

Р А О " Е Э С России "

Акционерное Общество по проектированию
сетевых и энергетических объектов

А О Р О С Э П

Типовые конструкции ЛЭП 96.01

"Стальные облегченные решетчатые опоры ВЛ 10кВ
из уголков с болтовыми соединениями в габаритах ВЛ 35 кВ для вдольтрассовых ВЛ на болотистых местах АО "Сибнефтепровод"

1996 г.

РАО "ЕЭС России"

Акционерное общество открытого типа по
проектированию сетевых и энергетических
объектов

АО "РОСЭП"

Типовые конструкции ЛЭП 96.01.

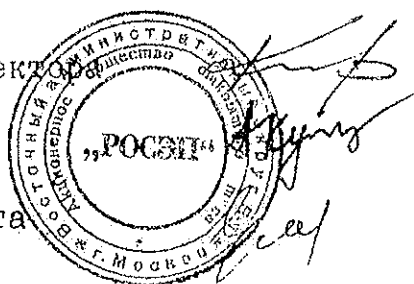
"Стальные облегченные решетчатые опоры ВЛ 10 кВ
из уголков с болтовыми соединениями в габари-
тах ВЛ 35 кВ для вдольтрассовых ВЛ на болотистых
местах АО "Сибнефтепровод".

Разработаны и утверждены АО "РОСЭП"
и введены в действие с 01.02.96.

Зам. генерального директора

Начальник отдела ЛЭП

Главный инженер проекта



Ю. М. Кадыков

А. Н. Кулыгин

В. М. Ударов

Москва - 1996 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначение	Наименование	Страница
ЛЭП96.01-ПЗ	Пояснительная записка	Прилагается
ЛЭП96.01-1	Промежуточная опора ПЦО-1С	1
ЛЭП96.01-2	Анкерная опора А10-1С, УА10-1С, К10-1С	3
ЛЭП96.01-3	Ответвительная анкерная опора ОА10-1С	5
ЛЭП96.01-4	Установка кабельной муфты и разъединителя на анкерной опоре АМР-1С	6
ЛЭП96.01-5	Стальная опора СП1	7
ЛЭП96.01-6	Нижняя секция НС1	8
ЛЭП96.01-7	Верхняя секция ВС1	10
ЛЭП96.01-8	Башмак Б1	12
ЛЭП96.01-9	Башмак Б2	13
ЛЭП96.01-10	Траверса Т1	14
ЛЭП96.01-11	Кронштейн траверсы КТ1	15
ЛЭП96.01-12	Оттяжка ОТ1	16
ЛЭП96.01-13	Коромысло К1	17
ЛЭП96.01-14	Подвеска поддерживающая изолирующая	18
ЛЭП96.01-15	Балка опорная БО1	19
ЛЭП96.01-16	Балка опорная БО2	20
ЛЭП96.01-17	Стальная опора А1	21
ЛЭП96.01-18	Нижняя секция НС2	22

Обозначение	Наименование	Страница
ЛЭП96.01-19	Верхняя секция ВС2	24
ЛЭП96.01-20	Башмак БЗ	26
ЛЭП96.01-21	Траверса Т2	27
ЛЭП96.01-22	Оттяжка ОТ2	28
ЛЭП96.01-23	Траверса Т3	29
ЛЭП96.01-24	Подвеска натяжная изолирующая	30
ЛЭП96.01-25	Шпилька ШШ (ШП2)	31
ЛЭП96.01-26	Оголовок сваи ОС1 (ОС2)	32
ЛЭП96.01-27	Стальная опора ОА1	33
ЛЭП96.01-28	Траверса Т4	35
ЛЭП96.01-29	Оттяжка ОТ3	36
ЛЭП96.01-30	Траверса Т5	37
ЛЭП96.01-31	Кронштейн разъединителя КР1	38
ЛЭП96.01-32	Кронштейн привода КИ	39

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ЛЭП 96.01ПЗ

I. Общая часть.

I.1. Типовые конструкции стальных облегченных опор ВЛ 10 кВ в габаритах ВЛ 35 кВ для вдольтрассовых ВЛ на болотистых местах АО "Сибнефтепровод" разработаны АО "РОСЭП" по договору 1320 от 15 сентября 1995 г. с АО "Нефтегазпроект".

I.2. В проекте разработаны следующие типы опор:

промежуточная П10-ИС, концевая (анкерная) К10-ИС, угловая анкерная опора УА10-ИС, ответвительная анкерная опора ОА10-ИС, а также концевая опора с разъединителем и кабельной муфтой.

I.3. Стальные конструкции опор должны изготавливаться в соответствии с ТУЗ4 12.11397-89 и извещением № I об изменении указанных ТУ со сроком действия до 01.04.99.

2. Указания по применению.

2.1. Опоры предназначены для применения во II районе по гололеду и ветру в ненаселенной и населенной местности с расчетной температурой наиболее холодной пятидневки до минус 50°C.

2.2. Вид защитного покрытия для стальных конструкций должен назначаться в соответствии с ТУ 34 12.11397-89.

2.3. Промежуточная опора П10-ИС устанавливается на прямых участках ВЛ, и поворот оси на угол более 1° на промежуточной опоре не допускается.

2.4. Концевая опора К10-ИС устанавливается по концам ВЛ и, кроме того, может использоваться в качестве анкерной опоры на прямых участках ВЛ.

2.5. Угловая анкерная опора УА10-ИС устанавливается в местах поворота ВЛ на угол до 60°, при этом ось опоры должна совпадать с биссектрисой внутреннего угла поворота ВЛ.

2.6. Ответвительная анкерная опора ОАЮ-ИС является концевой в сторону ответвления ВЛ и анкерной на прямолинейном участке магистрали ВЛ. Ось ответвления ВЛ может отклоняться от перпендикуляра к магистрали ВЛ на угол до 15° .

2.7. На концевой опоре предусмотрена установка разъединителя и кабельной муфты.

2.8. Промежуточная опора устанавливается на двух сваях, опоры анкерного типа устанавливаются на четырех (восьми) сваях из стальных труб диаметром 273 и 325 мм в зависимости от глубины болота. (см. раздел 5), могут также применяться железобетонные сваи С35 по типовой серии Э.407-И15.

3. Провода, изоляторы, арматура.

3.1. На опорах данного проекта предусмотрена подвеска стале-алюминиевых проводов АС 70/II по ГОСТ 839-80 с расчетным пролетом, равным 200 м во II климатическом районе.

3.2. Максимальное напряжение в проводе АС 70/II при нормативной нагрузке равно II кгс/мм², максимальное тяжение при нормативной нагрузке - 900 кгс, при расчетной нагрузке - II30 кгс.

3.3. Точность натяжки провода АС70/II с пролетами 200 м должна обеспечиваться путем контроля за монтажными стрелами провеса провода или ^{за тяжением} \sqrt{V} в проводе по табл. III. Монтажные стрелы провеса провода должны соблюдаться как в ближнем, так и в дальнем пролетах от тягового механизма.

Таблица III.

Монтажные таблицы для провода АС 70/II при пролетах 200 м во II районе по гололеду

Температура воздуха при монтаже провода, град С	-40	-20	0	+20	+40
Стрела провеса провода, м	3,5	4,0	4,6	5,1	5,6

$\dot{\tau}$, град С	-40°	-20°	0°	+20°	+40°
Тяжение в проводе, кгс	390	340	300	270	240

3.4. Длину анкерного пролета следует принимать не более 5 км при раскатке и натяжке провода по роликам, но рекомендуется в обычных условиях принимать не более 2 км.

3.5. Крепление проводов на промежуточных опорах выполнено при помощи поддерживающих изолирующих подвесок с зажимом ППН-2-6, на опорах анкерного типа - натяжных изолирующих подвесок с зажимом НБ-2 или НЗ-2.

На всех типах опор независимо от степени загрязненности атмосферы изолирующая подвеска должна содержать два подвесных изолятора типа ПФ70В, ПС70-Д и др.

3.6. Соединение проводов в петлях анкерных опор должно выполняться зажимами марки ПА-2.

4. Конструкция стальных решетчатых опор ВЛ 10 кВ и основные положения по их расчету.

4.1. Максимальный нормативный скоростной напор ветра и толщина стенки гололеда исходя из повторяемости I раз в 10 лет составляет $Q_{\text{макс}} = 40 \text{ кгс/м}^2$ и $h = 10 \text{ мм}$.

Скоростной напор ветра при гололеде принят равным 20 кгс/м^2 .

4.2. Определение опрокидывающего момента для промежуточной опоры выполнялось в соответствии со стандартом предприятия СТП-1-82 "Расчеты механические строительных конструкций"; СНиП 2.01.07-85 "Нагрузки и воздействия" и СНиП П-23-81 "Стальные конструкции".

Расчетный опрокидывающий момент для промежуточной опоры П10-1С равен II тс.м.

4.3. Анкерно-угловые опоры рассчитывались на усилия от тяжения проводов и гололедно-ветровых нагрузок. Расчетное тяжение одного провода составляет 1130 кг, дополнительный опрокидывающий момент для анкерно-угловых опор от гололедно-ветровой нагрузки составляет 12 тс. м.

4.4. Анкерно-угловые и промежуточные опоры рассчитаны на нагрузки нормального и аварийного режимов в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ), а коэффициенты перегрузки приняты в соответствии с приложением к главе 2,5 ПУЭ "Указания по проектированию опор, фундаментов и оснований ВЛ".

4.5. Расстояние между проводами d , м, по условиям их сближения в пролете определены по формуле, соответствующей ПУЭ:

$$d = 1,1 m + 0,6 \sqrt{f} ,$$

где

f - наибольшая стрела провеса провода, м.

4.6. Стальная решетчатая конструкция (СП) для промежуточной опоры П10-1С включает в себя нижнюю и верхнюю секции, траверсы для симметричного крепления трех проводов и др. Пояса нижней секции НС1 с постоянным сечением 500х600 мм и длиной 5400 мм выполнены из уголков 75х75х6, раскосы - из уголков 50х50х4; для сборки опоры применены болты М16.

Верхняя секция ВС1 длиной 8 м с постоянным сечением 500х600 мм изготавливается из уголков 63х63х5 (для поясов) и 50х50х4 (для раскосов). Пояса сварной траверсы Т1 длиной 2350 мм выполняются из уголков 50х50х4, раскосы - из уголков 40х40х4 и круга диаметром 16 м. При сборке опоры к вершине верхней секции болтами прикрепляются два элемента поз. 13 из уголков 75х75х6, к которым болтами крепятся две траверсы. К концам траверс болтами прикрепляются кронштейны КТ1 и

оттяжки ОПІ, которые предварительно присоединяются к коромыслу КІ для проверки точности изготовления и сборки вершины опоры. Удовлетворительным результатом сборки является то, что расстояние от низа серьги средней изолирующей подвески до вершины опоры (до оснований траверс) должно быть в пределах от 1000 до 1200 мм. (1100 ± 100 мм). Для удобства монтажа среднего провода рекомендуется оттяжки ОПІ расцепить и вязальной проволокой временно прикрепить их к траверсам. Это позволит при монтаже завести средний провод к основаниям траверс, после чего оттяжки соединяются, а к коромыслу прикрепляется поддерживающая изолирующая подвеска (гирлянда изоляторов) без лодочки. К подвеске временно подвешивается монтажный ролик, а после натяжки провод перекладывается в лодочку.

Соединение верхней и нижней секций опоры выполняется встык накладками и болтами М16.

Книзу нижней секции опоры болтами М16 присоединяются четыре башмака: марки Б1 - 2 шт. и марки Б2 - 2 шт.

Высота промежуточной опоры над землей после крепления ее к сваям равна 14 м, масса опоры - 885 кг, элементов крепления опоры к сваям - 190 кг, масса фундаментов зависит от глубины болота и глубины забивки свай, связанной с характеристикой минерального грунта (см. таблицы на чертежах опор).

