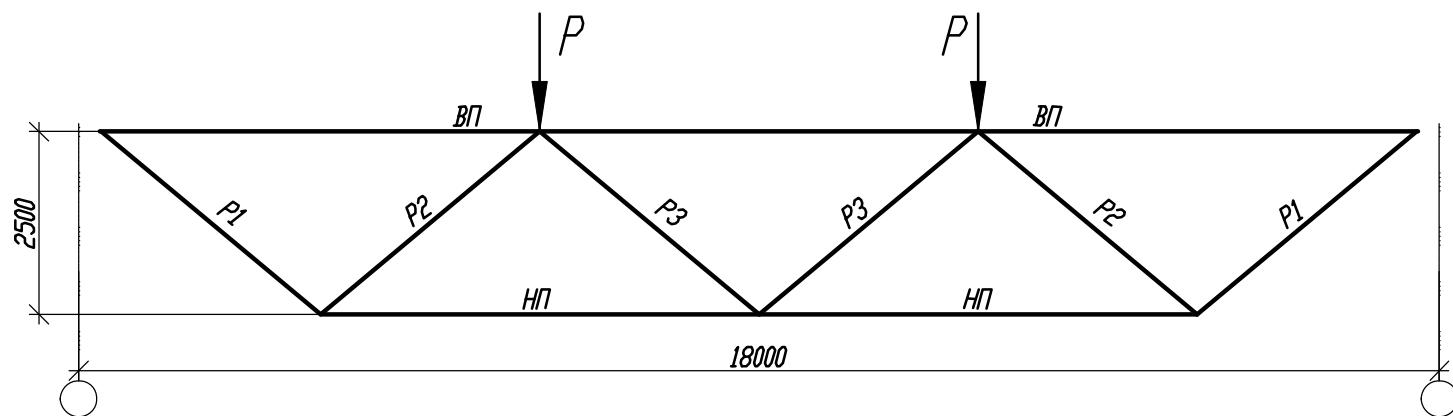
1.01.08-У2/5/10.Л-1-КМ

Универсальная система покрытия
производственно-складского комплекса

Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра
Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для поворотной нагрузки

Стадия
Лист
Листов

Ферма подстропильная ФП-18/2,2-71,5



ЭЛ-Т К-ЦИИ	Марка	Сталь	Допускаемая расчетная нагрузка Р,т								
			36,3			44,7			53,2		
			Сечение	Усилия		Сечение	Усилия		Сечение	Усилия	
				M,тс*м	N,тс		M,тс*м	N,тс		M,тс*м	N,тс
Верхний пояс	ВП	C390/C355*	I 30K1	5,11	-94,67	I 30K1	5,09	-116,7	I 30K1	5,46	-138,74
Нижний пояс	НП	C355	□160x5	0,58	+93,56	□180x6	0,95	+115,55	□180x7	1,23	+137,54
Раскосы	P1	C355	□140x6	0,78	+60,45	□160x6	1,03	+74,76	□160x7	1,195	+88,94
Раскосы	P2	C355	□140x6	0,55	-57,93	□160x6	0,82	-71,49	□160x7	1,0	-85,14
Раскосы	P3	C355	□100x5	0,22	+0,48	□100x5	0,22	+0,57	□100x5	0,23	+0,69
Опорная реакция, т			37,66			46,1			54,7		
Масса фермы, кг			2418			2572			2687		
Масса фермы с монтажным стыком, кг			2535			2704			2819		
Марка			ФП-18/2,5-36,3			ФП-18/2,5-44,7			ФП-18/2,5-53,2		

ЭЛ-Т К-ЦИИ	Марка	Сталь	Допускаемая расчетная нагрузка Р,т								
			62,3			71,5			Усилия		
			Сечение	Усилия		Сечение	Усилия		Сечение	Усилия	
				M,тс*м	N,тс		M,тс*м	N,тс		M,тс*м	N,тс
Верхний пояс	ВП	C390/C355*	I 30K2	5,91	-163,11	I 30K4	7,77	-186,82			
Нижний пояс	НП	C355	□200x8	1,59	+161,9	□200x8	1,88	+185,49			
Раскосы	P1	C355	□160x8	1,11	+104,38	□180x8	1,82	+120,05			
Раскосы	P2	C355	□160x8	0,76	-100,3	□180x8	1,711	-114,7			
Раскосы	P3	C355	□100x5	0,22	+0,66	□100x5	0,269	+0,79			
Опорная реакция, т			64,01			73,4					
Масса фермы, кг			3003			3277					
Масса фермы с монтажным стыком, кг			3193			3482					
Марка			ФП-18/2,5-62,3			ФП-18/2,5-71,5					

* - предусмотрена вариативность стали - см. листы с чертежом элемента.

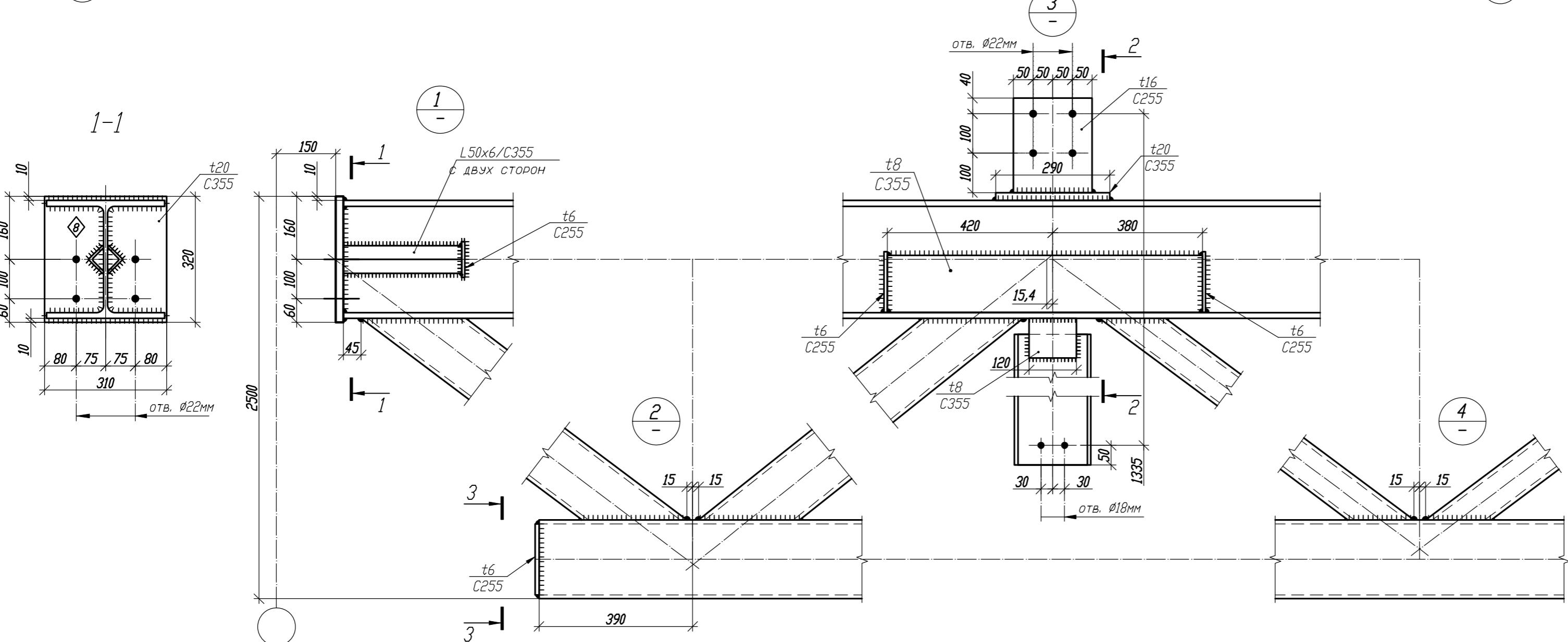
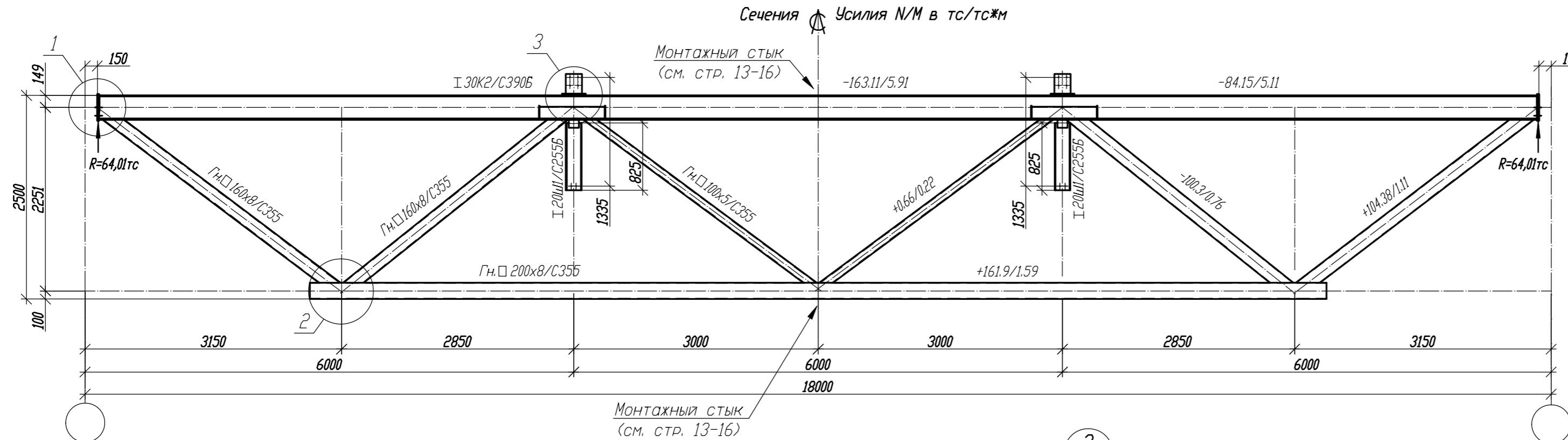
** - значения даны для сочетания постоянных, длительно действующих нагрузок и снега с коэффициентом 1,1 на одну половину пролета и 0,9 на вторую.

											1.01.08-У2/5/10.П-1-КМ			
Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса														
Изм.	Кол.	Лист	N док	Подпись	Дата	Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повышенной нагрузки						Стадия	Лист	Листов
												C	9	
Сортамент подстропильных ферм пролетом 18м, высотой 2500мм														

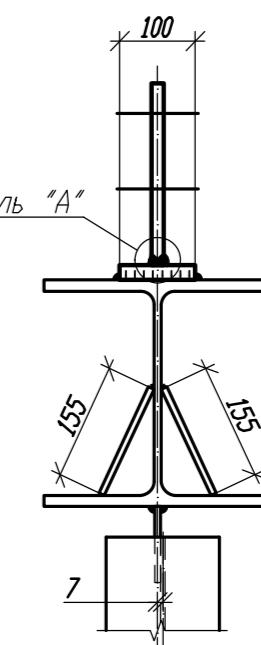
Согласовано

Подп. и дата	Взам. инф. №
Инф. № подп.	

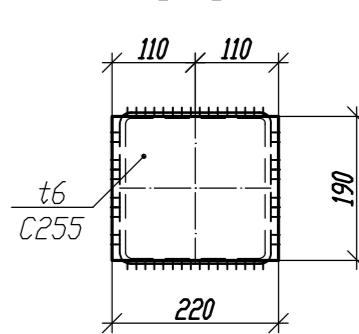
Ферма ФП-18/2,5-62,3



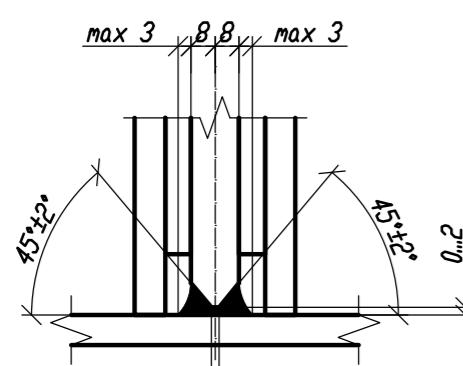
2-2



3-3



Деталь "А"



- Общие данные, общие указания см. л. 1.
- При изготовлении следовать рекомендациям по проектированию стальных ферм с поясами из широкополосных двутавров и решеткой из гнутосварных профилей "ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова".
- Все неуказанные катеты сварных швов - $1,2*t_{min}$.
- Сварные швы выполнять сварочной проволокой марки Св-08Г2С диаметром $d=1.4\text{--}2.0\text{мм}$ по ГОСТ 2248-70*.
- Ферма рассчитана с учетом неравномерного распределения снеговой нагрузки на скатах (коэф-ты $m=0.9$ и $m=1.1$), учитывающих требования п. Б.5 СП 20.13330.2016 многопролетных зданий с двускатными покрытиями.
- При расчете учтено ветровое влияние, приложением нагрузки $\pm 0,7\text{ к одному из опорных узлов.}$

Изм	Кол	Лист	Н.док	Подпись	Дата

1.01.08-У2/5/10.Л-1-КМ

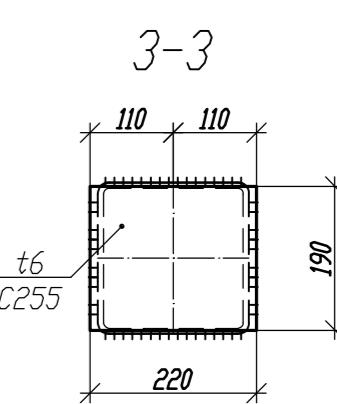
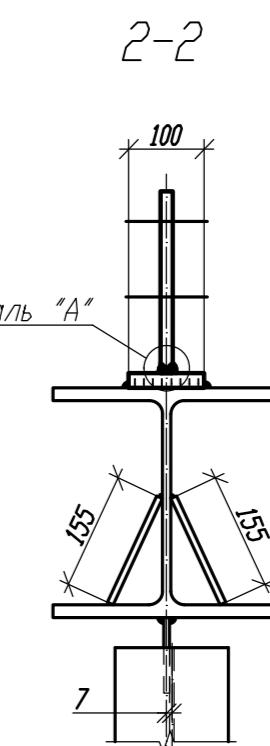
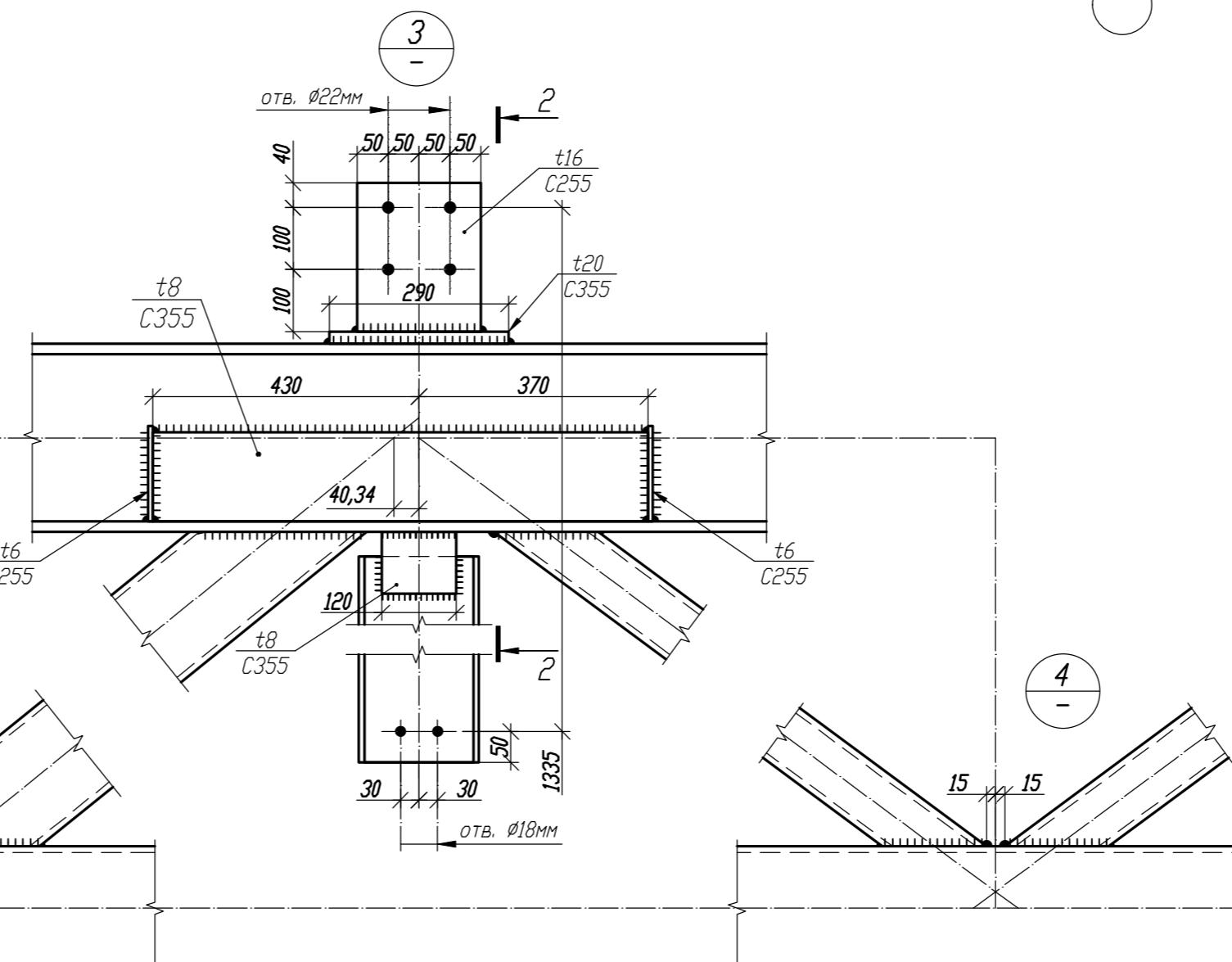
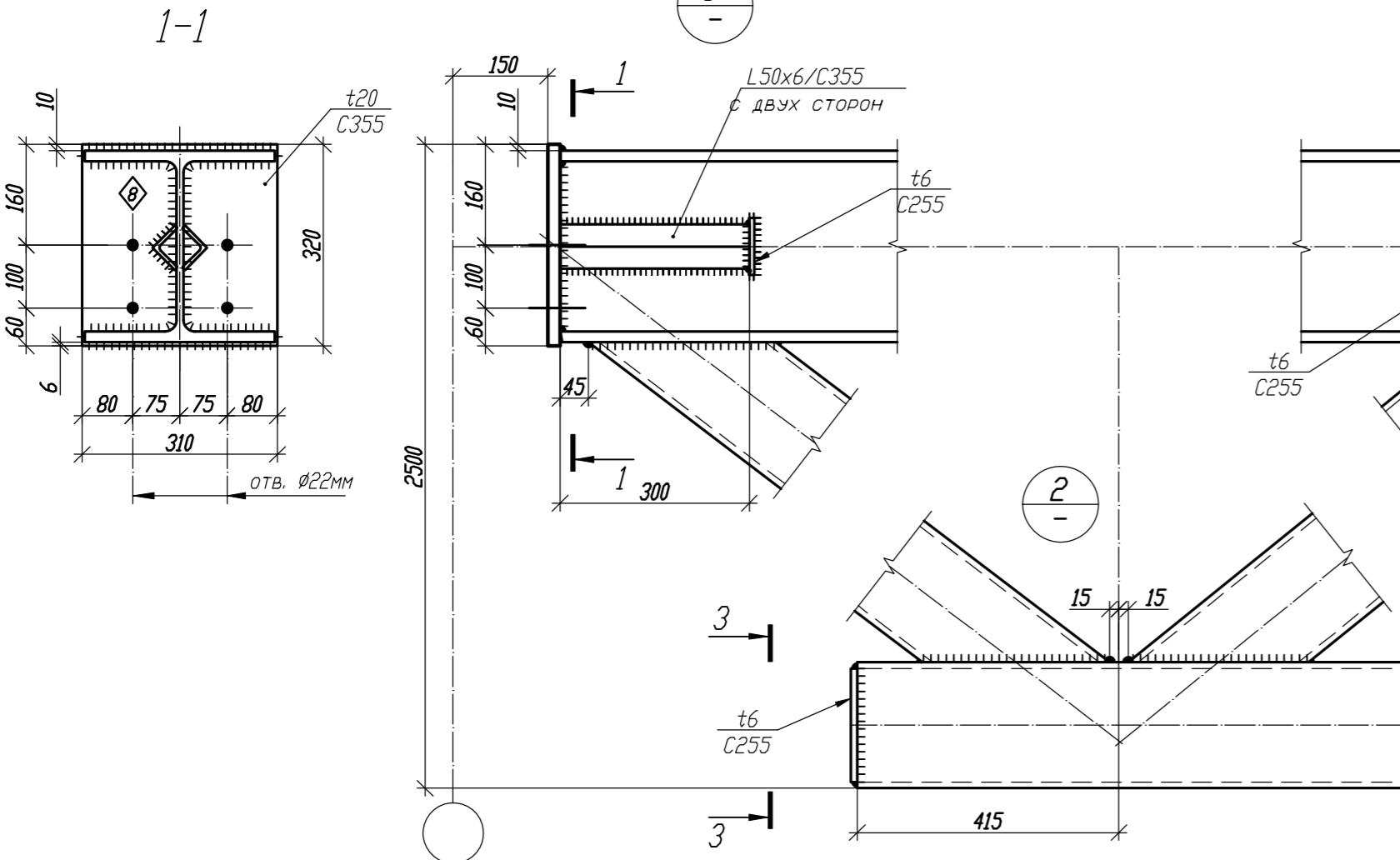
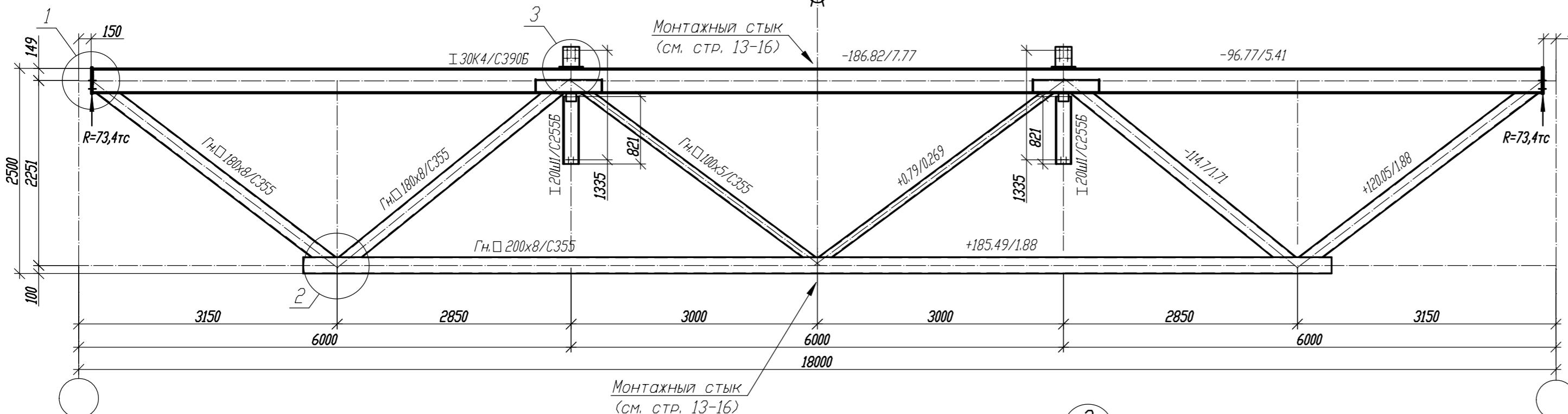
Универсальная система покрытия
производственно-складского комплекса

Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повсеместной нагрузки	Стадия	Лист	Листов
	С	9,4	

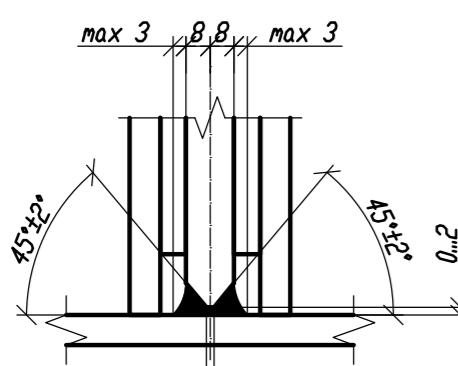
Ферма подстропильная ФП-18/2,5-62,3

Ферма ФП-18/2,5-71,

Сечения Усилия N/M в тс/тс

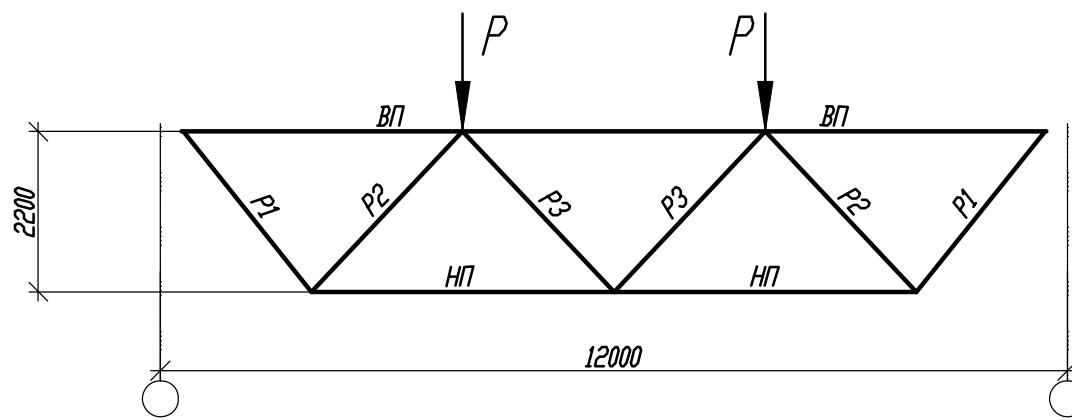


Деталь "А"



1. Общие данные, общие указания см. л. 1.
 2. При изготовлении следовать рекомендациям по проектированию стальных ферм с поясами из широкополочных двутавров и решеткой из гнутосварных профилей "ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова".
 3. Все неуказанные катеты сварных швов - $1,2*t_{min}$.
 4. Сварные швы выполнять сварочной проволокой марки Св-08Г2С диаметром $d=1,4-2,0\text{мм}$ по ГОСТ 2248-70*.
 5. Ферма рассчитана с учетом неравномерного распределения снеговой нагрузки на скатах (коэф-ты $m=0,9$ и $m=1,1$), учитывающих требования п. Б.5 СП 20.13330.2016 многопролетных зданий с двускатными покрытиями.
 6. При расчете учтено ветровое влияние, приложением нагрузки $\pm 0,7\text{т}$ к одному из опорных узлов.

						1.01.08-У2/5/10.П-1-КМ
						Универсальная система покрытия ПРОИЗВОДСТВЕННО-СКЛАДСКОГО КОМПЛЕКСА
Изм.	Кол.	Лист	N док	Подпись	Дата	
						Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повышенной нагрузки
						Стадия Лист Листов
						С 9,5
						Ферма подстропильная ФП-18/2,5-71,5



ЭЛ-Т К-ЧИИ	Марка	Сталь	Допускаемая расчетная нагрузка Р,т								
			36,3			42,6			48,8		
			Сечение	Усилия		Сечение	Усилия		Сечение	Усилия	
				M,тс*м	N,тс		M,тс*м	N,тс		M,тс*м	N,тс
Верхний пояс	ВП	C390/C355*	I 20K2	1,24	-69,96	I 20K2	1,55	-82,09	I 20K3	2,53	-90,07
Нижний пояс	НП	C355	□140x7	0,54	+68,89	□160x8	0,66	+80,92	□160x8	0,93	+92,8
Раскосы	P1	C355	□120x7	0,96	+51,54	□160x120x8	1,68	+60,69	□160x120x8	2,09	+69,53
Раскосы	P2	C355	□120x7	0,78	-49,69	□160x120x8	1,76	-58,26	□160x120x8	1,95	-66,84
Раскосы	P3	C355	□100x5	0,17	+0,53	□100x5	0,22	+0,64	□100x5	0,23	+0,76
Опорная реакция, т			36,98			43,32			49,65		
Масса фермы, кг			1312			1451			1567		
Марка			ФП-12*-36,3			ФП-12*-42,6			ФП-12*-48,8		

ЭЛ-Т К-ЧИИ	Марка	Сталь	Допускаемая расчетная нагрузка Р,т								
			53,2			62,3			71,5		
			Сечение	Усилия		Сечение	Усилия		Сечение	Усилия	
				M,тс*м	N,тс		M,тс*м	N,тс		M,тс*м	N,тс
Верхний пояс	ВП	C390/C355*	I 30K1	5,12	-103,54	I 30K1	5,9	-121,55	I 30K1	6,11	-139,57
Нижний пояс	НП	C355	□160x8	0,98	+102,4	□200x9	1,76	+120,3	□200x10	1,98	+138,2
Раскосы	P1	C355	□160x120x8	2,13	+74,86	□180x9	2,0	+89,1	□180x10	2,36	+102,5
Раскосы	P2	C355	□160x120x8	1,82	-72,08	□180x9	2,46	-84,32	□180x10	2,75	-97,35
Раскосы	P3	C355	□100x5	0,19	+0,81	□100x5	0,24	+0,75	□100x5	0,23	+0,82
Опорная реакция, т			54,19			63,49			72,73		
Масса фермы, кг			1940			2123			2214		
Марка			ФП-12*-53,2			ФП-12*-62,3			ФП-12*-71,5		

* - предусмотрена вариативность стали - см. листы с чертежом элемента.

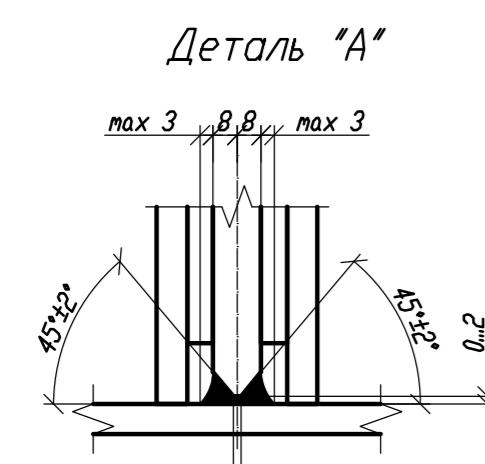
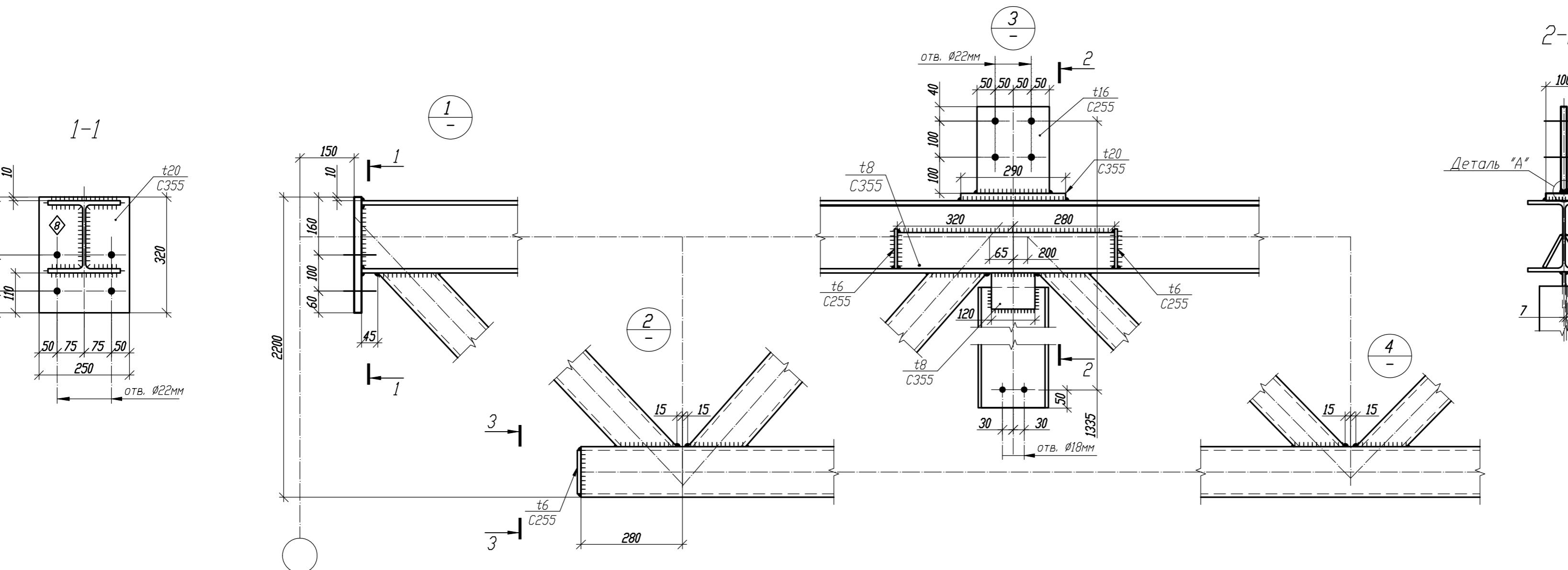
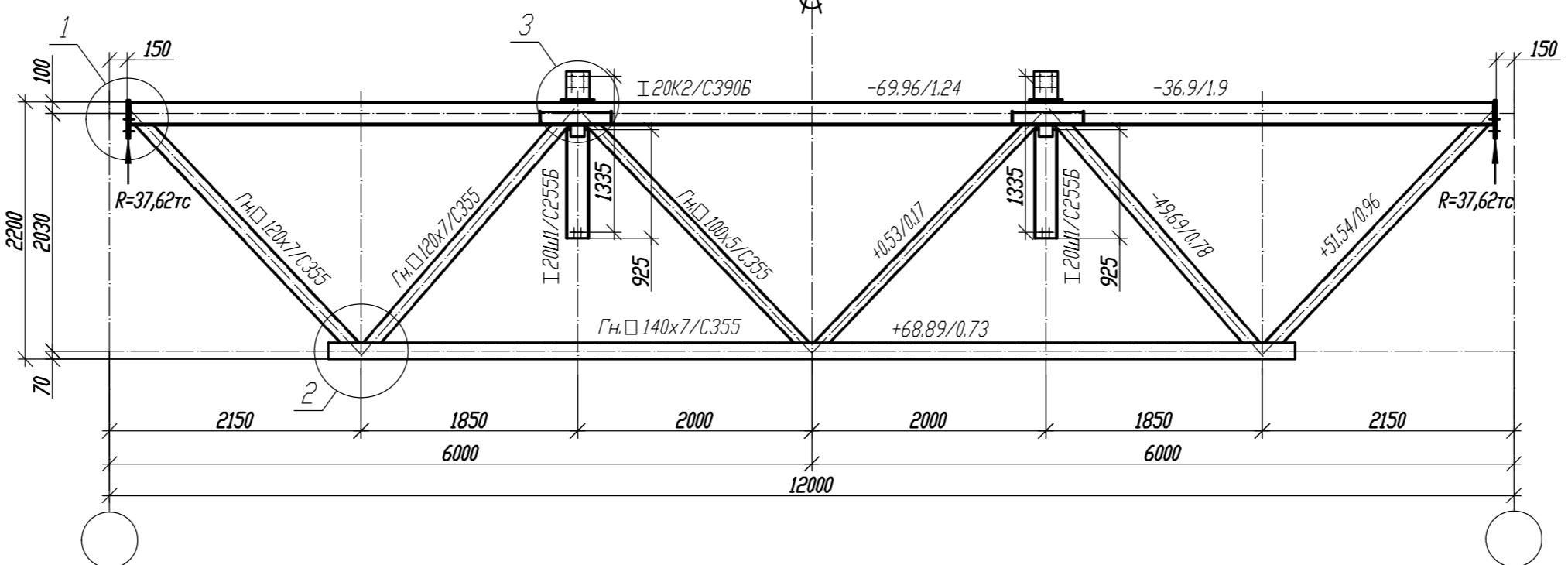
** - значения даны для сочетания постоянных, длительно действующих нагрузок и снега с коэффициентом 1,1 на одну половину пролета и 0,9 на вторую.