Промежуточная опора П10-ІС устанавливается на двух сваях: $\phi 335$ или $\phi 273$ или $\phi 325$ мм. Выбор свай выполняется по указаниям раздела 5 пояснительной записки.

Сваи устанавливаются по оси ВІ, что исключает выдергивающие усилия от нагрузок нормального режима.

4.7. Стальная решетчатая конструкция из уголков высотой 13 м для опор анкерного типа УА10-ІС, К10-ІС и ОА10-ІС состоит из нижней и верхней секций, траверс, оттяжек и др. Конструкция ответственной опоры ОА10-ІС отличается только отдельными деталями от кон-

струкции концевой и угловой анкерной опор.

Нижняя секция опоры анкерного типа длиной 9 м имеет вид усеченной пирамиды с наибольшими поперечными размерами 4,2х4,2 м; ее пояса выполнены из уголков 100х100х7, нижние раскосы - из уголков 70х70х6, остальные раскосы - из уголков 63х63х5; для сборки предусмотрены болты М16. Верхняя секция анкерной опоры длиной 4 м изготавливается из уголков 75х75х6 (пояса) и из уголков 63х63х5 (раскосы).

Траверсы для двух нижних проводов шарнирно прикрепляются к стволу опоры болтами М20 с помощью оттяжек, закрепляемых на опоре болтами М16. Траверса для верхнего провода устанавливается на вершине опоры и закрепляется четырьмя болтами М16.

Соединение верхней и нижней секций опоры выполняется встык накладками и болтами М16.

Для подъема на опору предусмотрены степ-болты М20х200. Опора анкерного типа устанавливается на четырех или восьми *сваях С35 или* сваях из стальной трубы \varnothing 273 или \varnothing 325 мм. Выбор свай должен выполняться по указаниям раздела 5 пояснительной записки.

4.8. Стальные опоры, сваи и ростверки ^{или} районов строительства с расчетной температурой до минус 50°С следует *изготавливать* из стали С390, С390К, С440, С590К, а также С345 и С375 категории 3.

4.9. При заказе на изготовление ж.б. свай С35 по серии 3.407-115 например, на Новосибирском ~~ЗЖБИ~~ЗЖБИ, необходимо указать расчетную температуру (минус 50°С). При этом рабочая арматура (для свай) класса А-III должна быть из стали марки 25Г2С, монтажные петли из класса А-I - марки ВСтЗсп5 ГОСТ 380-71 с гарантией *свариваемости*, а марка бетона - в соответствии с опытом эксплуатации ж.б. конструкций в районах Западной Сибири при температуре до минус 50°С.

Сваи, забиваемые на пикетах с агрессивной грунтовой средой, должны быть защищены гидроизоляцией.

5. Закрепление опор в грунтах.

5.1. В данном проекте предусмотрены свайные фундаменты из $\sigma 35$ или стальных труб, погружаемые в грунт с помощью молотов, вибропогружателей, вибровзаимодействующих и вдавливающих устройств.

По условиям γ с грунтом данные конструкции относятся к висячим сваям, передающим нагрузку на грунты основания боковой поверхностью. При конкретном проектировании ВЛ 10 кВ конструкция и размеры свайных фундаментов должны приниматься на основе результатов инженерно-геологических изысканий трассы ВЛ.

5.2. Расчет свайных фундаментов и их оснований выполнен по предельным состояниям первой группы:

- по прочности материала свай;
- по несущей способности грунта основания свай, второй группы;
- по углам поворота головы сваи φ_p совместно с грунтом оснований от действия изгибающих моментов;
- по допустимому перемещению вершины опоры ВЛ.

Все расчеты свай выполнялись с использованием расчетных характеристик материалов и грунтов (по СНиП 2.02.01-83).

5.3. Расчетное сопротивление на боковой поверхности свай определены по указаниям раздела 4 СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты".

5.4. При расчете по прочности материала свая рассматривалась как стержень, заземленный в грунте в сечении, расположенном от подошвы ростверка на расстоянии l_1 , определяемом по формуле:

$$l_1 = l_0 + \frac{2}{\alpha_\xi},$$

где

l_0 - длина участка сваи от подошвы высокого ростверка до уровня минерального грунта, м.

α_ξ - коэффициент деформации, 1/м, определяемый по приложению I СНиП 2.02.03-85.

5.5. Одиночная свая в составе фундамента по несущей способности грунтов основания рассчитывается из условия:

$$V \leq \frac{Fd}{\gamma_k},$$

где

- V - расчетная выдергивающая нагрузка, передаваемая на сваю;
- F_d - расчетная несущая способность грунта основания;
- γ_k - коэффициент надежности, принятый равным 1,75 для выдергивающей нагрузки по п. 3.10 СНиП 2.02.03-85.

5.6. Несущая способность F_d висячей сваи, работающей на выдергивающую нагрузку, рассчитывалась по формуле:

$$F_d = \gamma_c u f h_c ; \quad \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{\gamma_c}{\gamma_k} u f h_c$$

- u - наружный периметр поперечного сечения сваи, м;
- f - расчетное сопротивление на боковой поверхности сваи, тс/м²;
- h_c - глубина забивки сваи в минеральный грунт, принимаемая не менее 4 м.
- γ_c - коэффициент условий работы, принятый для глинистых грунтов $\gamma_c = 1,0$, для песчаных - $\gamma_c = 0,8$.

5.7. При конкретном проектировании ВЛ размеры свайных фундаментов для промежуточных опор ПИО-ИС определяются путем сравнения расчетной выдергивающей нагрузки, $V = 4,2 \text{ тс}$, действующей на сваю и расчетной несущей способности F_d / γ_k сваи в различных грунтах, представленной в трех таблицах:

табл. С1 - для глинистых грунтов при $e > 0,5$, в табл. С2 - для глинистых грунтов при $e \leq 0,5$, в табл. С3 - для песчаных грунтов. (расчетные схемы см. рис. 1 и 2).

Должно выполняться условие: $V < F_d / \gamma_k$, при этом расчетные сжимающие нагрузки удовлетворяются автоматически.

Максимальная выдергивающая нагрузка $V = 4,2 \text{ тс}$ определена расчетом промежуточной опоры нагрузок ^{ВМИ} аварийного режима. Диаметр свай для промежуточной опоры ПИО-ИС определен ее расчетом нагрузками нормального режима. Промежуточная опора ПИО-ИС должна быть установлена на двух сваях из стальных труб:

диаметром 273 мм - при глубине болота $H_b \leq 2$ м, диаметром 325 мм - при $H_b \leq 8$ м. Минимальная толщина стенки труб $\phi 273$ и $\phi 325$ должна быть 10 мм; допускается 7 и 8 мм для оцинкованных труб.

Глубина забивки свай, h_c , в минеральный грунт во всех случаях должна составлять не менее 4 м.

Пример I. Промежуточная опора ПИО-ИС устанавливается на болоте с глубиной $H_b = 2$ м. Минеральный грунт ниже болота - супесь с коэффициентом пористости $e = 0,85$ при показателе текучести

$$\gamma_k = 0,6,$$

необходимо определить диаметр трубы для свай и глубину ее забивки, h_c , в минеральный грунт.

Определение размера свай для грунта с $e = 0,85$ выполняется по табл. С1. При глубине болота $h_b = 2$ м для свай возможно применение стальных труб $\phi 273$ или $\phi 325$ (см. первые две колонки табл. С1). Для супеси с $\gamma_k = 0,6$ при $h_c = 4$ м несущая способность свай F_d / γ_k для трубы $\phi 273$ равна 4,0 тс, а для трубы $\phi 325$ мм - 4,7 тс.

В этом случае при $h_c = 4$ м труба $\phi 273$ не проходит, так как $F_d / \gamma_k = 4,0$ тс $< V = 4,2$ тс (где $V = 4,2$ тс указано в примеч. 2 к табл. С1), а труба $\phi 325$ при $h_c = 4$ м удовлетворяет условиям прочности, так как $F_d / \gamma_k = 4,7$ тс $> V = 4,2$ тс. Может быть принята также труба $\phi 273$ при глубине забивки $h_c = 5$ м, несущая способность которой равна $F_d / \gamma_k = 5,5$ тс $> V = 4,2$ тс.

Расход материала на две сваи для промежуточной опоры П10-1С из труб $\phi 325$ составит при длине свай $L = h_b + h_c + h_{\phi} = 2 + 4 + 1 = 7$ м - 1088 кг, из трубы $\phi 273$ длиной $L = h_b + h_c + h_{\phi} = 2 + 5 + 1 = 8$ м - 1038 кг.

Окончательное решение принимается при конкретном проектировании в зависимости от наличия той или иной трубы на строительстве ВЛ и расхода материалов.

В данном примере рекомендуется принять в качестве свай трубы $\phi 273$ с их забивкой на глубину $h_c = 5$ м.

5.8. При конкретном проектировании ВЛ размеры свайных фундаментов для опор анкерного типа определяются путем сравнения расчетной выдерживающей нагрузки, V , действующей на сваю (табл. С7) и расчетной несущей способности, F_d / γ_k , сваи в различных грунтах, представленной в трех таблицах: в табл. С4 - для глинистых грунтов при $e > 0,5$, в табл. С5 - для глинистых грунтов при $e \leq 0,5$ и в табл. С6 - для песчаных грунтов. (расчетные схемы см. рис. 3 и 4).

Должно выполняться условие $V < F_d / \gamma_k$, при этом расчетные сжимающие нагрузки удовлетворяются автоматически. Выдерживающие нагрузки V , представленные в табл. С7 для концевой, анкерной, угловой и ответственной опор, определены расчетом этих опор на нагрузки нормального и аварийного режимов. Опора анкерного типа должна быть

установлена на четырех или восьми сваях в зависимости от диаметра сваи и от глубины болота H_b : при $H_b \leq 2$ м применяются четыре сваи диаметром 273 или 325 мм, при $H_b \leq 4$ м - четыре сваи диаметром 325 мм или восемь свай диаметром 273 мм (по две сваи на каждый пояс опоры), при $H_b \leq 8$ м - восемь свай диаметром 325 мм. Минимальная толщина стенки труб ϕ 273 и ϕ 325 мм должна быть 10 мм. *Свая ϕ 325 - при $H_b \leq 5$ м, а ϕ 273 - при $H_b \leq 7,5$ м.* При этом по экономическим соображениям с учетом надежности работы ВЛ рекомендуется по возможности избегать установки опор анкерного типа на болоте с глубиной $H_b > 4$ м.

Глубина забивки свай, h_c , в минеральный грунт во всех случаях должна составлять не менее 4 м.

Пример 2. Концевая опора К10-1С устанавливается на болоте с глубиной $H_b = 2$ м. Минеральный грунт ниже болота - суглинок с коэффициент пористости $e = 0,4$ при показателе текучести $J_L = 0,5$. Необходимо определить диаметр трубы для сваи и глубину ее забивки в минеральный грунт. По табл. С7 расчетное выдерживающее усилие для ~~концевой~~ концевой опоры К10-1С равно $V = 5$ тс.

Расчетная несущая способность свай в глинистых грунтах при $e \leq 0,5$ определяется по табл. С5. и для $J_L = 0,5$ при глубине забивки $h_c = 4$ м для трубы ϕ 325 мм равно $F_d / \gamma_k = 5,6$ тс $> V = 5$ тс или при $h_c = 5$ м для трубы ϕ 273 $\frac{F_d}{\gamma_k} = 6,6$ тс $> V = 5$ тс

Таким образом, в данном примере может быть принят один из вариантов свайного закрепления концевой опоры:

1. труба ϕ 325 с заглублением $h_c = 4$ м (масса 4-х свай - 2175 кг)
2. труба ϕ 273 с заглублением $h_c = 5$ м (масса 4-х свай - 2075 кг).

Окончательное решение принимается при конкретном проектировании в зависимости от наличия той или иной трубы на строительстве ВЛ и расхода материалов.