Изм.	Кол.	Лист	N док	Подпись	Дата	1.01.08-У2/5/10.П-1-КМ		
						Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса		
						Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повышенной нагрузки		
						Стадия	Лист	Листов
						C	10	
						Сортамент подстропильных ферм пролетом 12м для учащенного шага стропильных ферм		

Типоразмер	Сталь	Критический фактор проверки сечения, %	Критический фактор проверки узлов примыкания решетки, %
20K2	C390	66% (устойчивость из плоскости момента M_y)	87% (несущая способность полки двутавра на отгиб)
20K2	C355	69% (устойчивость из плоскости момента M_y)	92% (несущая способность полки двутавра на отгиб)

Ферма ФП-12*-36,3

Сечения A Усилия N/M в тс/тс*м



- Общие данные, общие указания см. л. 1.
- При изготовлении следовать рекомендациям по проектированию стальных ферм с поясами из широкополочных двутавров и решеткой из гнутосварных профилей "ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова".
- Все неуказанные катеты сварных швов - $1,2*t_{min}$.
- Сварные швы выполнять сварочной проволокой марки Св-08Г2С диаметром $d=1.4-2.0$ мм по ГОСТ 2248-70*.
- Для верхнего пояса предусмотрена вариация класса стали.

Изм	Кол	Лист	Н.док	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
						1.01.08-У2/5/10.Л-1-КМ		
						Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса		

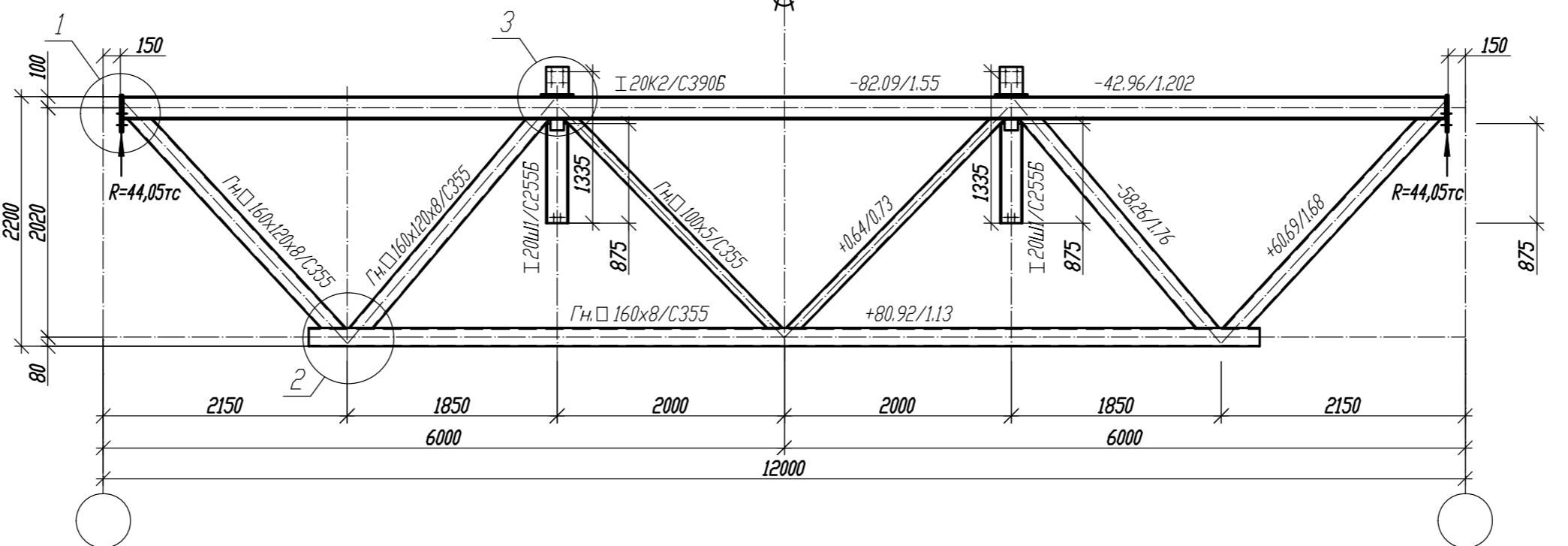
Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра
Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для
пневмоподъемной нагрузки

Ферма подстропильная ФП-12*-36,3

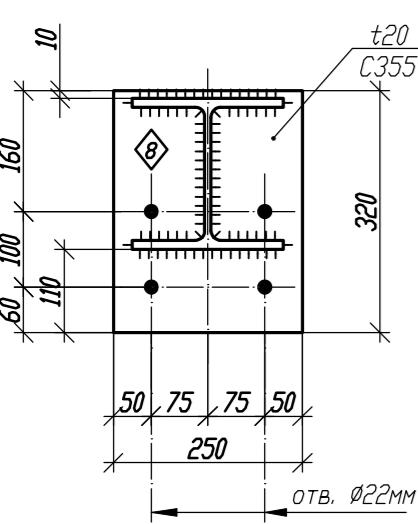
Типоразмер	Сталь	Критический фактор проверки сечения, %	Критический фактор проверки узлов примыкания решетки, %
20K2	C390	77% (устойчивость из плоскости момента M_y)	99% (несущая способность полки двутавра на отгиб)
20K2	C355	81% (устойчивость из плоскости момента M_y)	104% (несущая способность полки двутавра на отгиб) - требуется усиление узлов

Ферма ФП-12*-42,6

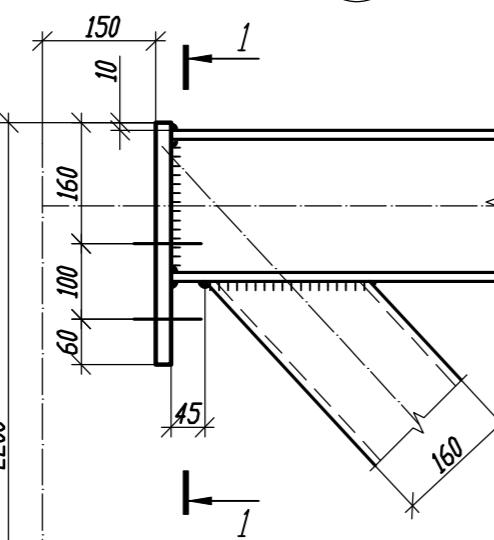
Сечения A Усилия N/M в тс/тс*м



1-1



1



1



1



1



1



1



1



1



1



1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

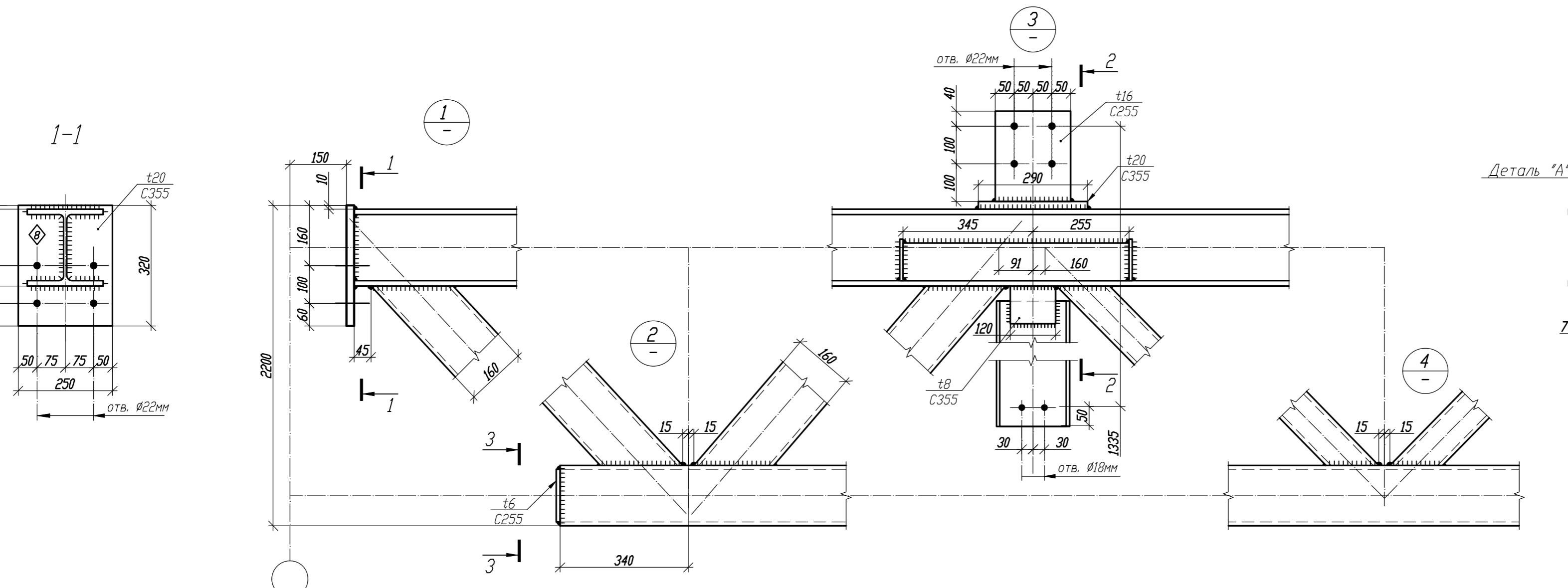
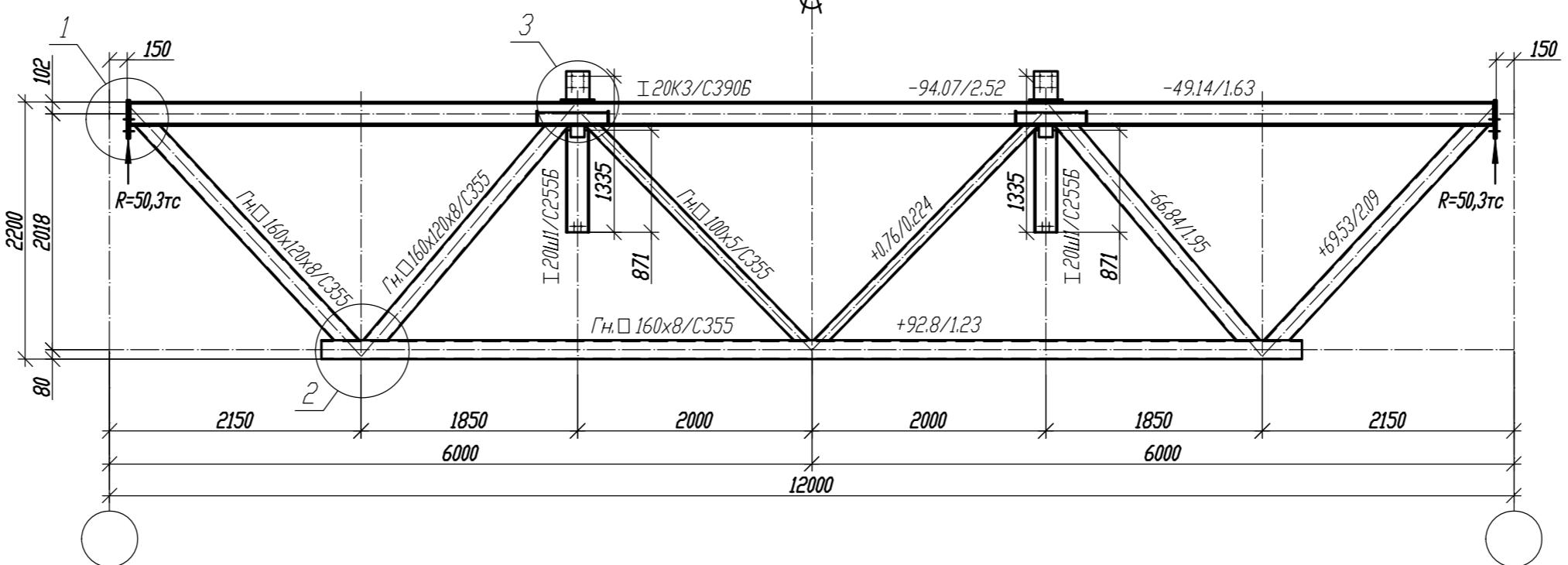
1

Варианты сечений для верхнего пояса

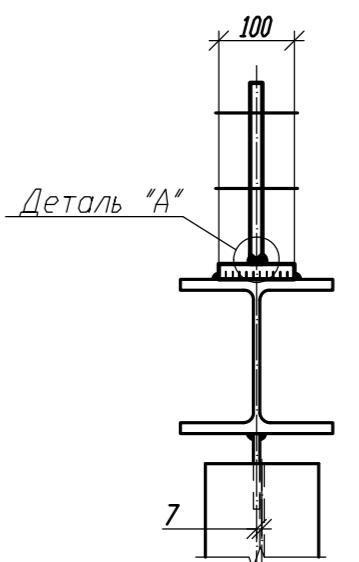
Типоразмер	Сталь	Критический фактор проверки сечения, %	Критический фактор проверки узлов примыкания решетки, %
20K3	C390	77% (устойчивость из плоскости момента M_y)	95% (несущая способность полки двутавра на отгиб)
20K3	C355	81% (устойчивость из плоскости момента M_y)	100% (несущая способность полки двутавра на отгиб) - требуется усиление узлов

Ферма ФП-12*-48,8

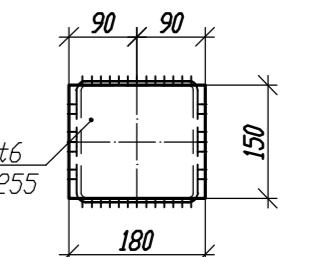
Сечения A Усилия N/M в тс/тс*м



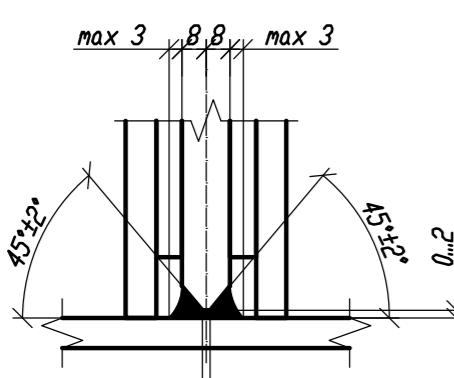
2-2



3-3



Деталь "A"



- Общие данные, общие указания см. л. 1.
- При изготовлении следовать рекомендациям по проектированию стальных ферм с поясами из широкополочных двутавров и решеткой из гнутосварных профилей "ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова".
- Все неуказанные катеты сварных швов - $1,2*t_{min}$.
- Сварные швы выполнять сварочной проволокой марки Св-08Г2С диаметром $d=1,4-2,0\text{мм}$ по ГОСТ 2248-70*.
- Для верхнего пояса предусмотрена вариация класса стали.

Изм	Кол	Лист	Н. док	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов

1.01.08-У2/5/10.П-1-КМ

Универсальная система покрытия
производственно-складского комплексаКонструкции покрытия из замкнутых гнутосварных
профилей с верхним поясом из прокатного двутавра
Подстропильные фермы пролетом 10м и 12м для
поверхностной нагрузки

С 10,3

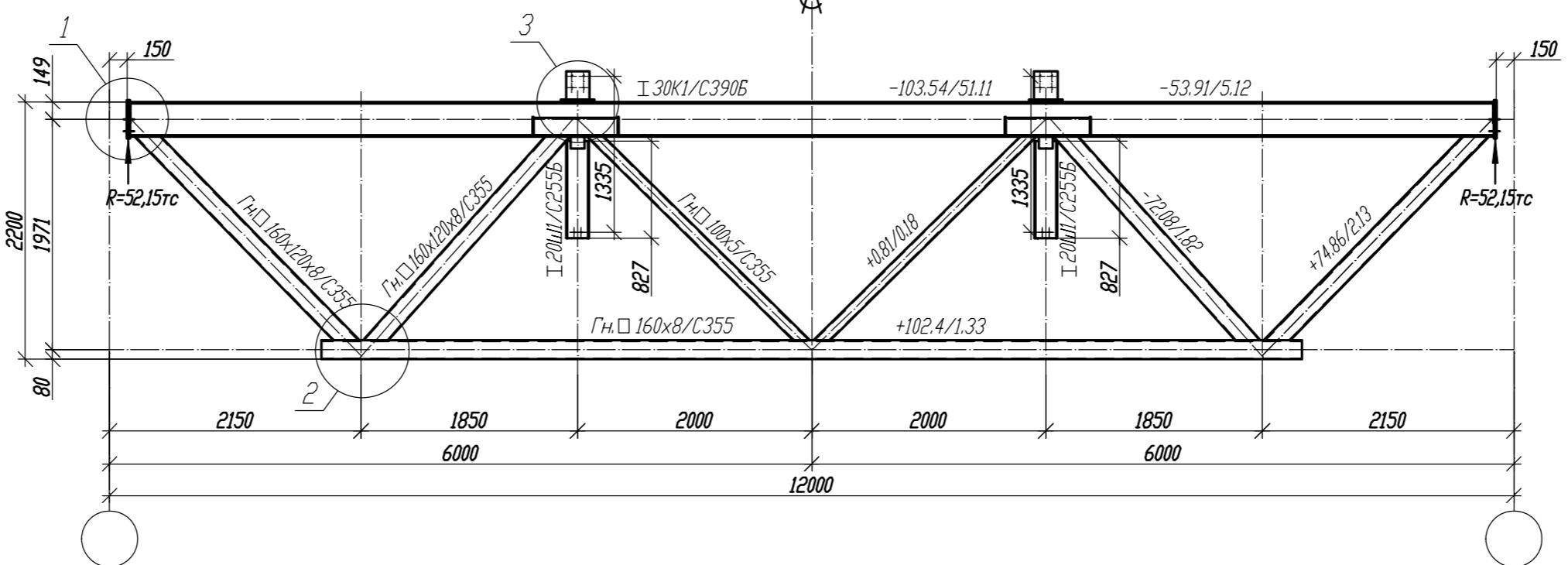
Ферма подстропильная ФП-12*-48,8

Варианты сечений для верхнего пояса

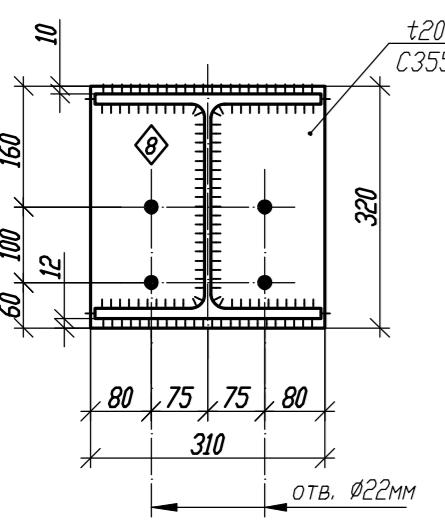
Типоразмер	Сталь	Критический фактор проверки сечения, %	Критический фактор проверки узлов примыкания решетки, %
30К1	C390	53% (местная устойчивость полки двутавра на отгиб)	80% (несущая способность полки двутавра на отгиб)
	C355		85% (несущая способность полки двутавра на отгиб)

Ферма ФП-12*-53,2

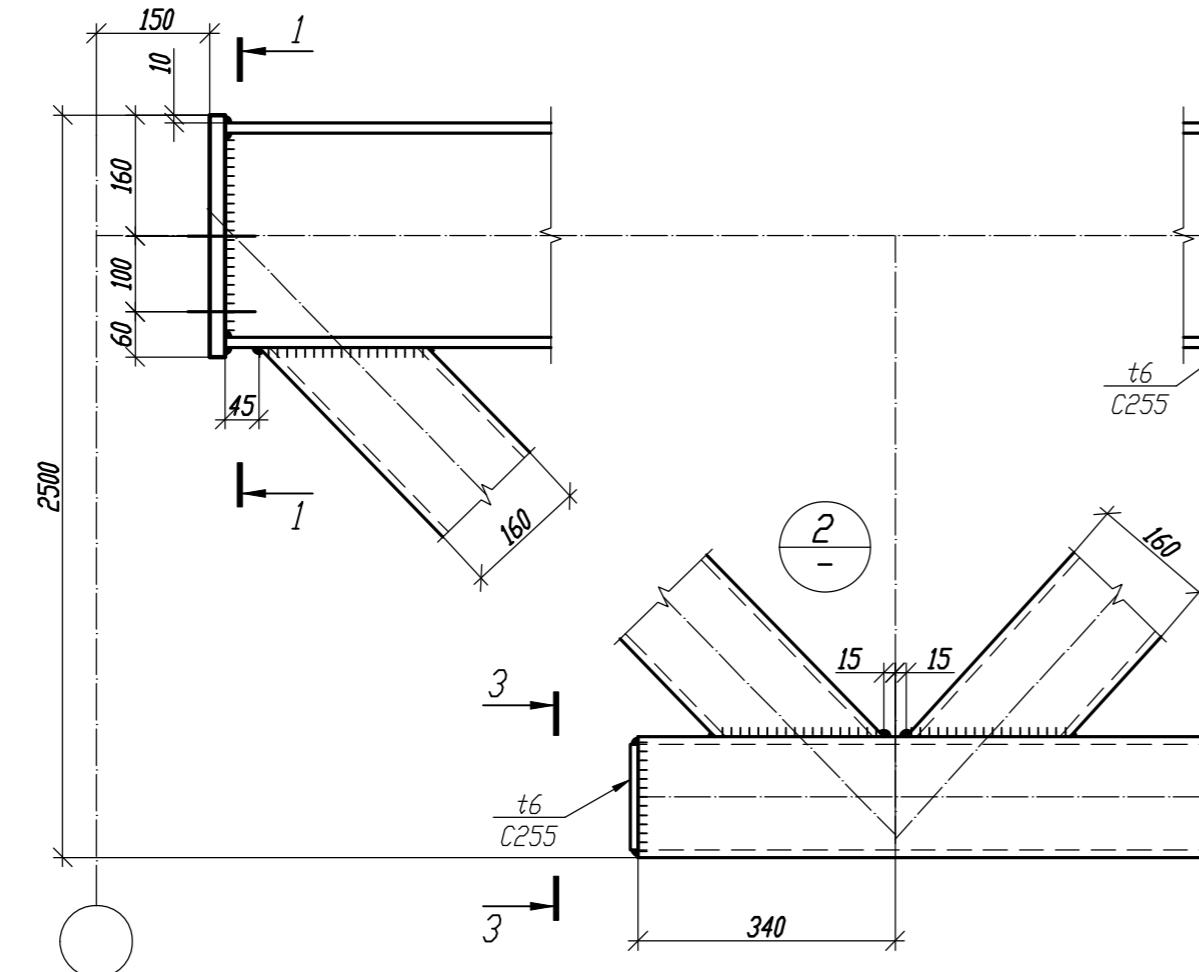
Сечения A Усилия N/M в тс/тс*м



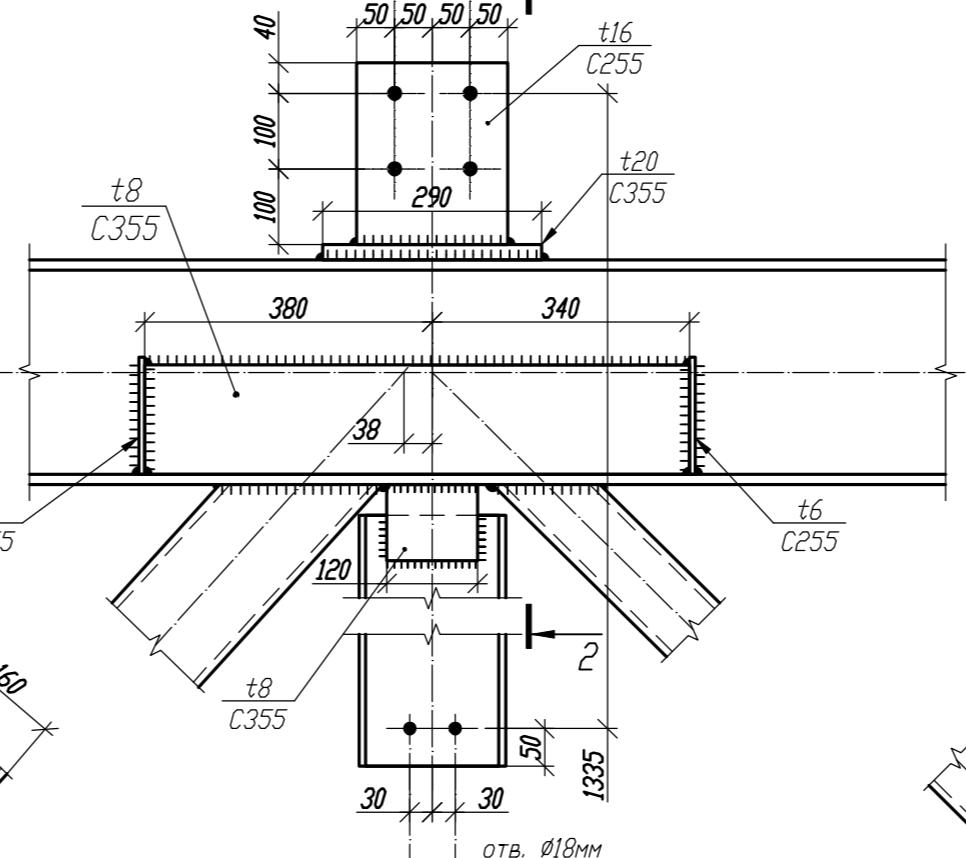
1-1



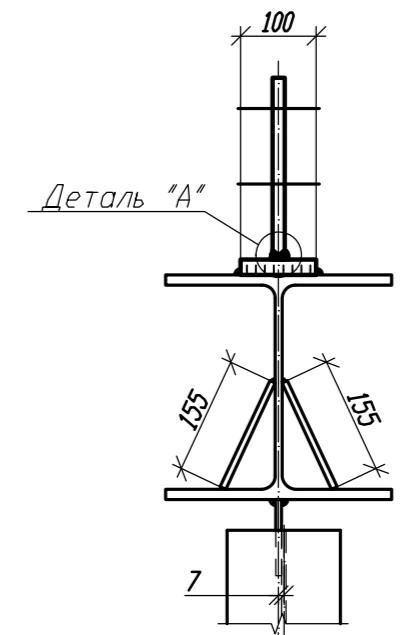
1



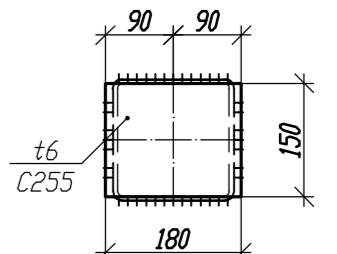
3



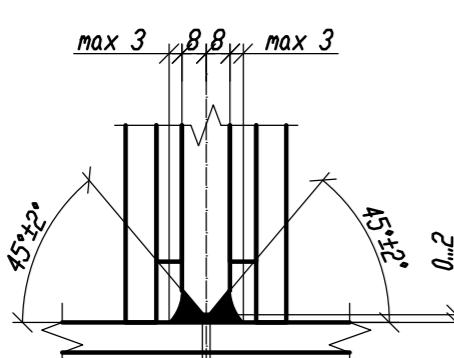
2-2



3-3



Деталь "A"



- Общие данные, общие указания см. л. 1.
- При изготовлении следовать рекомендациям по проектированию стальных ферм с поясами из широкополочных двутавров и решеткой из гнутосварных профилей "ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова".
- Все неуказанные катеты сварных швов - $1,2*t_{min}$.
- Сварные швы выполнять сварочной проволокой марки Св-08Г2С диаметром $d=1,4-2,0\text{мм}$ по ГОСТ 2248-70*.
- Для верхнего пояса предусмотрена вариация класса стали.

Изм	Кол	Лист	Н.док	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
						1.01.08-У2/5/10.П-1-КМ		
						Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса		

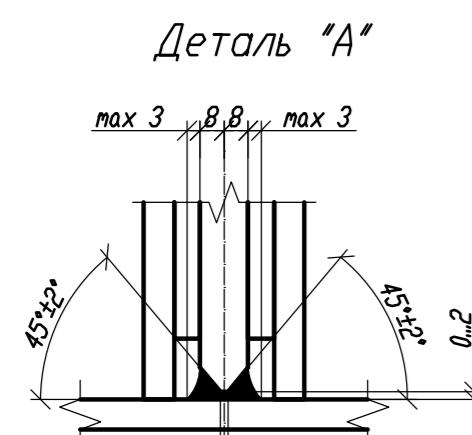
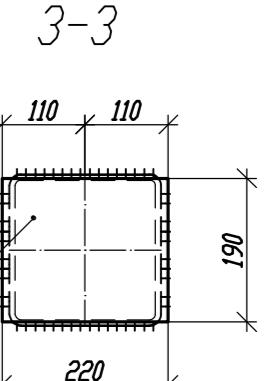
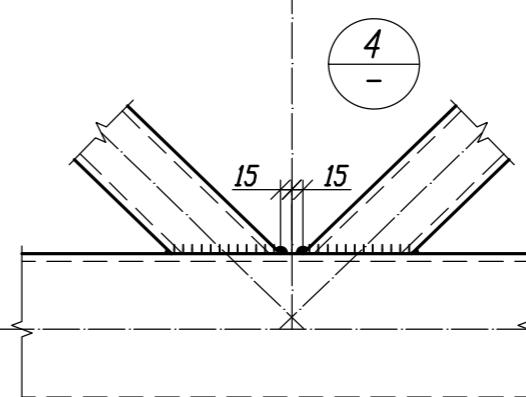
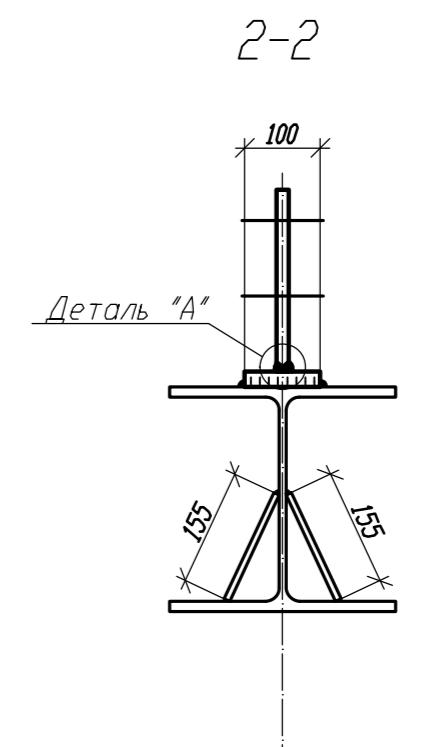
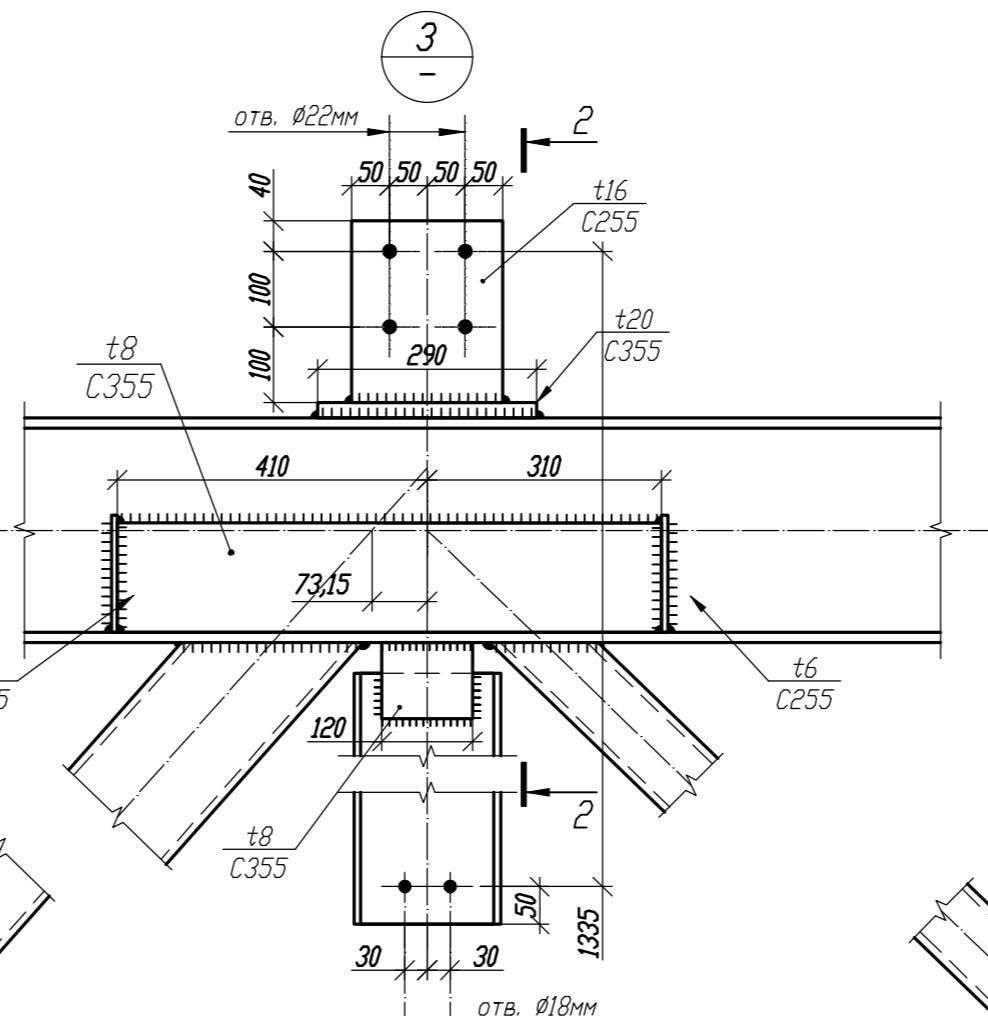
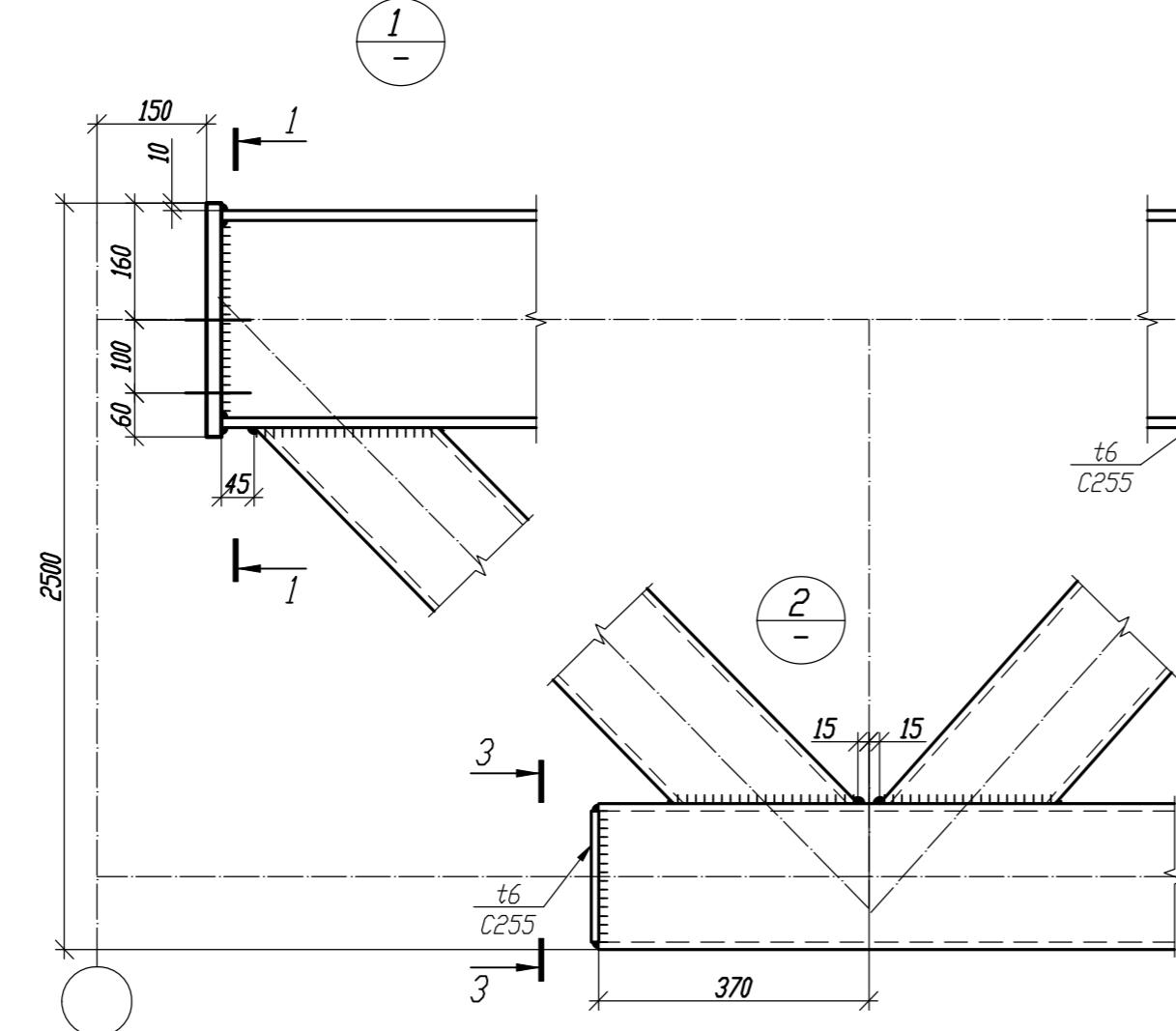
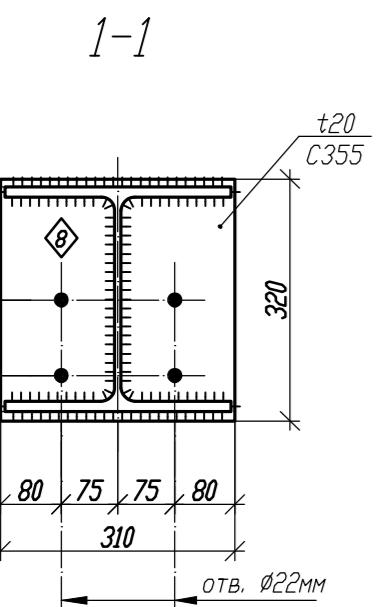
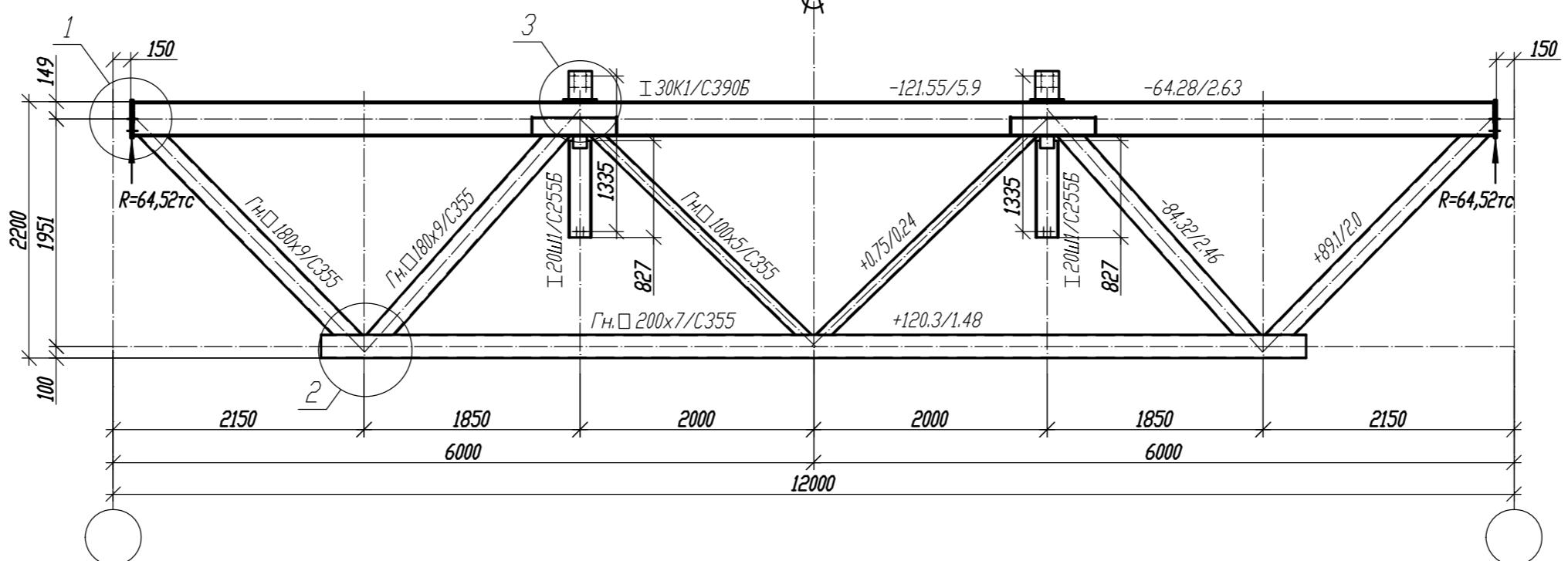
Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра
Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для
пневмоподъемной нагрузки