Таблица С1

Расчетная несущая способность свай из стальной трубы на выдергивание в глинистых грунтах при коэффициенте пористости грунта $e > 0,5$ с учетом коэффициента надежности, F_d / γ_k , тс

для промежуточной опоры П10-1С

Глубина болота, Нб, м	Диаметр стальной трубы для свай, мм	Супеси, суглинки и глины при показателе текучести, J_L , равном										
		0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8				
Глубина забивки свай в минеральный грунт, h_c , м												
4 4 4 4 4 5 5 6 6 6 7												
до 2 м	273	10	7,0	5,5	4,0	4,7	5,5	4,2	5,2	4,6	5,7	
до 8 м	325	12	8,2	6,6	4,7	6,5	4,8	6,1	5,4	6,7		

1. Глубина забивки свай в минеральный грунт, h_c , должна быть не менее 4 м.

2. Расчетное выдергивающее усилие, действующее на сваю промежуточной опоры П10-1С, составляет $V = 4,2$ тс

3. Железобетонные сваи С35 по условиям прочности и трещиностойкости могут применяться при глубине болота $H_b \leq 6$ м. При забивке свай С35 на глубину $h_c = 4$ м и более их расчетная несущая способность F_d / γ_k превышает для указанных в таблице грунтов действующее усилие $V = 4,2$ тс, за исключением грунтов с $J_L = 0,8$, для которых $h_c = 5$ м.

Таблица С2

Расчетная несущая способность свай из стальной трубы на выдергивание грунта при коэффициенте пористости грунта $e \leq 0,5$ с учетом коэффициента надежности, F_d / γ_k , тс

для промежуточной опоры ПЮ-1С

Глубина болота Нб	Диаметр стальной трубы для свай, мм	Супеси, суглинки и глины при показателе текучести, I_L , равном								
		0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7			
		Глубина забивки свай в минеральный грунт, м								
		4	4	4	4	4	5			
до 2 м	273	I3	I2	8,0	6,4	4,7	3,8	4,8	3,8	5,4
до 8 м	325	I5	I4	9,5	7,7	5,5	4,4	5,6	4,4	6,3

-15-

1. Глубина забивки свай в минеральный грунт, h_c , должна быть не менее 4 м
2. Расчетное выдергивающее усилие, действующее на сваю промежуточной опоры ПЮ-1С, составляет $V = 4,2$ тс.
3. Железобетонные сваи С35 по условиям прочности и трещиностойкости могут применяться при глубине болота $H_b \leq 6$ м. При забивке свай С35 на глубину $h_c = 4$ м и более их расчетная несущая способность F_d / γ_k превышает для указанных в таблице грунтов действующее усилие $V = 4,2$ тс, за исключением грунтов с $I_L = 0,8$, для которых $h_c = 5$ м.

Таблица СЗ

Расчетная несущая способность свай из стальной трубы на выдергивание в песчаных грунтах с учетом коэффициента надежности, γ_k , т.с. для промежуточной опоры П10-1С

Глубина болота Нб, м	Диаметр стальной трубы для свай, мм	Плотные песчаные грунты		Песчаные грунты средней плотности			
		Средней крупности	мелкие пылеватые	Средней крупности	мелкие пылеватые		
		Глубина забивки свай, Hc, м		Глубина забивки свай, Hc, м			
		4	4	4	4		
до 2 м	273	II	8,0	5,8	8,7	6,2	4,3
до 8 м	325	III	9,6	6,8	10	7,3	5,1

-16-

1. Глубина забивки свай в минеральный грунт, Hc, должна быть не менее 4 м.
2. Расчетное выдергивающее усилие, действующее на сваю промежуточной опоры П10-1С составляет $V = 4,2$ т.с.
3. Железобетонные сваи СЗ5 по условиям прочности и трещиностойкости могут применяться при глубине болота $H_b \leq 6$ м. При забивке свай СЗ5 на глубину $H_c = 4$ м и более их расчетная несущая способность F_d / γ_k превышает для указанных в таблице грунтов действующее усилие $V = 4,2$ т.с.

Таблица С4

Расчетная несущая способность свай на выдергивание в глинистых грунтах с коэффициентом пористости грунта при $e > 0,5$ с учетом коэффициента надежности, F_d / γ_k , т.с.

для опор анкерного типа УА10-1С, ОА10-1С и К10-1С

Глубина болота, H_b , м	Диаметр стальной трубы для свай, мм	Марка ж.б. свай	Супеси, суглинки и глины при показателе текучести γ_k , равном																
			0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8										
			Глубина забивки свай в минеральный грунт, h_c , м																
			4	4	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7	8	7	8		
			Сваи из стальных труб.																
до 2 м	273		8,3	6,0	5,0	7,5	4,0	6,1	7,6	4,1	5,4	6,3	3,5	4,7	3,1	4,2			
до 4 м	325		9,9	7,2	6,0	8,9	4,9	7,2	8,9	4,8	6,3	7,3	4,2	5,6	3,7	5,0			
до 4 м	Две трубы* $\varnothing 273$ мм		13	9	8	12	6,4	9	12	6,4	8,6	10	5,6	7,5	5,0	6,7			
до 8 м	Две трубы* $\varnothing 325$ мм		15	11	9,6	14	7,8	11	14	7,6	10	11	6,7	9,0	5,9	8,0			
до 4 м	ж.б. свая С35		13	9,6	8,4	11	6,8	9,2	12	6,5	8,4	10	6,0	7,2	5,2	6,5			
до 7,5 м	Две свай С35 *		20	15	13	17	10	14	19	10	13	16	9,6	11	8,3	10			

1. Глубина забивки свай в минеральный грунт, h_c , должна быть не менее 4 м.

2. Расчетное выдергивающее усилие, V , действует на сваю, принимается по табл. С7.

* Для свай следует применять две стальные трубы или две ж.б. свай С35 для закрепления каждого пояса опоры (всего 8 свай для опоры)

Таблица С5

Расчетная несущая способность свай на выдергивание в глинистых грунтах при коэффициенте пористости грунта $e \leq 0,5$ с учетом коэффициента надежности, γ_d / γ_k ; тс

для опор анкерного типа УАЮ-ИС, ОАЮ-ИС и КЮ-ИС

Глубина бошота НБ, м	Диаметр стальной трубы для свай, мм	Марка ж.б. свай	Супеси, суглинки и глины при показателе текучести J_L , равном 0,6								J_L , равном 0,7	0,8				
			4	4	5	4	5	6	5	6			7	8		
			Глубина забивки свай в минеральный грунт, жс, м													
до 2 м	273		9,6	8,7	5,8	8,6	4,7	6,6	8,8	4,7	6,2	7,0	4,0	5,4	3,6	4,8
до 4 м	325		II	10	6,9	10	5,6	7,8	10	5,5	7,3	8,4	4,8	6,4	4,3	5,7
до 4 м	Две трубы $\varnothing 273$ мм		14	13	9	13	7	10	14	7	9	II	6,4	8	5,7	7,5
до 8 м	Две трубы $\varnothing 325$ мм		17	16	11	16	9	12	16	8,8	11	13	7,7	10	6,8	9
до 4 м	ж.б. свая С35		15	11	9,6	13	7,8	10	13	7,5	9,5	12	6,9	8,2	6,0	7,5
до 7,5 м	Две сваи С35*		24	17	15	20	12	16	20	12	15	19	11	13	9,6	12

1. Глубина забивки свай в минеральный грунт, жс, должна быть не менее 4 м.

2. Расчетное выдергивающее усилие, γ_d ; действующее на сваю, принимается по табл. С7.

* Для свай следует применять две стальные трубы или две ж.б. сваи С35 для закрепления каждого пояса опоры (всего 8 свай для опоры).

Таблица С6

Расчетная несущая способность свай на выдергивание в песчаных грунтах с учетом коэффициента надежности, F_d / γ_k , тс. для опор анкерного типа УАЮ-ИС, ОАЮ-ИС и КЮ-Ю.

Глубина болота, НБ, м	Диаметр стальной трубы для свай, мм	Плотные песчаные грунты						Песчаные грунты средней плотности											
		Средней крупности			мелкие пылеватые			средней крупности			мелкие пылеватые								
		Глубина забивки свай, h_c , м						Глубина забивки свай, h_c , м											
	Марка ж.б. свай	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6
до 2 м	273	8	11	15	6	8	11	4,4	6	7	6,6	9	11	4,7	6,4	8	3,3	4,5	6
до 4 м	325	10	14	18	7	10	13	5,2	7	9	7	10	14	5,6	7	10	3,9	5,4	7
до 4 м	Две трубы* ϕ 273 мм	12	17	24	9	12	17	7	9	12	10	14	18	7,5	10	12	5,2	7	9
до 8 м	Две трубы* ϕ 325 мм	16	22	28	11	16	20	8	11	15	12	17	22	9	12	16	6,2	8	11
до 4 м	ж.б. свая С35	13	18	24	10	13	17	8,2	10	13	10	14	18	7,7	10	13	6,4	8,3	10
до 7,5 м	Две свай С35*	20	28	38	16	20	27	13	16	20	16	22	28	12	16	20	10	13	16

1. Глубина забивки свай в минеральный грунт, h_c , должна быть не менее 4 м.

2. Расчетное выдергивающее усилие, U , действующее на свая, принимается по табл. С7

* Для свай следует применять две стальные трубы или две ж.б. свай С35 для закрепления каждого пояса опоры (всего 8 свай для опоры).

Таблица С7

Тип опоры	Расчетное выдерживающее усилие, $\sqrt{\quad}$, действующее на сваю опоры анкерного типа, тс
Концевая опора КЮ-ИС	5,0
Анкерная опора КЮ-ИС	3,4
Анкерная угловая опора УАЮ-ИС на угол поворота	
$\alpha = 15^\circ$	3,4
$\alpha = 30^\circ$	4,1
$\alpha = 45^\circ$	4,7
$\alpha = 60^\circ$	5,8
Ответвительная анкерная опора ОАЮ-ИС	6,9

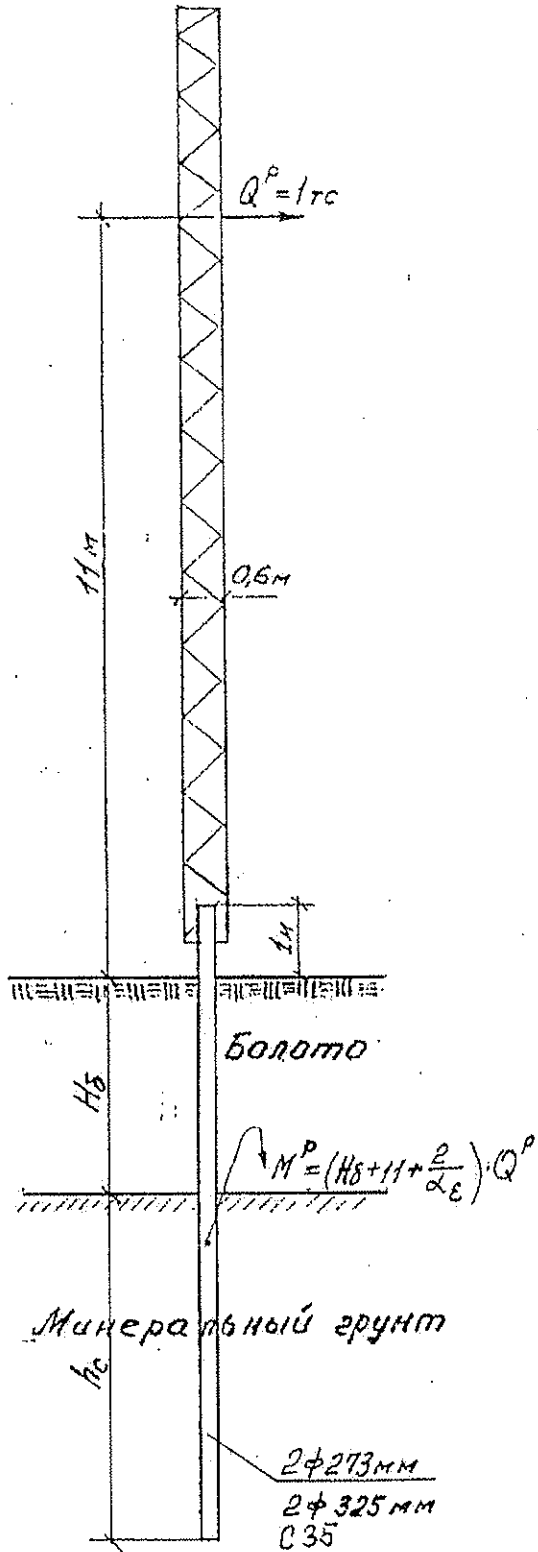


Рис.1. Расчетная схема промежуточной опоры ППО-1С и свай в нормальном режиме.