Ферма подстропильная ФП-12*-53,2

Типоразмер	Сталь	Критический фактор проверки сечения, %	Критический фактор проверки узлов примыкания решетки, %
30К1	С390	53% (местная устойчивость полки)	90% (несущая способность полки двутавра на отгиб)
30К1	С355	56% (устойчивость из плоскости момента M_y)	95% (несущая способность полки двутавра на отгиб)

Ферма ФП-12*-62,3

Сечения А Усилия N/M в тс/тс*м



- Общие данные, общие указания см. л. 1.
- При изготовлении следовать рекомендациям по проектированию стальных ферм с поясами из широкополочных двутавров и решеткой из гнутосварных профилей "ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова".
- Все неуказанные катеты сварных швов - $1,2*t_{min}$.
- Сварные швы выполнять сварочной проволокой марки Св-08Г2С диаметром $d=1,4-2,0\text{мм}$ по ГОСТ 2248-70*.
- Для верхнего пояса предусмотрена вариация класса стали.

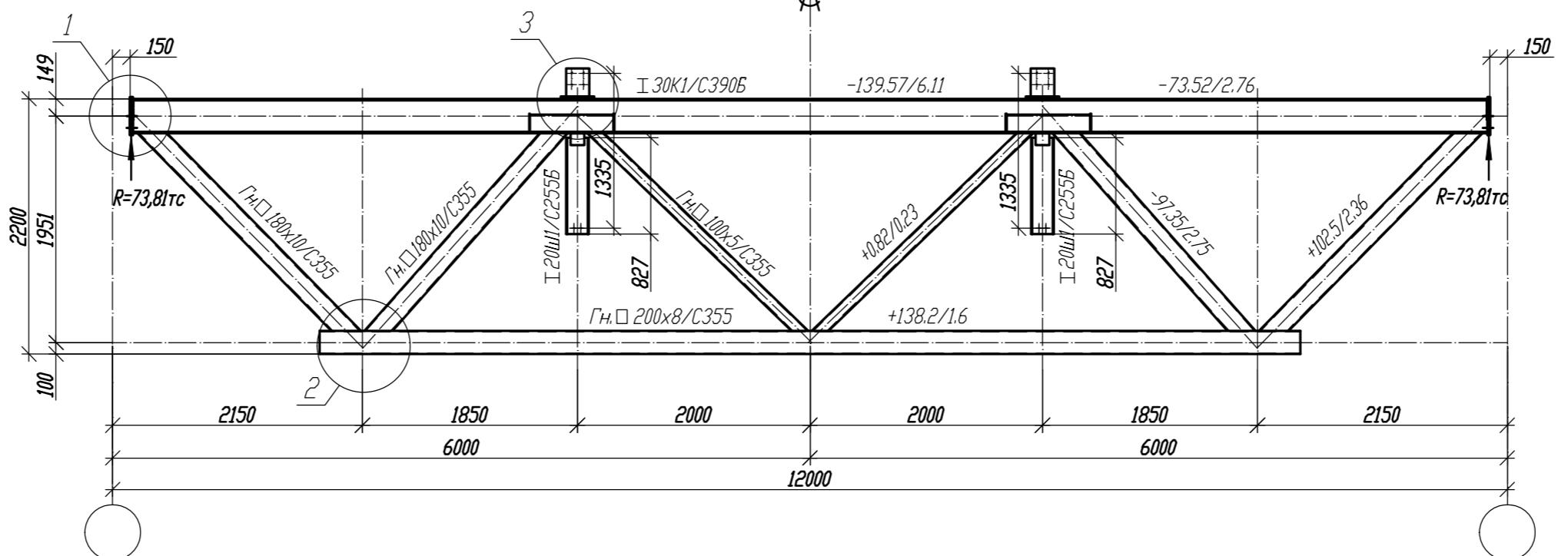
Изм	Кол	Лист	Н.док	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
						1.01.08-У2/5/10.Л-1-КМ		
						Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса		

Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра
Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для
пневмоподъемной нагрузки

Ферма подстропильная ФП-12*-62,3

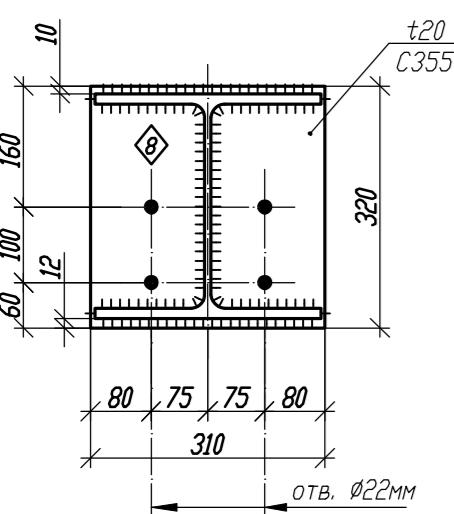
Ферма ФП-12*-71,5

Сечения Усилия N/M в $тс/тс*м$

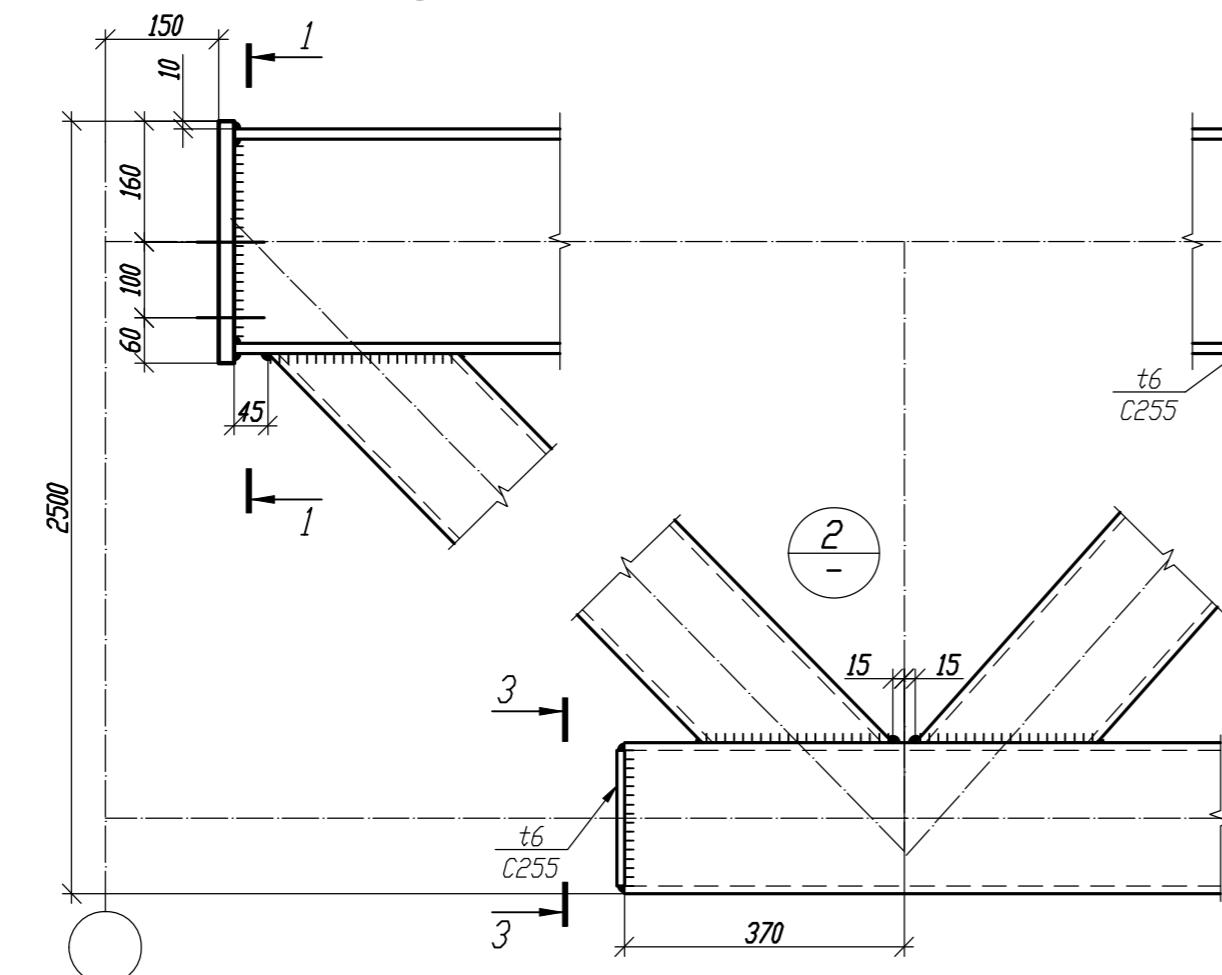


Варианты сечений для верхнего пояса			
ИПОРАЗМЕР	Сталь	Критический фактор проверки сечения, %	Критический фактор проверки узлов примыкания решетки, %
30К1	С390	60% (устойчивость из плоскости момента M_y)	99% (несущая способность полки двутавра на отгиб)
30К1	С355	63% (устойчивость из плоскости момента M_y)	103% (несущая способность полки двутавра на отгиб) – требуется усиление узлов

1-1



1
-



Technical drawing showing a cross-sectional view of a mechanical assembly. The top part features a vertical structure with a top plate. Dimensions include 40, 100, 290, 50, 50, 50, 50, and 2. Material is C255 with thicknesses t16 and t20. The middle part shows a horizontal beam with a vertical support, labeled 410, 310, and 73,15. The bottom part shows a base structure with a central vertical column and a horizontal beam, labeled 120, t8, C355, 1335, 30, 30, and 2. Material is C255 with thickness t6.

2-2

100

Деталь "А"

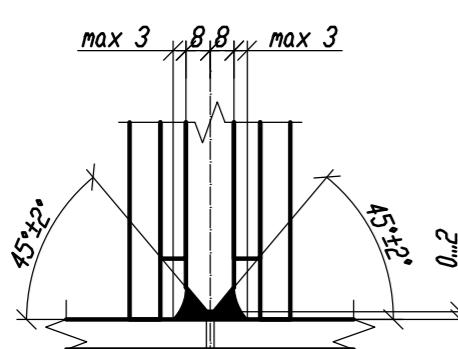
155

155

7

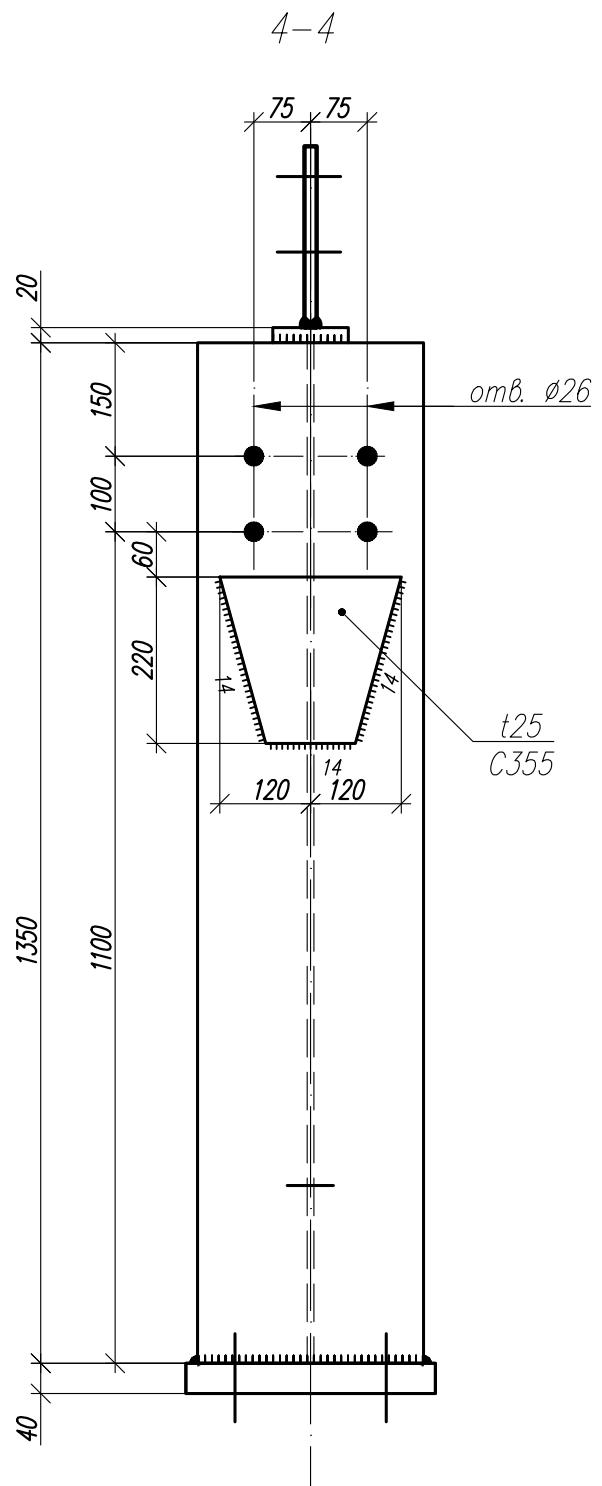
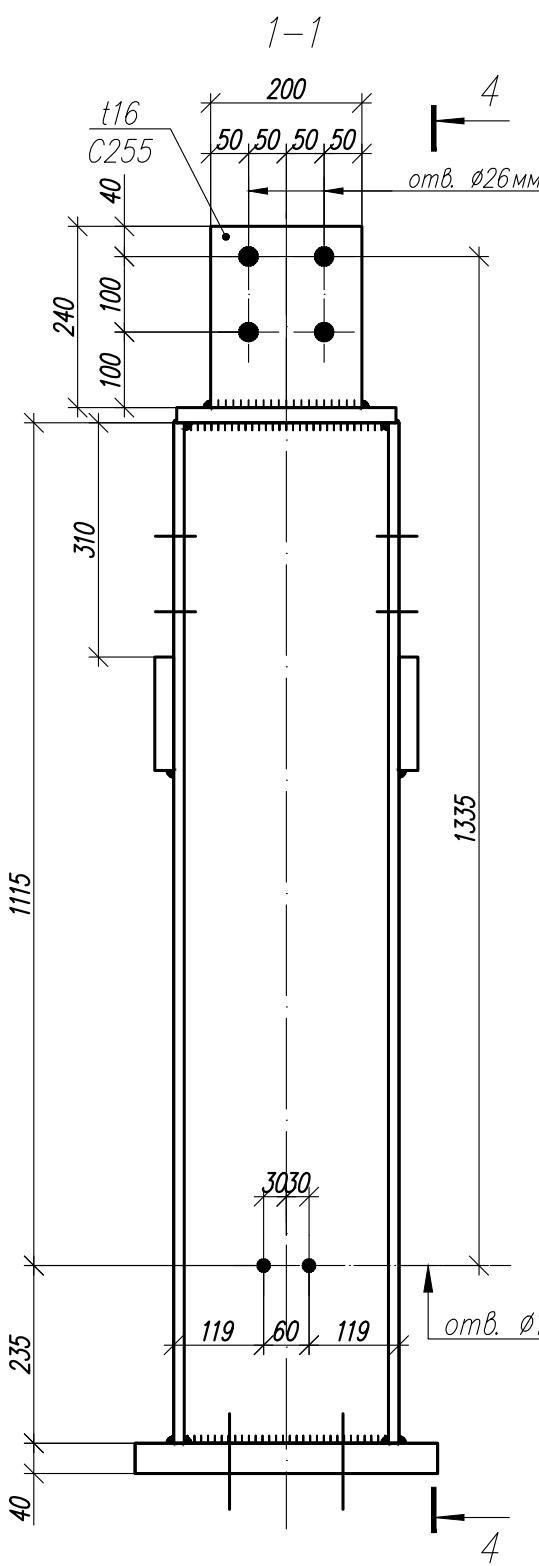
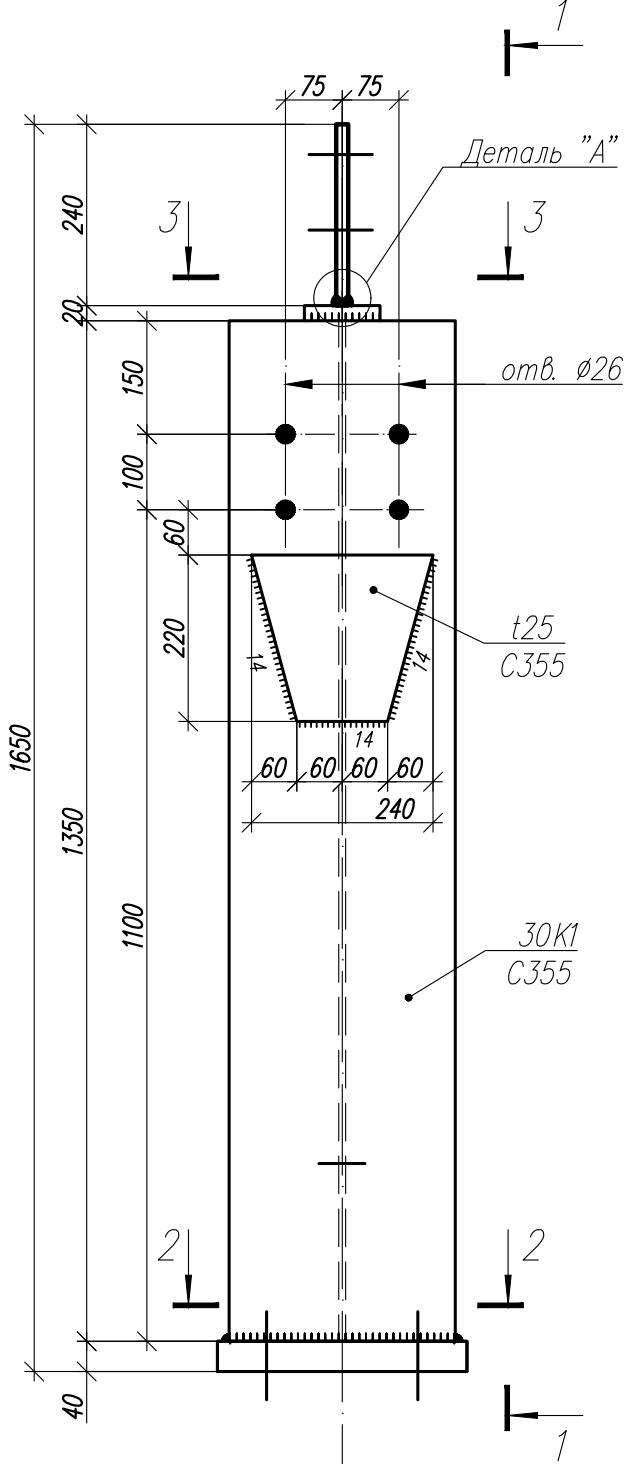
A technical drawing of a rectangular structure. The top horizontal dimension is labeled '110'. The right vertical dimension is labeled '190'. The bottom horizontal dimension is labeled '220'. The drawing shows a top horizontal line, a bottom horizontal line, and a vertical line on the right. The top line is divided into two segments by a vertical line, with the left segment labeled '110'. The bottom line is divided into two segments by a vertical line, with the left segment labeled '220'. The right vertical line is labeled '190'.