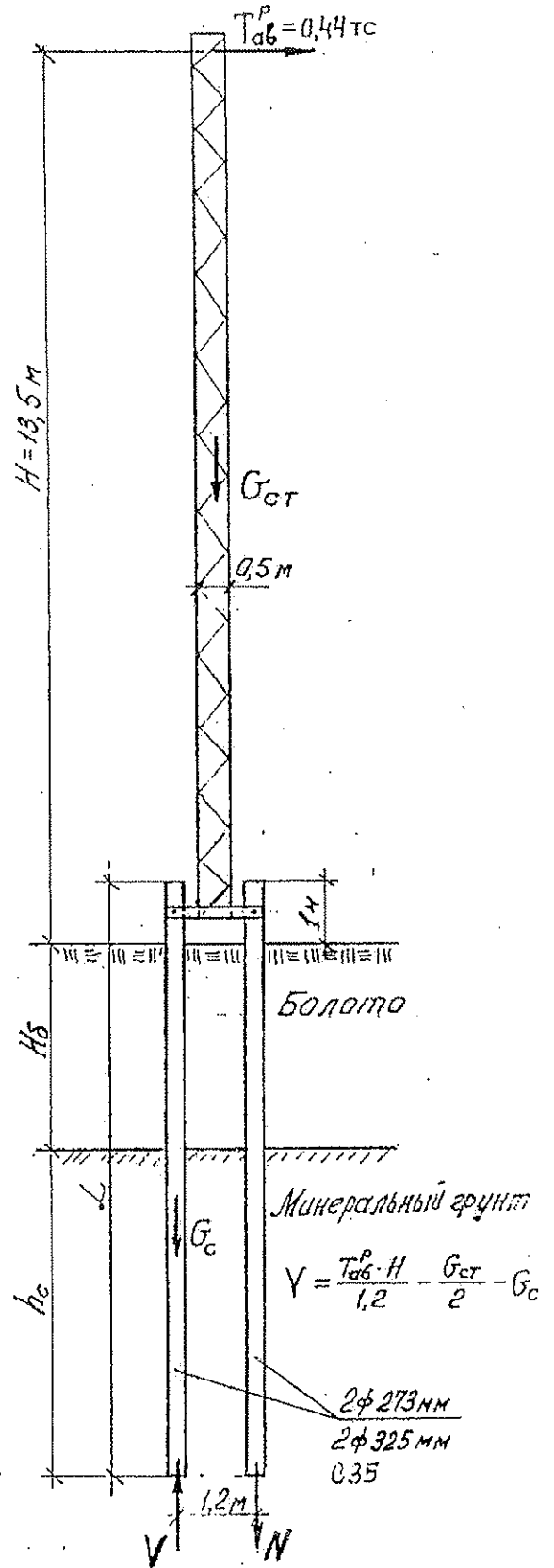


Рис.2. Расчетная схема промежуточной опоры ППО-1С и свай в аварийном режиме.

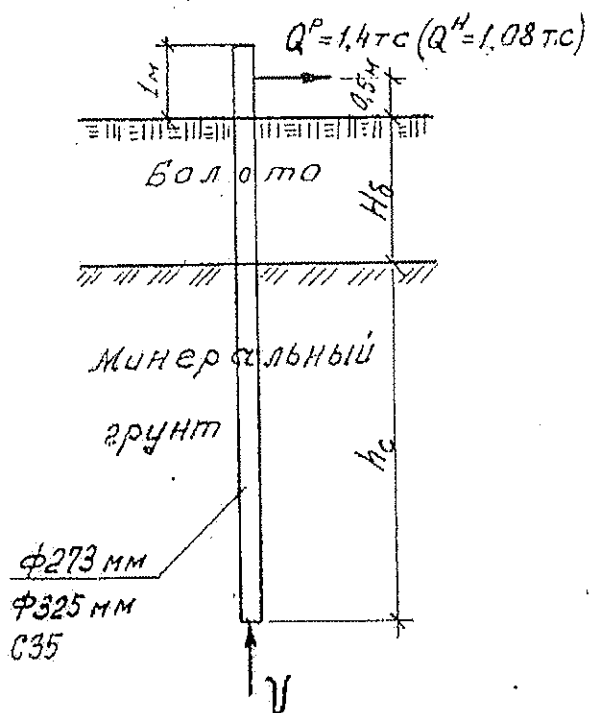


Рис.3. Расчетная схема сваи для опор анкерного типа в нормальном режиме (четыре сваи на одну опору)

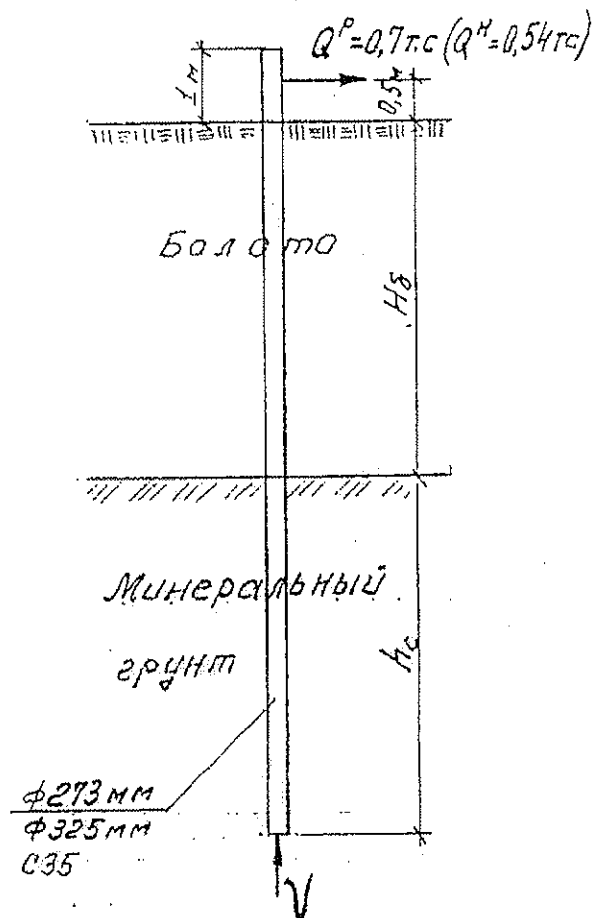


Рис.4. Расчетная схема сваи для опор анкерного типа в нормальном режиме (восемь свай на одну опору)

6. Рекомендации по организации строительства и методика закрепления опор ВЛ 10 кВ на сваях с применением различных типов и видов строительной техники.

6.1. При разработке проектов организации строительства ВЛ в районах Западной Сибири необходимо учитывать:

- большую продолжительность холодного периода с низкими температурами воздуха и в связи с этим необходимость применения машин и механизмов в "северном" исполнении, частые зимние сильные ветры и снежные заносы, малую естественную освещенность территории в холодный период года;
- территориальную разобщенность объектов строительства, возможность поставки и доставки железобетонных свай с Новосибирского ЗЖБИ и стальных опор с Омского ЗМЗ;
- сезонность доставки опор и свай в труднодоступные болотистые участки трассы ВЛ;
- необходимость применения специальных видов транспорта в условиях слаборазвитой транспортной сети;
- необходимость увеличения затрат на хозяйственное и бытовое обустройство для обеспечения нормальных условий жизни и деятельности людей;
- необходимость разработки специальных мероприятий по технике безопасности и охране труда;
- необходимость мероприятий по охране природы и рекреативации лесных угодий, нарушенных при производстве строительных работ.

6.2. В данном проекте предусмотрены свайные фундаменты опор ВЛ, что исключает трудоемкие земляные работы, а для их погружения требуется, как правило, один механизм. Свайные фундаменты сразу после выполнения имеют полную прочность, чем выгодно отличаются от других видов фундаментов.

Вместе с тем при свайных фундаментах трудно обеспечить высокую точность погружения свай и выверку их невозможно осуществить после погружения, что необходимо учитывать при производстве свайных работ на болотах.

6.3. Производство работ по перевозке грузов, монтажу опор и закреплению их в грунте рекомендуется осуществлять в зимнее время.

6.4. При конкретном проектировании ВЛ 10 кВ опоры на болоте стараться устанавливать в наиболее удобных для их закрепления местах (наименьшая толщина слоя торфа, удовлетворительный подстилающий минеральный грунт и т.п.). Глубокие болота рекомендуется проходить промежуточными опорами ВЛ, избегая по возможности установки опор анкерного типа, особенно угловых опор.

В данном проекте разработаны опоры анкерного типа с большой базой с целью уменьшения нагрузок на фундаменты, что позволяет их применять на болотах с глубиной до 8 м, однако с целью повышения надежности ВЛ и снижения стоимости строительства опоры анкерного типа не рекомендуется устанавливать на болотах с толщиной слоя торфа более 3-4 м.

6.5. На болотах с глубиной $H_b=8$ м при слабых подстилающих грунтах, требующих забивку свай на глубину 6-7 м, общая длина сваи может достигать 16 м, однако она может погружаться агрегатами предназначенными для забивки свай 7-8 м. В этом случае рекомендуется следующий порядок погружения свай на примере ее забивки копром смонтированным на тракторе.

Свая на 1-2 м выше центра тяжести тросовым стропом прикрепляется к бабе копра; затем баба поднимается в крайнее верхнее положение, при этом свая оказывается висящей на стропе. Низ сваи направляется в точку, куда она должна быть забита, после этого бабу медленно опускают вниз. Свая прорезает торф и углубляется в него. Когда погружение сваи замедляется или прекращается, производится покачивание ее на стропе. После того как низ упрется в минеральный

грунт, отцепляется строп, а баба поднимается в крайнее верхнее положение. Свая располагается параллельно направляющим стрелы копра, а на верхний конец надевается бугель, затем производится забивка сваи.

6.6. До начала строительства ВЛ в зимнее время прокладываются дороги-зимники по замерзшей поверхности болот. Для ускорения промерзания болот делают несколько проходов вездеходом, при этом снег на болоте перемешивается с водой и уплотняется, в результате чего быстрее образуется необходимый слой льда.

В связи с применением для сваябойных работ тяжелых машин, толщина замерзшего верхнего слоя болота должна быть не менее 0,5 м, при этом следует иметь в виду, что болота замерзают и оттаивают позже обычных грунтов. При необходимости пересечения небольших рек и других водоемов в зимнее время ледяные переправы устраивают при толщине льда не менее 0,6 м для гусеничных тракторов и автомашин, а сани с тяжелым грузом до 40 т переправляются при толщине льда выше 1 м, при этом следует иметь в виду, что морской (соленый) лед в 2-3 раза слабее речного льда и указанные минимальные толщины необходимо увеличить.

Толщина льда проверяется путем устройства нескольких прорубей по трассе переправы.

По трассе ВЛ грузы рекомендуется перевозить тракторами на металлических пенах или санях.

В качестве тягачей применяются гусеничные тракторы Т-100, ДТ-74, ТДТ-75 и др.

Транспортными средствами высокой и повышенной проходимости являются автомашины МАЗ-543, Урал-375, ЗИЛ-131, КРАЗ-214 и др. Для перевозки людей используются вездеходы ГАЗ-47, болотоход "Витязь" и др.

6.7. Перед забивкой свай на болоте в зимнее время на пикете необходимо предварительно пробурить отверстие диаметром 350-500 мм на полную глубину промерзшего слоя болота.

6.8. Разметку центров свай на пикете опоры рекомендуется выполнять при помощи стального шаблона. Марка копра и типоразмер копрового оборудования должен выбираться таким образом, чтобы обеспечить точность погружения свай (отклонение свай от проектного положения) не более, чем на 50 мм. Для увеличения точности погружения свай до ± 10 мм следует использовать специальный кондуктор, фиксирующий местоположение свай.

6.9. Стальные трубы, погружаемые в болото, для защиты от коррозии следует покрывать битумной мастикой или оцинковывать.

6.10. Забивку свай рекомендуется выполнять при температуре воздуха до минус 25°C .

6.11. Установку собранных на пикете стальных решетчатых опор рекомендуется производить подъемными кранами. Если доставка крана на пикете невозможна или затруднена, то опоры устанавливаются способом падающей стрелы с помощью тракторов и накладных шарниров.

6.12. После того как на замерзшем болоте пробурено отверстие (см. п. 6.5) щупом (стальным стержнем) уточняется толщина слоя торфа (фактическая глубина болота на данном пикете, H_6). В зависимости от характеристики минерального грунта, в конкретном проекте для устанавливаемой на данном пикете опоры, должна быть указана глубина погружения свай в минеральный грунт, h_c , и диаметр стальной трубы для свай.

Глубина забивки свай в минеральный грунт, h_c , для всех типов опор должна быть не менее 4 м.

Необходимая длина свай, L , м, равна:

$$L = H_6 + h_c + 1 \text{ м} \quad L_{\text{АУ}} = H_6 + h_c + 0,4 \text{ м}$$

пром.

и может составлять для промежуточных опор от 5 до 16 м.

Длина ж.б. свай С35 может быть 8, 10, и 12 м, поэтому они могут применяться соответственно при максимальной глубине болота 3,5 м

Так как при проектировании и строительстве известны глубина болота H_b и глубина забивки сваи h_c , то можно заранее сделать заготовки коротких ^{стальных} свай для разных пикетов на полигоне, а наиболее длинные сваи изготовить около пикета. Соединение двух-трех коротких труб для длинной сваи должно выполняться сваркой с применением козынок или стержней, как указано в данном проекте (см. документ 1976.01-1).

6.13. Промежуточная опора П10-1С должна устанавливаться на двух сваях: при глубине болота, H_b , до 2 м предусматривается применение стальных труб диаметром 273 или 325 мм, при глубине болота, H_b , свыше 2 м должна применяться стальная труба диаметром 325 мм; *ж. б. сваи С35 устанавливаются при $H_b \leq 6$ м.* Две сваи для промежуточной опоры располагаются на оси ВЛ с расстоянием между ними, равным 1,2 м.

Это решение позволяет избежать при работе ВЛ в нормальном режиме возникновению выдерживающих усилий, что облегчает закрепление промежуточных опор и повышает их надежность. К двум сваям прикрепляются с двух сторон стальные балки, к которым четырьмя болтами М24 крепится промежуточная опора; затем балки фиксируются к сваям сваркой или центральными болтами М30.

6.14. Опоры анкерного типа УА10-1С, ОА10-1С и К10-1С должны устанавливаться на четырех или на восьми сваях в зависимости от глубины болота, H_b .

При глубине болота до 2 м опора анкерного типа может быть закреплена на четырех сваях из стальных труб диаметром 273 или 325 мм, при глубине болота свыше 2 м и до 4 м предусмотрено закрепление анкерной опоры на четырех стальных трубах диаметром 325 мм или на восьми трубах диаметром 273 мм; *на четырех ж. б. сваях С35 - при $H_b \leq 4$ м.*

при глубине болота свыше 4 м и до 8 м опора анкерного типа должна быть закреплена на восьми стальных трубах диаметром 325 мм. *или на восьми ж. б. сваях С35.*

В каждом углу квадрата со стороной 4,2 м (в плане) располагаются одна или две сваи, к которым крепятся четыре пояса анкерной опоры с

помощью болтов.

Расположение свай (квадрата в плане) должно соответствовать указаниям рабочих чертежей данного проекта (см. документ *Л.31196.01-2*).

6.15. Если по какой-либо причине сваю не удастся опустить (забить) до проектной отметки, то этот вопрос рассматривается в индивидуальном порядке.

Наиболее точные данные о несущей способности сваи могут быть получены по результатам полевых испытаний статической нагрузкой.

Определяющими нагрузками для свай промежуточных и анкерно-угловых опор в данном проекте являются выдергивающие расчетные нагрузки, равные 4,2 тс для промежуточных опор и от 3,4 до 6,9 тс для опор анкерного типа (см. табл. С7).

В связи с этим для полевых испытаний свай может быть использован кран с грузоподъемностью не менее 10 тс, лебедка и др. Свая должна при испытании выдерживать два следующих условия:

1. При выдергивающей нагрузке, приложенной к свае в течение 30 минут, равной $0,9V+G_c$, вертикальное перемещение сваи должно быть не более 10 мм.

2. При выдергивающей нагрузке, приложенной к свае в течение 30 минут и равной $1,2V+G_c$, вертикальное перемещение сваи должно быть не более 20 мм. (на динамометре должна фиксироваться нагрузка, равная $1,2V+G_c$).

При проведении полевых испытаний необходимо иметь оттарированный динамометр на 10 тс и линейку с ценой деления 1 мм.

Перед испытанием свая должна быть освобождена от льда (от примерзания). Полевые испытания рекомендуется выполнять при строительстве каждой ВЛ.

6.16. Погружение свай из стальных труб может выполняться ма-

пинами ударного, вибрационного и вдавливающего действия, в том числе могут применяться механические, паровоздушные и дизельные молоты, низкочастотные и высокочастотные вибропогрузатели и вибромолоты. В качестве погрузателя свай вдавливающего действия могут использоваться лебедки, смонтированные на гусеничных тракторах. На строительстве ВЛ рекомендуется использовать копры на базе тракторов и экскаваторов, а если позволяет местность на базе автомобилей.

Работой копра и молота необходимо управлять в соответствии с заводской инструкцией по эксплуатации машин, а при обслуживании агрегатов необходимо соблюдать правила техники безопасности.

Для забивки свай на глубину 4 ± 8 м рекомендуются копры на базе тракторов следующих моделей: С-870 на тракторе С-100; С-878, С-714 и др. с ударной частью массой 1250 кг и более; копры на базе экскаваторов С-860, СП-50 и др.

В условиях Крайнего Севера базовой машиной является экскаватор марки ЭО-5111 АС и аналогичные модели.

Копер СА-8 на базе автомобилей "Урал-375" или КРАЗ-257К может быть использован для забивки свай длиной до 8 м; в качестве рабочих органов используют дизель-молоты С-995 с массой ударной части 1250 кг и С-268 с массой ударной части 1800 кг.

Вибровдавливающая установка ВВПС-20/II смонтирована на базе трактора С-100, а ВВПС-32/19 - на тракторе Т-140; максимальная длина погружаемых свай соответственно равна 6 и 7 м.

Установка АВС-35 для вдавливания свай состоит из двух тракторов С-80 или С-100; один трактор является рабочим, второй - приручным; максимальное усилие вдавливания составляет 25 тс, что в большинстве случаев позволит погрузить сваю на проектную глубину.

В копрах могут использоваться паровоздушные молоты типа СССМ-570, СССМ-750 и др., дизельные молоты С-222, С-268, С-330,

С-859, С-995, С-996, трубчатый дизельный молот в северном исполнении С-996С и др.

В качестве высокочастотных погружателей используются марки ВШ-2А (В-401), С838 (В-177) и др.

Могут использоваться также вибромолоты С-834, С-835, С-836, ВМ-7У, ВМД-56, УВВС-60/10 и др.

Вибрационные погружатели рекомендуются для погружения свай в рыхлые и средней плотности пески, а также в связанные грунты текучей и текуче-пластичной консистенции; при этом они требуют обеспечение силовой электроэнергией.

Дизельные молоты могут применяться в любых грунтах, в том числе в плотных и твердых грунтах.

7. Особенности закрепления опор ВЛ 10 кВ на железобетонных сваях.

7.1. При закреплении стальных опор, разработанных в данном проекте, в зависимости от глубины болота и характеристик подстилающего грунта могут применяться следующие железобетонные электротехнические сваи по типовой серии З.407-IIIБ:

СЗ5-1-8-Н - свая сечением 35х35 см длиной 8 м с оголовком в виде листа с первым вариантом армирования, массой 2,5 т;

СЗ5-1-10-Н - такая же свая длиной 10 м массой 3,1 т;

СЗ5-1-12-Н - такая же свая длиной 12 м массой 3,7 т.

7.2. В среднем - и сильноагрессивных грунтовых условиях необходимо применять более прочные сваи со вторым вариантом армирования марок СЗ5-2-8-Н, СЗ5-2-10-Н и СЗ5-2-12-Н массой соответственно 2,7; 3,1 и 4 т.

7.3. Область применения железобетонных свай по геометрическим параметрам дана в табл. С8.

Ограничение применения ж.б. свай ^{при} больших глубинах болота связано с максимальной их длиной равной 12 м, а при малых глубинах болота и прочных грунтах возможны затруднения при погружении на проектную отметку ж.б. свай ^{СЗ5} минимальной длиной 8 м. Поэтому в этих и других случаях предусмотрено применение в качестве свай стальных труб в соответствии с табл. С1 + С7.

7.4. Сложность погружения ж.б. свай для стальных опор заключается в необходимости соблюдения жестких допусков для вертикальных и горизонтальных размеров. Кроме того разворот двух ж.б. свай в плане относительно друг друга для промежуточных опор должен быть не более 1° , иначе не обеспечивается прочное крепление к двум сваям балок рос-верка В01 и В02. (рис. 6).

Обе сваи для промежуточных опор устанавливаются на оси ВЛ, причем так, чтобы отверстие в голове ж.б. сваи было бы поперек оси

Таблица С8

Рекомендации по выбору марки и длины железобетонных и стальных свай в зависимости от глубины ботога, Нб, и необходимой глубины забивки свай, Кс, определяемой по табл. С1 ÷ С6.

Глубина ботога, м	Необходимая глубина забивки свай, Кс, м	6	7	8
Марка сваи (фактическая глубина забивки свай, Кф, м)				
1) стальные трубы длиной 4,6 м (4)	стальные трубы длиной 5,6 м (5)	С35-I-8-Н (7,4)	С35-I-8-Н (7,4)	С35-I-10-Н (9,4)
2) стальные трубы длиной 5,6 м (4)	С35-I-8-Н (6,4)	С35-I-10-Н (8,4)	С35-I-10-Н (8,4)	С35-I-10-Н (8,4)
3) С35-I-8-Н (5,4)	С35-I-8-Н (5,4)	С35-I-10-Н (7,4)	С35-I-10-Н (7,4)	С35-I-12-Н (9,4)
4) С35-I-8-Н (4,4)	С35-I-10-Н (6,4)	С35-I-10-Н (6,4)	С35-I-12-Н (8,4)	С35-I-12-Н (8,4)
5) С35-I-10-Н (5,4)	С35-I-10-Н (5,4)	С35-I-12-Н (7,4)	С35-I-12-Н (7,4)	стальные трубы длиной 12,6 м (8)
6) С35-I-10-Н (4,4)	С35-I-12-Н (6,4)	С35-I-12-Н (6,4)	стальные трубы длиной 12,6 м (7)	стальные трубы длиной 13,6 м (8)
7) С35-I-12-Н (5,4)	С35-I-12-Н (5,4)	стальные трубы длиной 12,6 м (6)	стальные трубы длиной 13,6 м (7)	стальные трубы длиной 14,6 м (8)
8) С35-I-12-Н (4,4)	стальные трубы длиной 12,6 м (5)	стальные трубы длиной 13,6 м (6)	стальные трубы длиной 14,6 м (7)	стальные трубы длиной 15,6 м (8)
9) стальные трубы длиной 12,6 м (4)	стальные трубы длиной 13,6 м (5)	стальные трубы длиной 14,6 м (6)	стальные трубы длиной 15,6 м (7)	стальные трубы длиной 16,6 м (8)

Примечание: В табл. С8 фактические глубины забивки свай указаны для промежуточных опор; для анкерных опор фактическая глубина забивки ж.б. свай увеличивается на 0,2 м, а минимальная длина стальных труб уменьшается на 0,2 м.