Деталь "A"

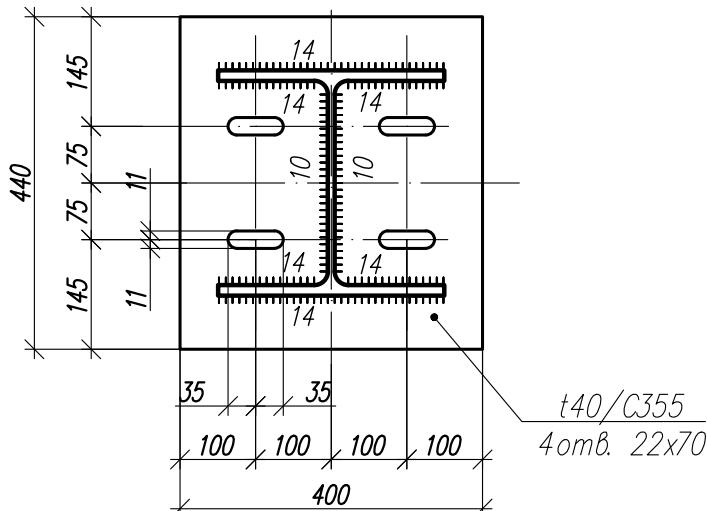


1. Общие данные, общие указания см. л. 1.
 2. При изготовлении следовать рекомендациям по проектированию стальных ферм с поясами из широкополочных двутавров и решеткой из гнутосварных профилей "ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова".
 3. Все неуказанные катеты сварных швов - $1,2*t_{min}$.
 4. Сварные швы выполнять сварочной проволокой марки Св-08Г2С диаметром $d=1.4-2.0\text{мм}$ по ГОСТ 2248-70*.
 5. Для верхнего пояса предусмотрена вариация класса стали.

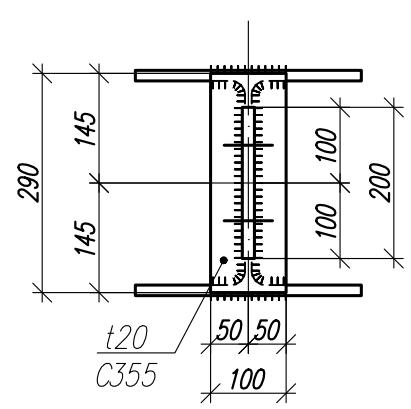
Надколонник Нк1.3



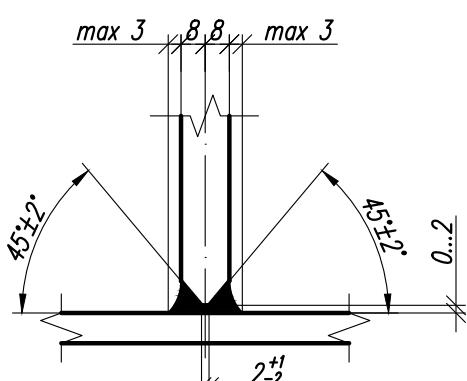
2-2



3-3



Деталь "A"

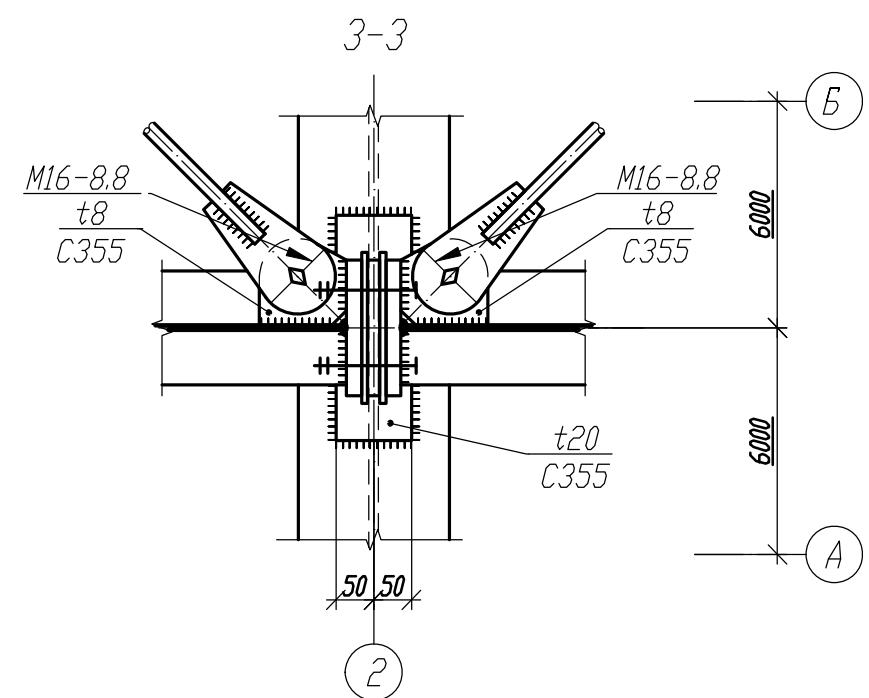
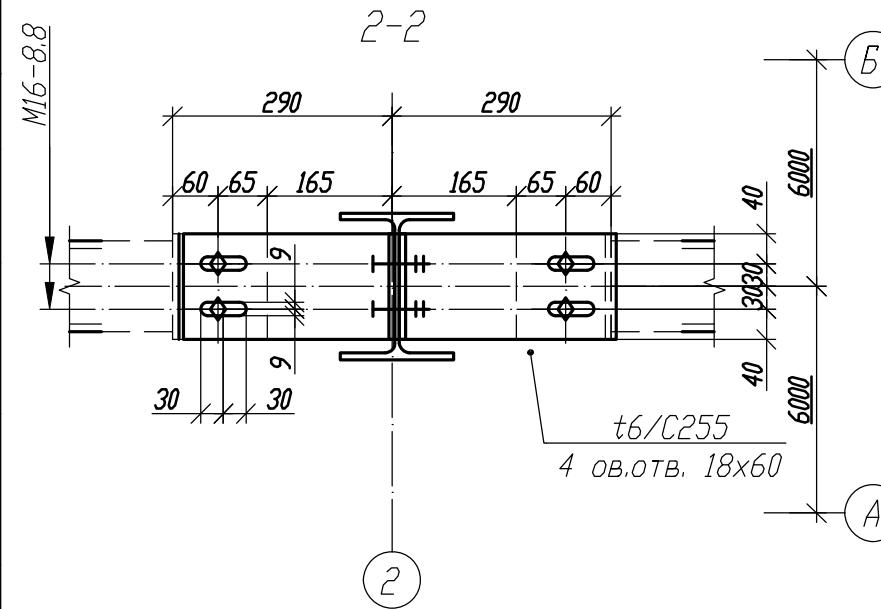
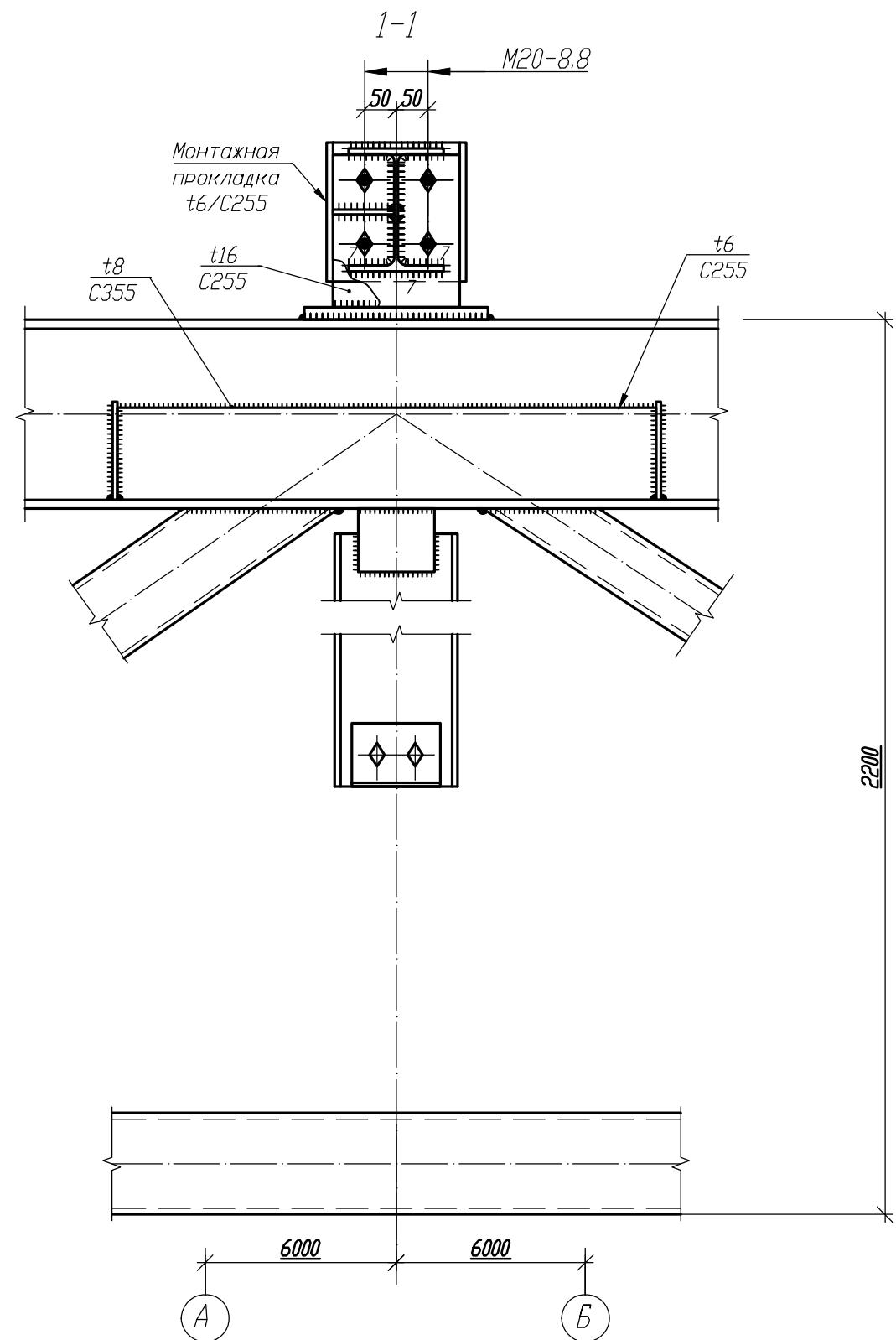
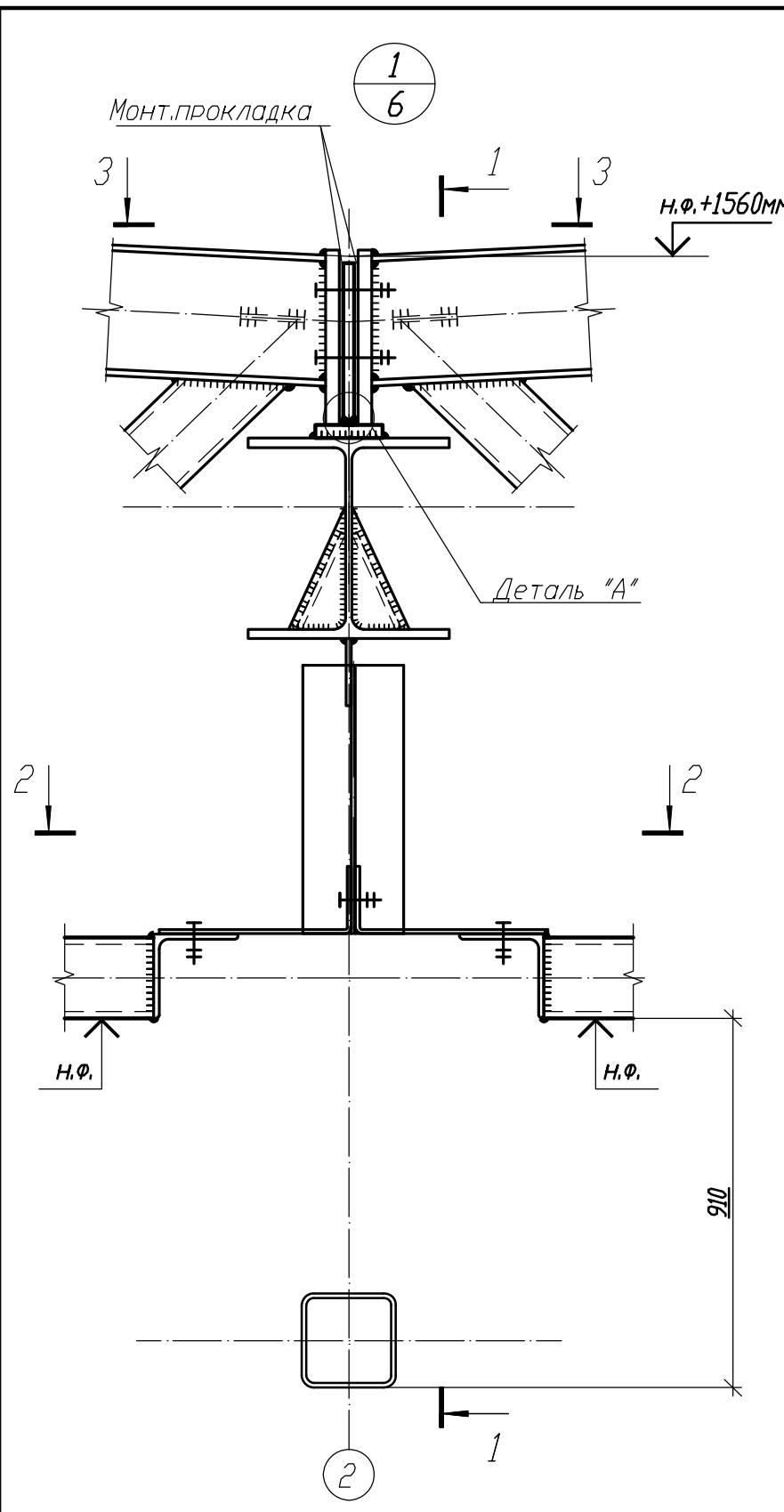


1.01.08-42/5/10.Π-1-KM

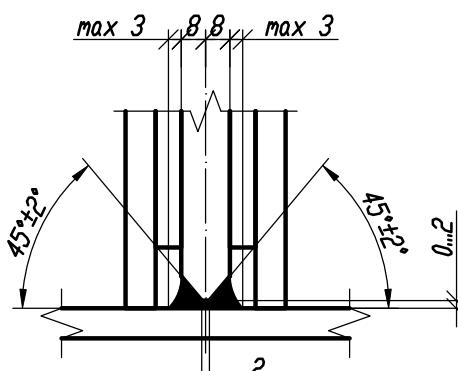
Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса

Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей верхним поясом из прокатного двутавра. Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повышенной нагрузки

Формат А3



Деталь "A"



1. Общие данные, общие указания см. л. 1.
2. Работать совместно с листами 42...50.