ВЛ, если балки ррстверка фиксируются центральными болтами М30 (рис.5)

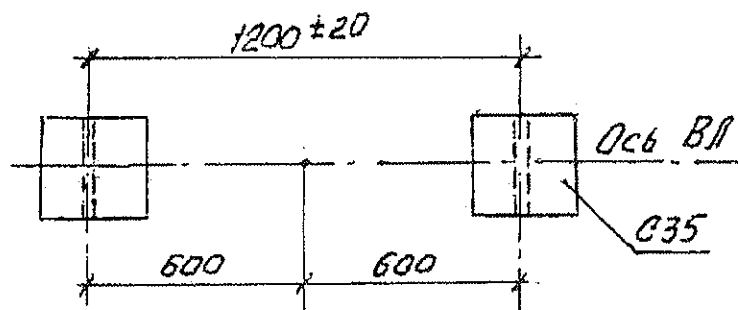


Рис. 5. Расположение ж.б. свай в плане для промежуточных опор.

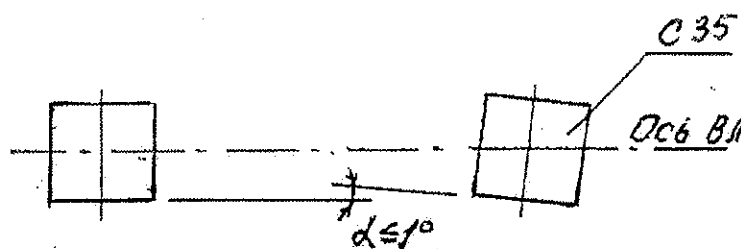


Рис. 6. Допустимый разворот двух свай для промежуточных опор

Для увеличения точности погружения свай в грунт следует использовать специальный кондуктор, фиксирующий местоположение свай, и рекомендуемый типовой серией 3.407-III5.

7.5. При устройстве фундаментов под анкерные опоры особенно важно погрузить все сваи на одинаковую глубину, так чтобы головы четырех свай находились бы на отметке $0,4 \text{ м} \pm 10 \text{ мм}$. При приварке к сваям элементов Н2 можно добиться уменьшения допусков размеров в плане, а с помощью прокладок ликвидировать допуски по вертикали.

7.6. Ж.Б. сваи С35 могут погружаться в грунт следующими механизмами.

Копры на базе тракторов.

Копры С-878 и С-714 используется для погружения свай С35-1-8- длиной 8м массой - 2,5 т, копры С-878М - для погружения свай С35-1-

-10-Н длиной 10 м массой 3,1 т, копры СП-49 и СА-12 - для погружения свай С35-1-12-Н длиной 12 м массой 3,7 т. (производительность 12-20 свай в смену).

Копры на базе экскаваторов

Копер С-860 может использоваться для погружения свай С35-1-8-Н, а копер СП-50 для свай С35-1-10-Н и С35-1-12-Н. (производительность 12 свай в смену).

Копры на базе автомобилей

Копер СА-8 может использоваться для погружения свай С35-1-8-Н (производительность 20 свай в смену).

В слабых грунтах могут применяться установки для вдавливания свай статистического действия типа АВС-35 и установки Омскжилстроя. Установка АВС-35 состоит из двух тракторов С80 или С100; один трактор-рабочий, второй-пригрузочный, наибольшая длина промежуточных свай - 6 м, усилие вдавливания - 25 тс.

Установка Омскжилстроя на гусеничном ходу погружает сваи длиной 8 м с усилием вдавливания - 40 тс.

7.7. Вибровдавливающая установка ВВПС-32/19 на тракторе Т-140 используется для погружения свай длиной до 7 м и массой до 2,8 т, общая масса установки с погрузателем 29 т, мощностью электродвигателя 75 кВт.

7.8. Более высокую погружающую способность имеют агрегаты УВВС-60/10. При нормальной длине стрелы этот агрегат может погружать сваи длиной 8 м массой до 3 т, при увеличенной длине стрелы - сваи длиной 12 м массой до 4,5 т.

У агрегата УВВС - 60/10 вибромолот - свободный низкочастотный с безинерционной пригрузкой; вес ударной части - 2,7 т, частота ударов - 450 1/мин., мощность электродвигателя - 60 кВт. Вес агрегата - 27 т; усилие выдергивания сваи - 14 тс. Забивка свай на болоте

должна производиться в режиме вибратора, т.е. с жестким соединением свай с вибромолотом с помощью наголовника; свая захватывается за отверстие в голове сваи. Агрегат подъезжает к верхнему концу сваи; сваепогрузатель опускается вниз; отверстие в свае совмещается с отверстием в вилке сваепогрузателя и вставляется палец. Далее сваепогрузатель вместе со сваем поднимается до тех пор, пока свая не будет висеть; путем вращения специальным ключом свая закрепляется в наголовнике сваепогрузателя; для более точной ориентации сваи ее закрепление в наголовнике осуществляется червячной передачей за счет покачивания рычага с помощью тросиков. К нижней петле сваи рекомендуется прикрепить заземлитель. После погружения сваи путем покачивания рычага вытаскивается палец и погрузатель поднимается.

7.9. Буровые машины

При бурении скважин для свайных фундаментов, в том числе в мерзлых грунтах, рекомендуется использовать следующие буровые машины и буровое оборудование.

Буровая машина БМ302 предназначена для бурения скважин диаметром 0,35; 0,5 и 0,8 м глубиной 3 м в грунтах до IV категории включительно, в том числе в мерзлых грунтах при глубине промерзания до I м.

Базовой машиной является автомобиль ГАЗ-66, общая масса - 5 т. Буровая машина БММ предназначена для бурения скважин диаметром 0,3; 0,4 и 0,65 м глубиной до 6 м в особо прочных, в том числе вечномерзлых грунтах. Буровое оборудование смонтировано на автомобиле КраЗ-214В. Эксплуатация машины возможна при низких отрицательных температурах (до -60°C). Машину можно использовать также для подъема и установки конструкций; общая масса машины с оборудованием - 21 т.

Буровая машина АБУ общей массой 57 т предназначена для бурения скважин диаметром 0,4 + 0,5 м глубиной до 10 м (преимущественно в мерзлых грунтах). Скважины разрабатываются термомеханическим способом. Машина смонтирована на шасси тракторов ДЭТ-250 и имеет электрический

привод всех механизмов от внешнего источника питания напряжением 380 В.

Буровые машины типа МРК предназначены для бурения скважин диаметром 0,65 м, глубиной до 3,5 м в обычных грунтах до IV категории включительно. Машина МРК-1А выполнена на шасси автомобиля ЗИЛ-131; общая масса - 9 т.

Буровая машина МРК-4Т выполнена на базе трактора Т-100 м; общая масса - 16 т; машина МРК-2 - на трелевочном тракторе ТДТ-60. Буровая машина БМ-802С и БМ-801С служат для бурения скважин диаметром 0,3; 0,4 и 0,65 м глубиной до 8 м. В качестве базы для БМ-802С - КраЗ-257; а для БМ-801 - трелевочный трактор ТТ-4С, общая масса около 20 т.

Буровые машины могут потребоваться на участках ВЛ, сложенных прочными плотными грунтами и при отсутствии болота.

В этом случае наиболее экономичным вариантом закрепления опор является применение свай из стальных труб.

Однако при отсутствии подходящих стальных труб и при наличии у строителей железобетонных свай С35, которые не удается погрузить на 4 м и более, необходимо одновременно применять буровые машины и машин для свайных работ.

Например, в плотных грунтах забивка ж.б. свай С35-1-8-Н возможна, допустим, только на 2,5 м.

В этом случае возможны следующие варианты выполнения свайных работ

1. Бурится лидерное отверстие диаметром 300-350 мм на глубину 6 м; далее забивкой или вдавливанием свая С35-1-8-Н погружается на 7,6 м, так чтобы нижний конец сваи оказался на 1,6 м ниже дна пробуренного котлована, а верхний конец сваи возвышался бы над уровнем земли на 0,4 м (для анкерных опор).

2. Если нет машины для бурения на 6 м, а имеется только буровая машина типа МРК с глубиной бурения 3,5 м диаметром 650 мм, то в этом случае бурится котлован диаметром 650 мм на глубину 3,5 м, затем свая

опускается в котлован и забивается до отказа (допустим на 2,5 м), затем пробуренный котлован засыпается грунтом с послойной тщательной его трамбовкой. Выполненное закрепление сваи должно быть испытано на выдергивание (см. п.6.13).

В этом случае опору допускается устанавливать на ж.б. сваи, возвышающиеся над землей на $I \pm 2$ м.

7.10. При погружении сваи иногда поворачиваются вокруг продольно оси на некоторый угол. Так как конструкция фундаментов не допускает поворота свай, то рекомендуется применять фиксирующие приспособления. Приспособление состоит из двух стальных дисков, имеющих много отверстий, расположенных по окружности. Диски приварены к вилке наголовника и к верхней части винта наголовника. После закрепления в наголовнике и правильного расположения ее граней диски соединяются двумя болтами, вставленные в совпадающие отверстия.

7.11. При погружении ударным способом на сваи надеваются колпаки с деревянными прокладками. Наголовники служат для предохранения голов свай от разрушения в процессе их погружения в грунт. Внутреннее сечение наголовника для свай С35 должно быть от 360х360 мм до 370х370 мм.

Прокладки наголовников, как правило, изготавливаются из деревянных брусков, располагаемых в два слоя; могут применяться прокладки из пластических масс, резины, войлока и др. Могут применяться поворотные наголовники, связанные с молотом и поворачивающиеся вокруг горизонтальной оси (шкворня) при опущенном молоте для заводки во внутреннюю полость наголовника сваи, лежащей на грунте.

7.12. Разбивку свай фундаментов рекомендуется выполнять мерной лентой или при помощи стального шаблона и закреплять стальными штырями длиной 20-25 см. диаметром 10-12 мм.

Строительная площадка должна быть спланирована, отдельные возвышения и впадины на площадке не должны превышать 10 см.

7.13. Погружению ж.б. свай в грунт должно предшествовать выполнение подготовительных мероприятий:

- приемка свай и проверка соответствия их размеров и качества;
- проверка маркировки на сваях;
- раскладка свай около мест их забивки.

7.14. При ударном методе погружения сваи в слабые грунты молот следует опускать на сваю осторожно, не допуская резкого погружения в грунт, так как в этом случае свая может отклониться от своего проектного положения. Высота подъема молота при первых ударах не должна превышать 0,4-0,5 м. После погружения сваи на глубину 1,5-2 м высоту подъема молота увеличивают; при приближении сваи к проектной отметке высоту подъема молота следует уменьшить.

7.15. Погружение свай в грунт при статическом вдавливании осуществляется в такой последовательности: сваю устанавливает в вертикальном положении в стреле агрегата, на голову сваи опускают наголовник, передающий давление от базовой машины через систему блоков и полиспастов непосредственно на сваю, которая благодаря этому давлению постепенно погружается в грунт. После достижения проектной отметки наголовник поднимают вверх и агрегат переезжает на новую позицию.

7.16. Погружение свай методом вибрирования основан на комбинированном действии вибрации и статической нагрузки от веса агрегата, которые передаются погружаемой свае через систему блоков и полиспастов.

В некоторых случаях при наличии плотных грунтов для уменьшения сопротивления сваи погружению вдавливанием предварительно пробуривают лидерные скважины.

7.17. Работы по забивке свай состоят из следующих технологических операций: передвижки и установки копра на место забивки очереди

свай, подачи к копру, подъема и установки ее под молот или вибропогружатель, собственно забивки свай до проектной отметки: 600 мм ± 10 мм - для двух свай промежуточной опоры; 400 мм ± 10 мм - для четырех (восьми) свай опор анкерного типа (при определении проектной отметки должен использоваться нивелир).

7.18. Фактический отказ железобетонной сваи при ее приближении к проектной отметке должен быть не более величин, указанных в табл.С9

Расчетные отказы, мм, Таблица С9
железобетонных свай С35 для промежуточных и анкерно-угловых опор ВЛЭС:

Грунты	Нм	$\frac{G_{св}}{G_m}$			
		1,0	1,5	2,0	3,0
Пески средней крупности ; Глинистые грунты при $\gamma_k = 0,3$	1 м	4	3	2	-
	2 м	8	6	4	2
Пески мелкие ; Глинистые грунты при $\gamma_k = 0,4$	1 м	9	5	4	2
	2 м	18	10	8	4
Пески пылеватые ; глинистые грунты при $\gamma_k = 0,5$	1 м	18	10	7	4
	2 м	36	20	14	8
Глинистые грунты при $\gamma_k = 0,6$	1 м	33	18	13	7
	2 м	66	36	26	14
Глинистые грунты при $\gamma_k = 0,8$	1 м	50	40	30	20
	2 м	100	80	60	40

В таблице С9 приняты следующие обозначения:

$G_{св}$ - масса свай, т

G_m - масса ударной части молота, т

H_m — фактическая высота падения ударной части молота, м
(отказ сваи прямо пропорционален величине H_m).

При необходимости точную величину отказа в каждом конкретном случае можно определить расчетом по СНиПЗ.02.01-87 или по другой справочной литературе.

7.19. Вибропогружатели различных типов могут быть использованы в несвязных и глинистых грунтах пластичной консистенции при $f_k > 0,6$.

7.20. При складировании свай их нижний ряд следует укладывать на подкладки так, чтобы он не соприкасался с грунтом; кроме того, для защиты от обледенения рекомендуется штабеля свай покрывать толем и др. До установки свай на место забивки последние очищают от наледи и примерзшего грунта.

7.21. На сухом месте при глубине промерзания более 0,2 м грунт в местах забивки свай необходимо оттаивать или пробивать (бурить) в нелидерные скважины.

7.22. Головы свай под анкерно-угловые опоры должны быть расположены строго на одном уровне.

Если по каким-либо причинам не удастся погрузить часть свай до проектной отметки и головы четырех свай находятся на разных уровнях, но не превышают 1 м и при условии забивки каждой сваи в минеральный грунт на величину не менее 4 м, то допускается выравнить четыре сваи по наиболее возвышающейся свае следующим образом.

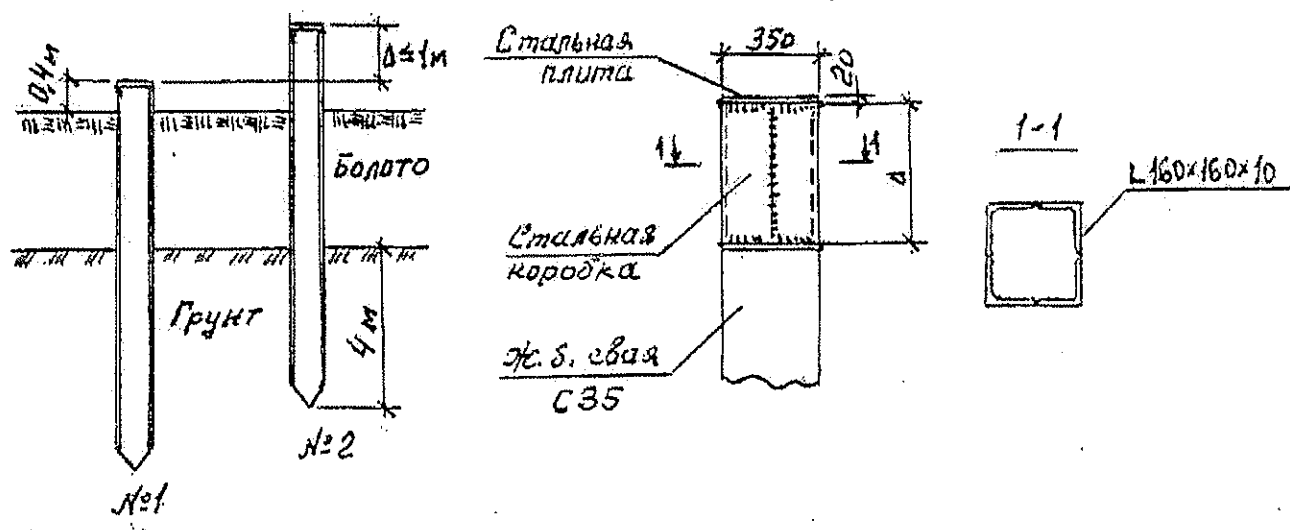


Рис.7. Выравнивание свай под анкерно-угловую опору путем приварки стальной коробки длиной, равной Δ .

На рис. 7 изображены сваи под анкерно-угловую опору, головы которых находятся на разных уровнях.

При невозможности дальнейшей забивки сваи № 2, но убедившись в достаточной ее несущей способности на выдергивающие усилия, приведенные в табл. С7, рекомендуется к свае № I и при необходимости еще к двум (№ 3 и № 4) приварить стальную коробку, которую следует изготавливать из двух швеллеров № 30 или из четырех уголков I60xI60xI0 длиной Δ с приваркой плиты из стального листа 350x350 мм толщиной 20 мм к которой затем приваривается элемент Н-2.

7.23. При погружении железобетонных свай в плотные грунты рекомендуются молоты при небольшой высоте падения с весом ударной части, превосходящей вес сваи.

Если применяются трубчатые молоты, то вес ударной части молота может быть меньше веса сваи.

При погружении стальных свай в песчаные грунты рационально использовать молоты с небольшой массой, но с учащенным ударным режимом — молоты двойного действия, дизель-молоты и т.д.

7.24. При свайных работах особое внимание следует уделять нормальному погружению свай, которое характеризуется постепенным уменьшением величин осадок свай.

В тех случаях, когда резко сокращаются величины осадок и наблюдаются большие подскоки молота при ударах (наличие какого-либо препятствия) или резко повышаются величины осадок (поломка сваи), процесс погружения сваи должен быть прекращен, а сваю следует извлечь и заменить другой.

7.25. В таблице С10 приведены основные неполадки, которые могут встретиться при выполнении свайных работ и основные рекомендации по их устранению.

Возможные неполадки при погружении свай и способы их устранения

Неполадки при забивке свай	Причины неполадок	Способы устранения
1	2	3
Отклонение сваи от вертикального положения	Неправильная установка копра. Неправильное заострение свай. Препятствие в грунте. Кривизна тела сваи	В начале погружения дефект исправляют, изменяя положение копра. После погружения на глубину исправление невозможно и сваю извлекают
Постепенное кручение сваи вокруг оси в процессе забивки	Неправильная форма сваи	Установить подвижный комут на стреле копра
Разрушение головы сваи	Неправильный срез головы сваи. Неправильно установлен деревянный вкладыш в наголовнике. Чересмерно сильные удары молота	Заменить вкладыш в наголовнике. Уменьшить силу удара молота.
Выпирание сваи (подъем) после ударов молота	Нарушена соосность удара молота по голове сваи	Проверить центральность удара наковальни молота по свае
Выпирание сваи (подъем) после ударов молота	Наблюдается в связных грунтах, где сильно сцепление грунта со свайей, в результате чего окружающий грунт совместно со свайей пружинит при ударах молота и возвращается вместе со свайей в первоначальное положение при холостом ходе молота	Увеличить частоту ударов молота
"Ложный" отказ - внезапное резкое уменьшение осадок сваи от ударов или полная ее остановка	Препятствие в грунте или замедленное перемещение грунта под острием сваи	Дать "отдых" свае в течение нескольких часов, после чего добить сваю. Если невозможно добить сваю обычным приемом, необходимо изменить систему ударов. Когда эти мероприятия не дают результат, сваю выдергивают или заменяют дублером
"Нулевой" отказ	Длительная забивка или встреча препятствия в грунте	Прекратить дальнейшую забивку сваи

8. Заземление опор.

8.1. Все стальные опоры ВЛ 10 кВ должны быть заземлены.

Для присоединения к опоре заземляющего проводника с нижним раскосе промежуточной и анкерно-угловых опор предусмотрено отверстие диаметром 17 мм.

8.2. Сечение, длина и конфигурация заземляющего проводника должны определяться при проектировании ВЛ. Сопротивление заземляющих устройств должно соответствовать требованиям Правил устройства электроустановок, шестого издания (1985 г.)

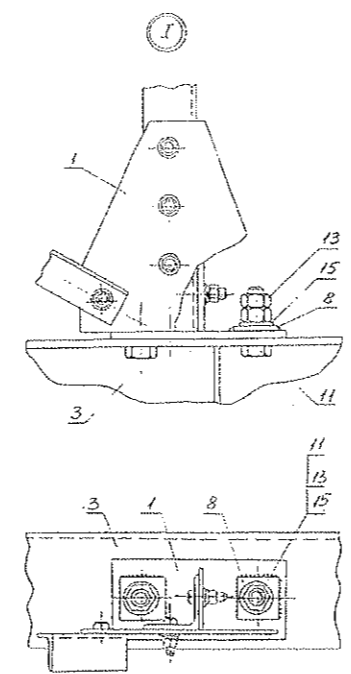
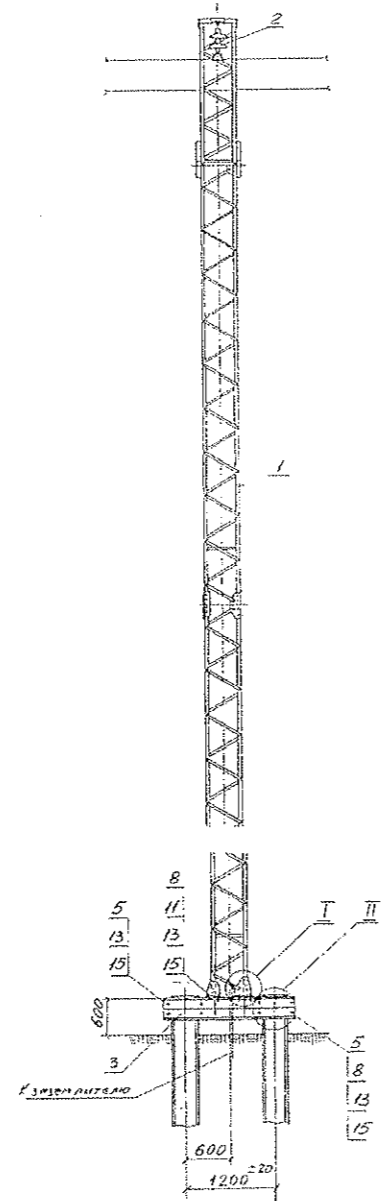
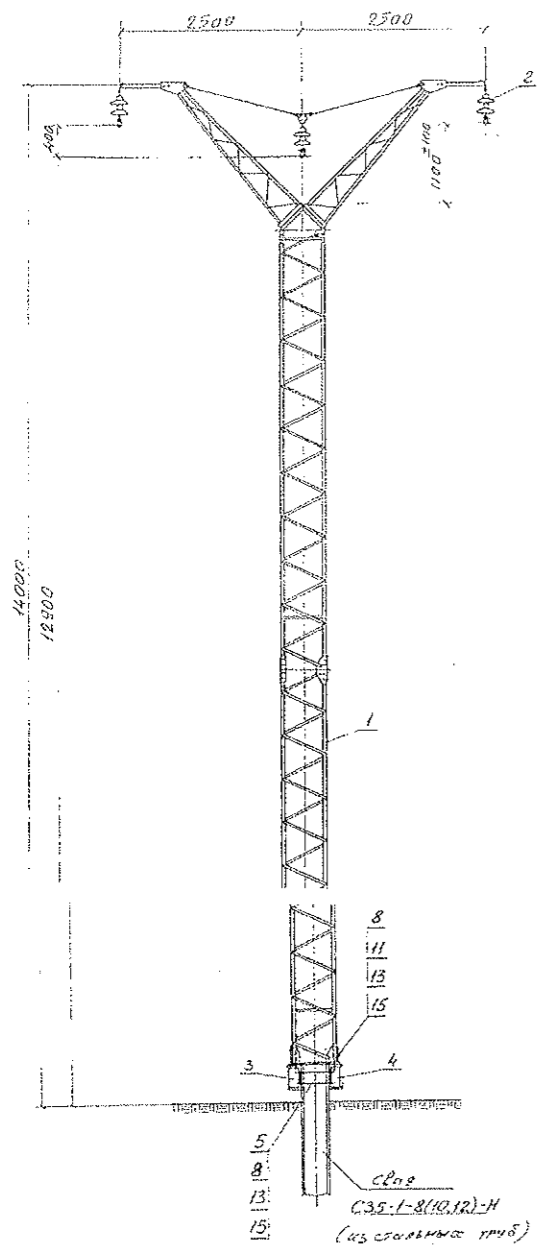
8.3. Контактные болтовые соединения заземляющих элементов должны быть предварительно зачищены и покрыты слоем чистого технического вазелина.