1.01.08-У2/5/10.П-1-КМ

Универсальная система покрытия
производственно-складского комплекса

Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра
Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повышенной нагрузки

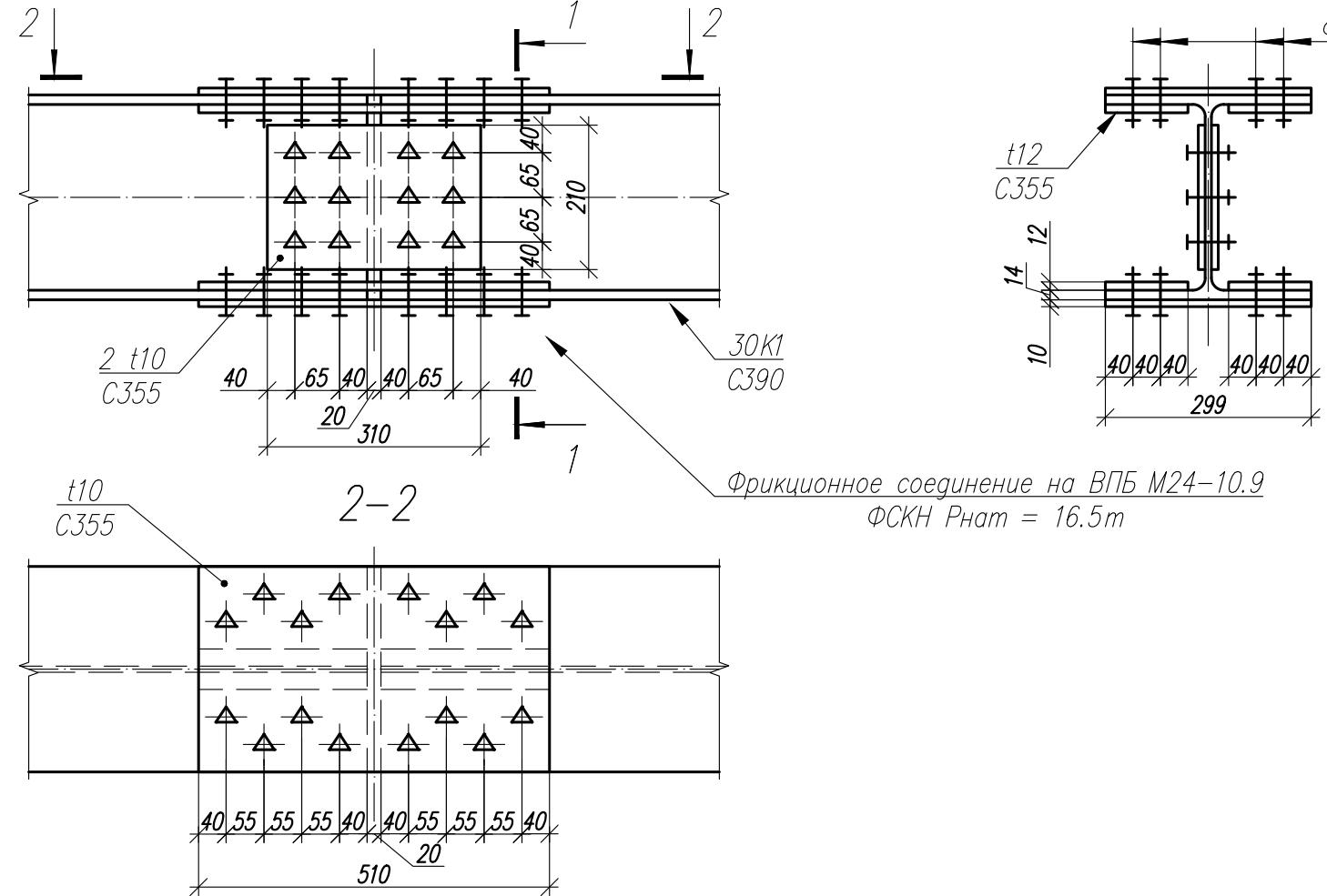
Стадия	Лист	Листов
C	12	

Узел 1

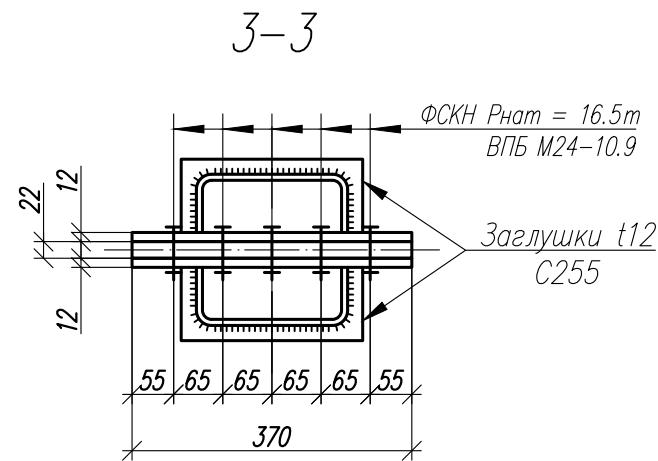
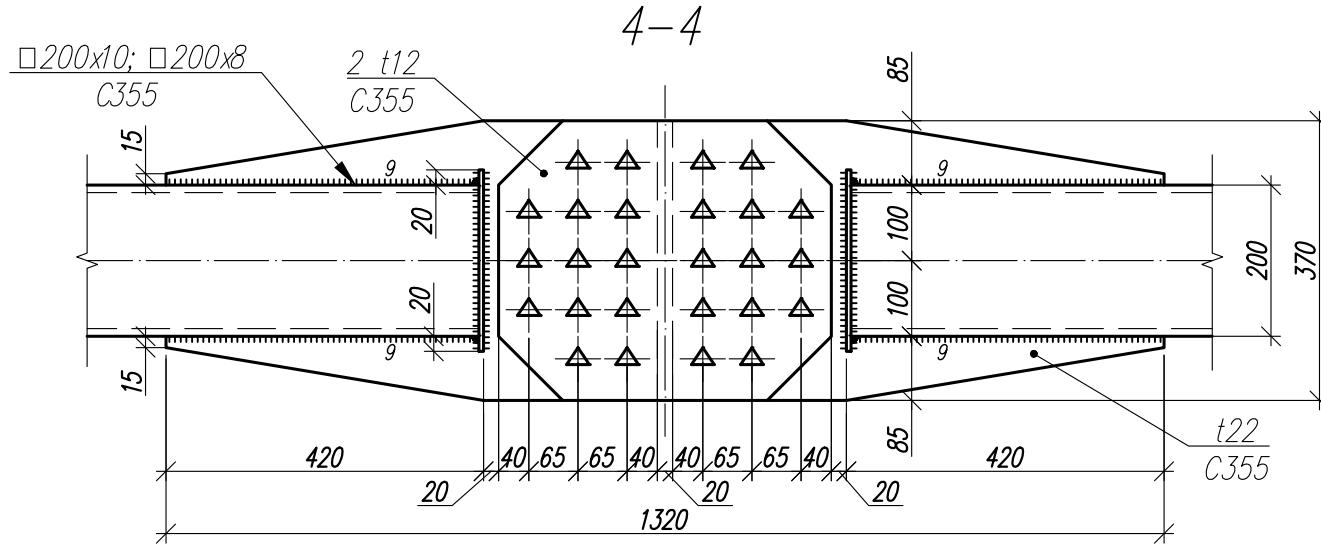
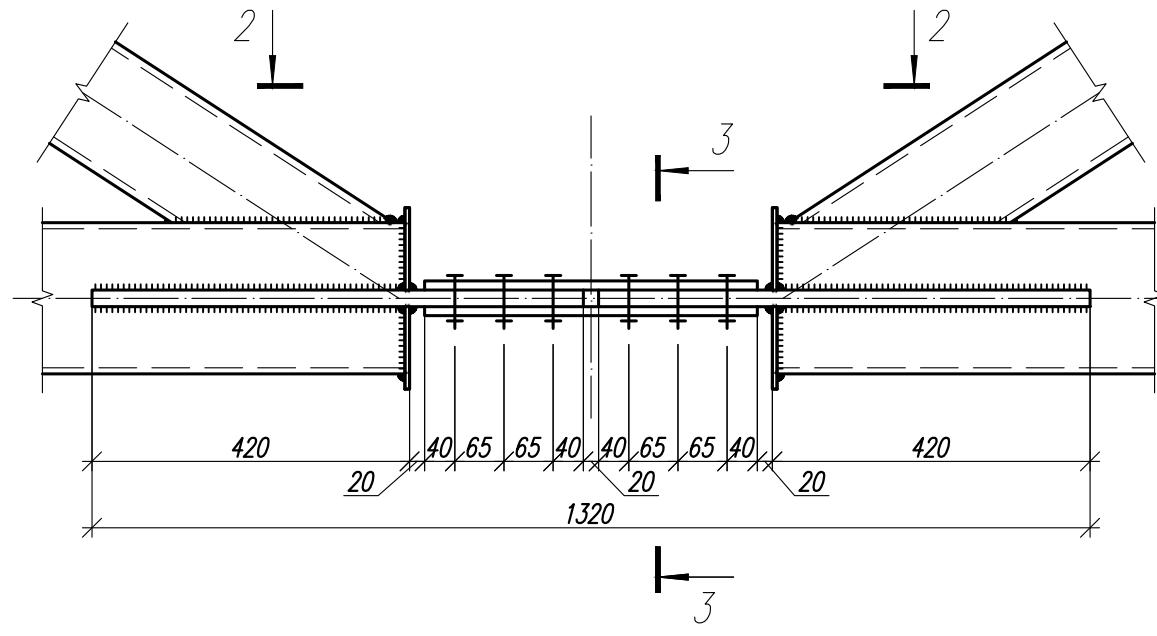
Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инф. №

Изм.	Кол.	Лист	Н док	Подпись	Дата

Монтажный стык верхнего пояса для ферм
ФП-18/2,2-36,3...48,8, ФП-18/2,5-36,3...53,2



Монтажный стык нижнего пояса для ферм ФП-18/2,2-71,5, ФП-18/2,5-62,3...71,5



1. Общие данные, общие указания см. л. 1.
2. Работать совместно с листами 8.1-9.5.
3. Все неуказанные катеты сварных швов - $1,2 \cdot t_{\min}$.

Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса

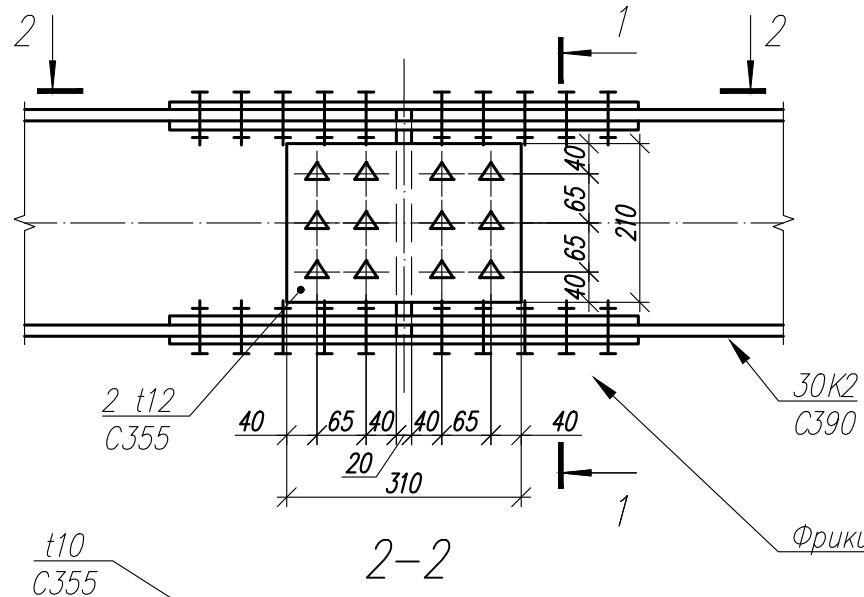
Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей верхним поясом из прокатного двутавра. Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повышенной нагрузки.

Монтажные стыки Верхнего пояса для ферм ФЛ-18/2,2-36,3...48,8, ФЛ-18/2,5-36,3..53,2, и нижнего пояса для ферм ФЛ-18/2,2-71,5, ФЛ-18/2,5-62,3..71,5

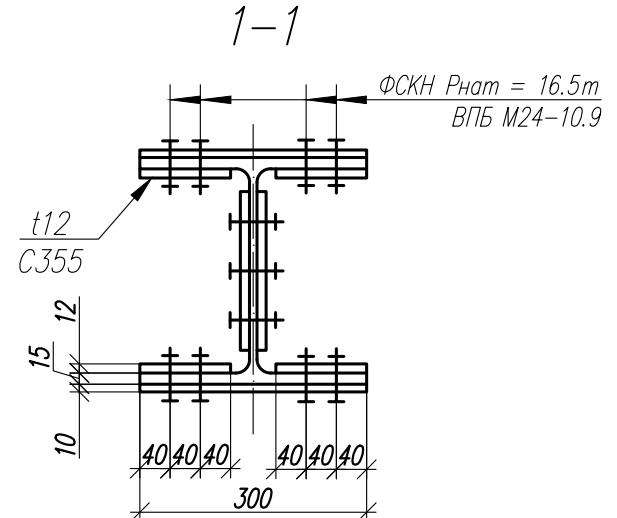
Стадия	Лист	Листов
C	13	

Монтажный стык верхнего пояса для фермы

ΦΠ-18/2,5-62,3

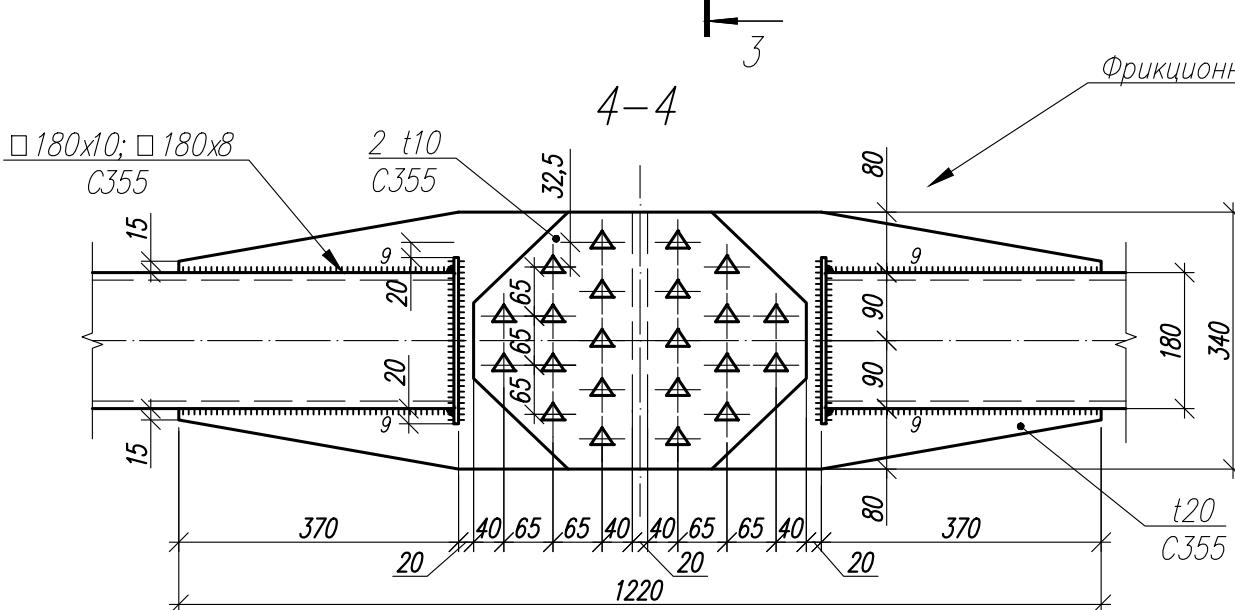
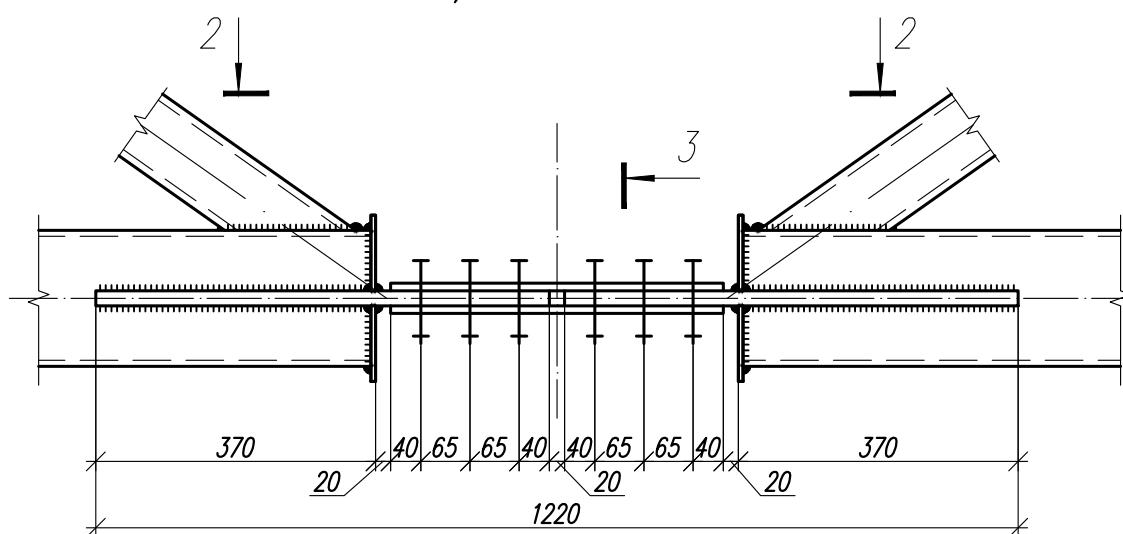


Фрикционное соединение на ВПБ М24-10.9
ФСКН Рнам = 16.5м

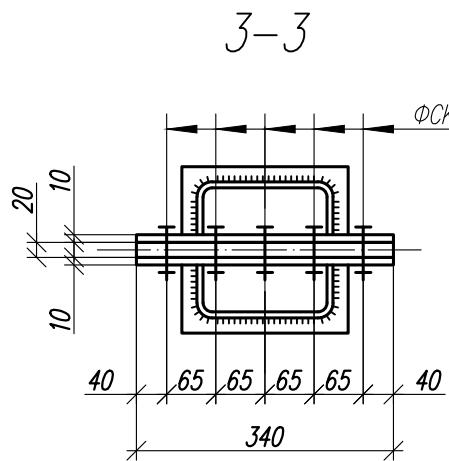


Монтажный стык нижнего пояса для ферм

ΦΠ-18/2,2-53,2...62,3



ное соединение на ВПБ М24-10.9
ФСКН Рнат = 16.5м



1. Общие данные, общие указания см. л. 1.
 2. Работать совместно с листами 8.1-9.5.
 3. Все неуказанные катеты сварных швов - $1,2 \cdot t_{\min}$.

10108-42/5/10.1-1-KM

Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса

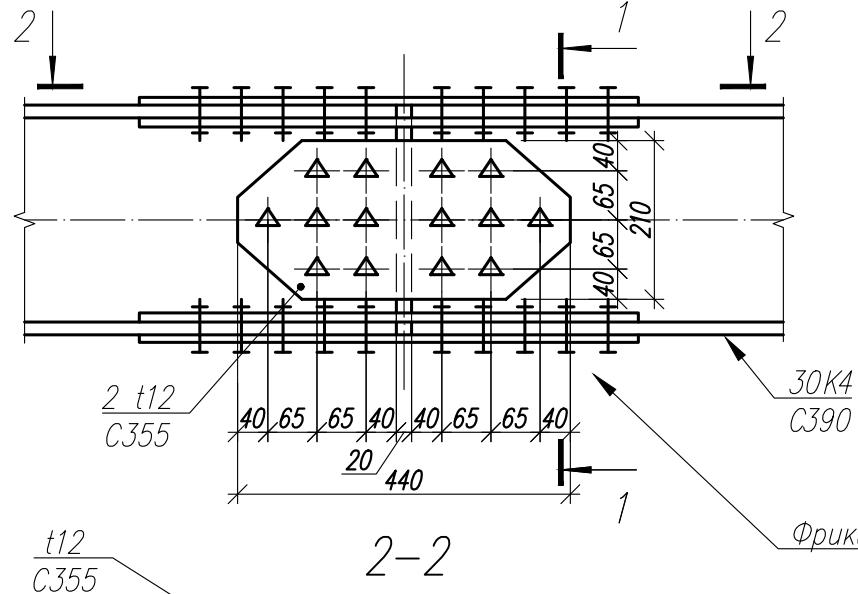
Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей верхним поясом из прокатного двутавра. Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повышенной нагрузки.

Монтажные стыки верхнего пояса для фермы
ФП-18/2,5-62,3, и нижнего пояса для ферм
ФП-18/2,2-53,2-62,3

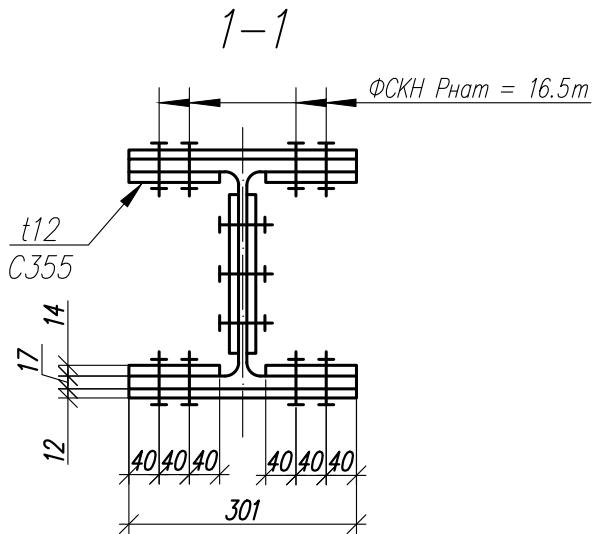
Стадия	Лист	Листовъ
С	14	

Монтажный стык верхнего пояса для ферм

$\phi\pi-18/2, 2-53, 2...62, 3, \phi\pi-18/2, 5-71, 5$

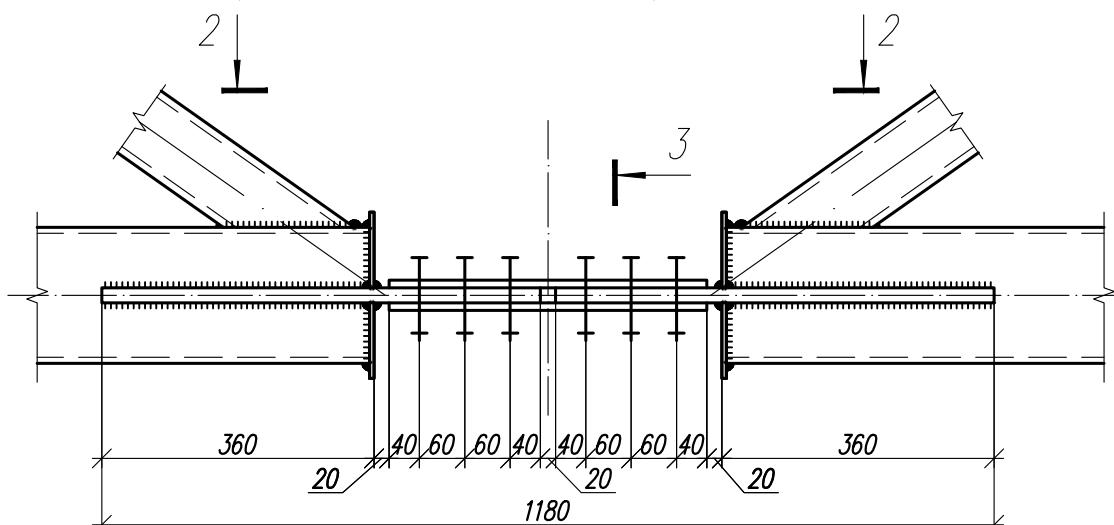


Фрикционное соединение на ВПБ М24-10.9
ФСКН Рнам = 16.5м

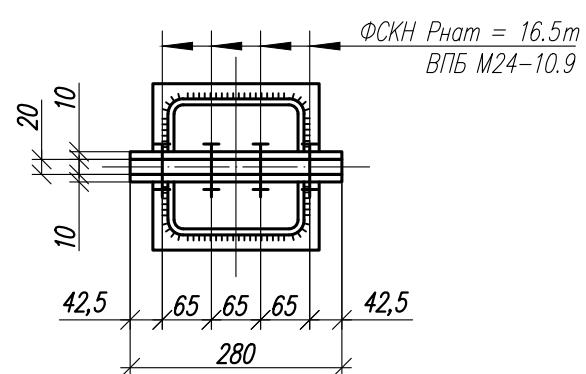
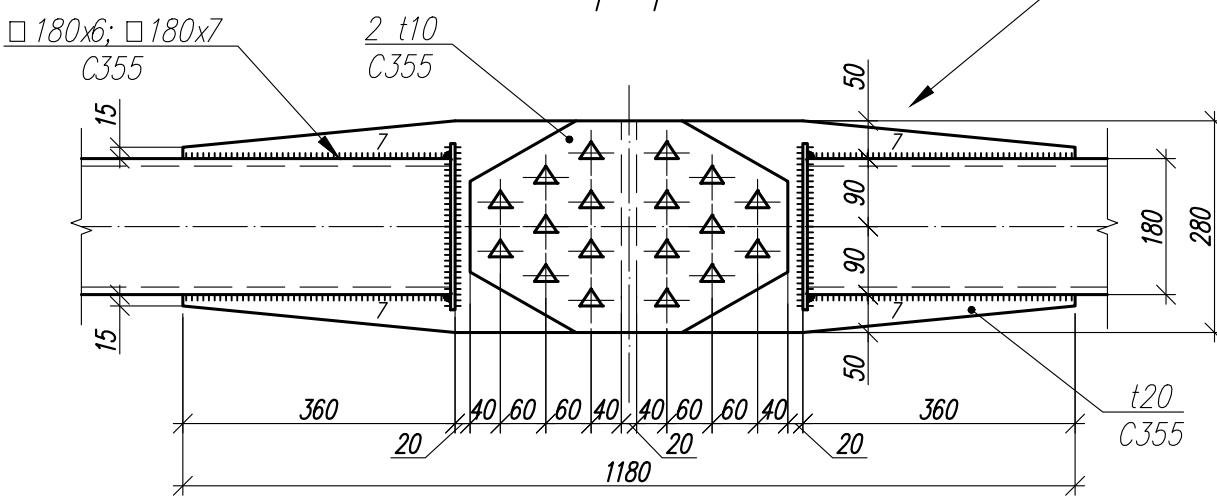


Монтажный стык нижнего пояса для ферм

$$\Phi\Pi-18/2,2-48,8, \Phi\Pi-18/2,5-44,7...53,2$$



Фрикционное соединение на ВПБ М24-10.9
 $\Phi_{СКН} P_{нат} = 16.5 \text{ m}$



1. Общие данные, общие указания см. л. 1.

2. Работать совместно с листами 8.1-9.5.

3. Все неуказанные катеты сварных швов – $1,2 \cdot t_{\min}$:

1.01.08-Ч2/5/10.П-1-КМ

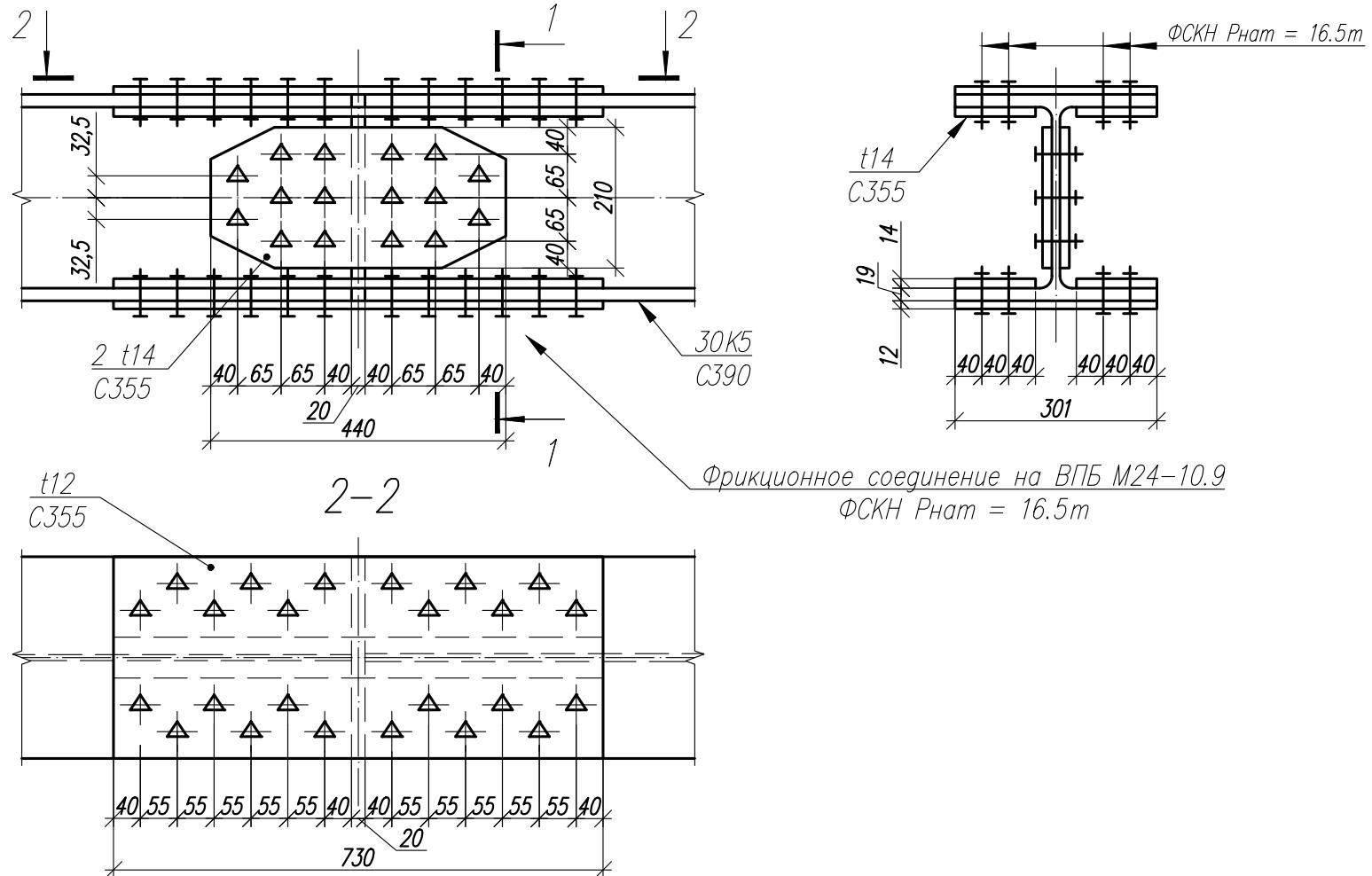
Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса

Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей с верхним поясом из прокатного двутавра. Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повышенной нагрузки.

Монтажные стыки верхнего пояса для ферм ФП-18/2,2-53-2...62,3, ФП-18/2,5-71,5, и нижнего пояса для ферм ФП-18/2,2-48,8, ФП-18/25,6-7,5-2.

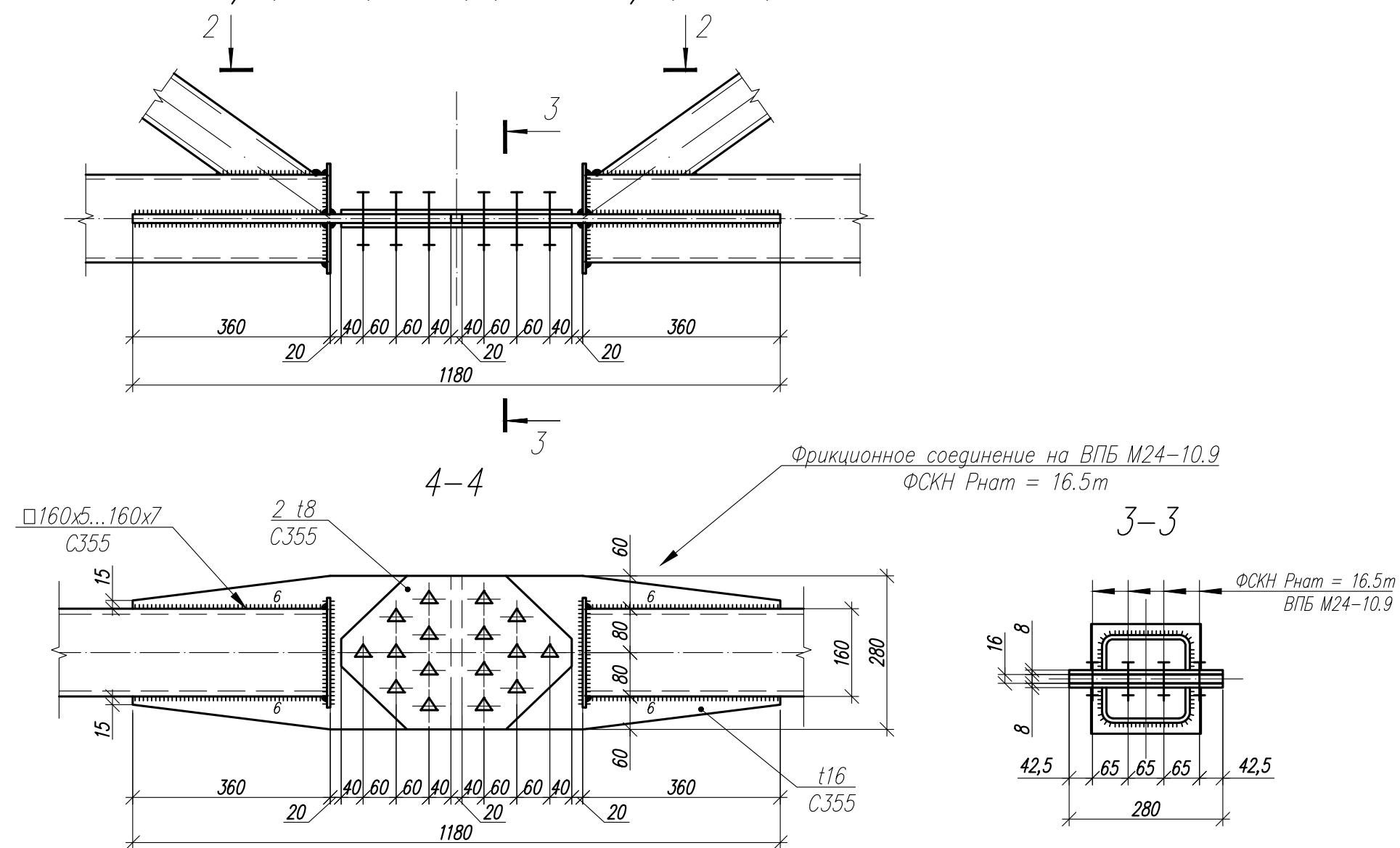
Монтажный стык верхнего пояса для фермы

ΦΠ-18/2,2-71,5



Монтажный стык нижнего пояса для ферм

ΦΠ-18/2,2-36,3...42,6, ΦΠ-18/2,5-36,3



1. Общие данные, общие указания см. л. 1.
 2. Работать совместно с листами 8.1-9.5.
 3. Все неуказанные катеты сварных швов - $1,2 \cdot t_{\min}$.

10108-42/5/10.1-1-KM

Универсальная система покрытия производственно-складского комплекса

Конструкции покрытия из замкнутых гнутосварных профилей верхним поясом из прокатного двутавра. Подстропильные фермы пролетом 18м и 12м для повышенной нагрузки.

Монтажные стыки верхнего пояса для фермы ФП-18/2,2-71,5, и нижнего пояса для ферм ФП-18/2,2-36,3...42,6, ФП-18/2,5-36,3

<i>с</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
	<i>С</i>	<i>16</i>	