8.4. При определении удельных электрических сопротивлений грунтов в Тюменской области рекомендуется использовать методику расчета "Региональные таблицы удельных электрических сопротивлений грунтов", составленную СибНИИЭ и институтом "Гипротюменьнефтегаз".

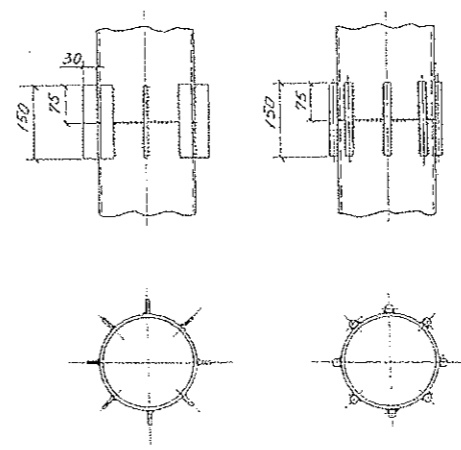
9. Техника безопасности.

9.1. При монтаже опор и проводов должны соблюдаться общие правила техники безопасности в строительстве согласно СНиПШ-4-80 и "Правил техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР".

9.2. Работой копра и молота необходимо управлять в соответствии с заводской инструкцией по эксплуатации машин и соблюдать правила техники безопасности.



Соединение фундаментных металлических труб
а) полостей 6х30 б) кругом $\phi 16$



1. Промежуточный опор разработкой для применения с проводом АС70/11 в II районе по толщине стенки талассы и во II районе по ветру с расклетным пролетом 200м.
 2. Для изготовления опор, свай фундаментов из стальных труб, элементов крепления опор к свае применять сталь 09Г2-12, 09Г2С-13, 10Г2С1-13 в соответствии со СНиП-23-81 для климатического района с расчетной температурой до плюс 50°С.
 3. Отклонения от вертикальности опоры устранять при помощи шайб (подкладок) устанавливаемых под башмаком.
 4. Приварку швеллера (поз.6) к свае $\phi 273$, круга 24 (поз.9) к свае $\phi 325$ производить после забивки свай. Приварку опорных балок к плите $\phi 16$ свай, и швеллера и круга 24 на стальных сваях и производстве отверстий под круг 30 производить после установки опорных балок. Приварку шайбы 30 к опорным балкам и башмаком опоры производить после установки опоры.
 5. Все швы $h \geq 5$ мм.
 6. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75.
 7. Опору заземлить в соответствии с требованиями ПУЭ.
 8. Чертеж выполнен на 2х листах.
- Узел II, детали поз. 5, 7, 8, 10 см. лист 2.

Таблица 3

Глубина забивки свай в твердый грунт, h, м	4	5	6	7
0	715	870	1025	1181
1	597	726	856	986
2	479	609	739	869
3	361	492	622	752
4	243	374	504	634
5	125	256	388	518
6	71	158	290	420
7	53	120	252	382
8	35	82	174	306

Длина одной сваи равна $L_{св} + h_{с} + 0,6$ м

Таблица 1

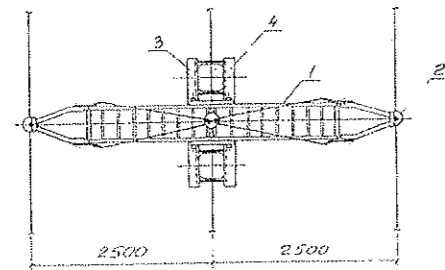
Выборка металла на опоры

№ п/п	Наименование	Кол., шт.	Масса, кг
1	L 75*75*6 ГОСТ 8509-86	-	220,4
2	L 63*63*5 ГОСТ 8509-86	-	115,2
3	L 50*50*4 ГОСТ 8509-86	-	377,6
4	L 40*40*4 ГОСТ 8509-86	-	39,2
5	Б-10 ГОСТ 19903-74	-	8,0
6	Б-8 ГОСТ 19903-74	-	49,2
7	Б-6 ГОСТ 19903-74	-	5,9
8	$\phi 16$ ГОСТ 2590-88	-	29,6
Всего			845,2
9	Болт М24*80 ГОСТ 7798-70	8	3,2
10	Болт М16*45 ГОСТ 7798-70	16	1,7
11	Болт М16*40 ГОСТ 7798-70	272	26,6
12	Болт М16*50 ГОСТ 7798-70	2	0,2
13	Болт М16*45 ГОСТ 7798-70	4	0,4
14	Гайка М24 ГОСТ 5915-70	16	1,7
15	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	288	9,5
16	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	16	0,3
17	Шайба 24 ГОСТ 11371-78	8	0,3
18	Шайба 16 ГОСТ 11371-78	294	5,5
19	Шайба кругл. 16 ГОСТ 18402-79	182	1,5
20	Сорта СРС 4.16 1933 13, 10712-88	3	

Таблица 2

Выборка металла на элементы крепления опор и фундаментов (сваи)

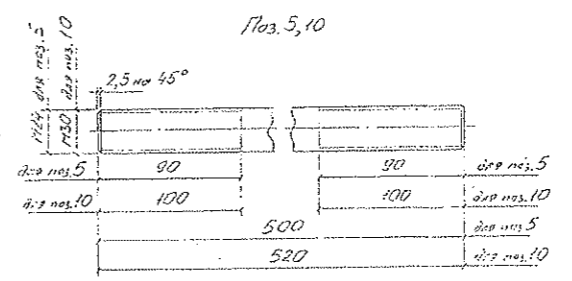
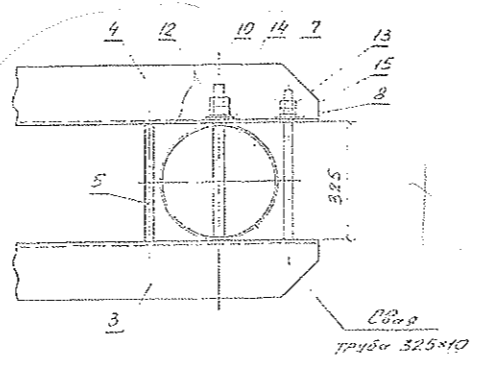
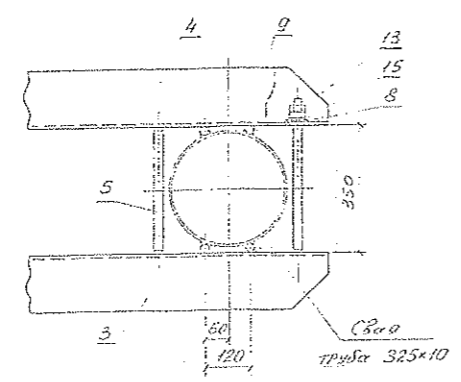
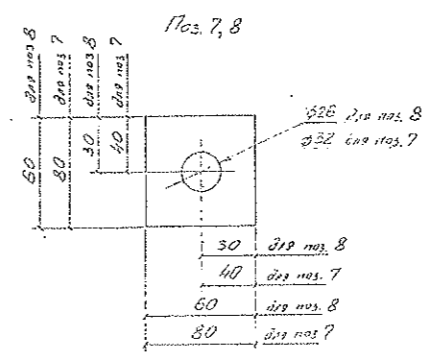
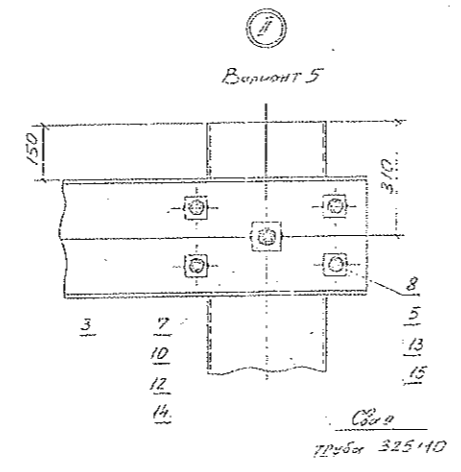
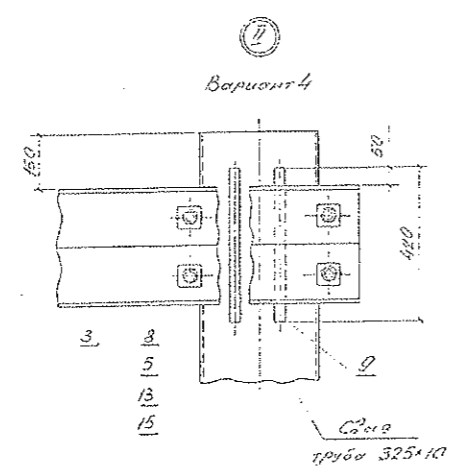
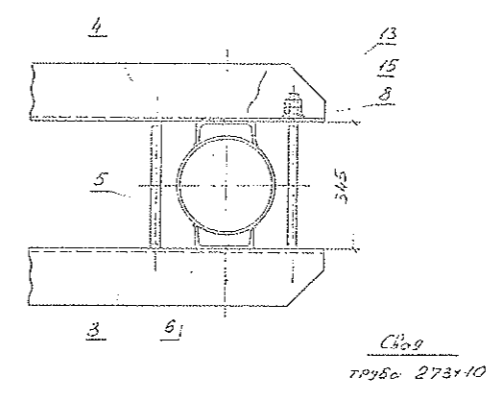
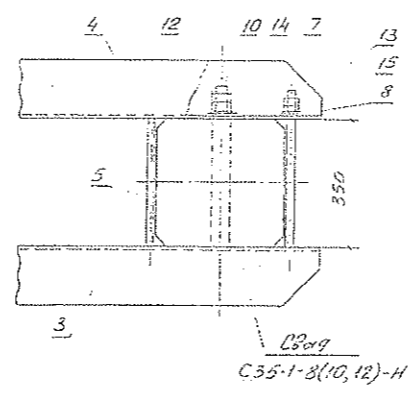
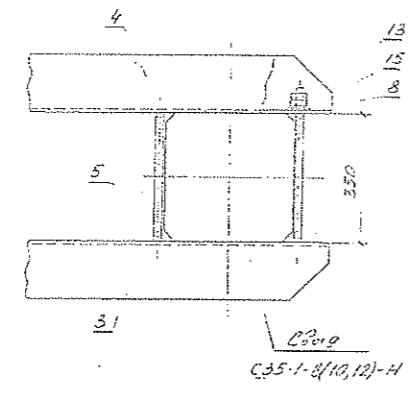
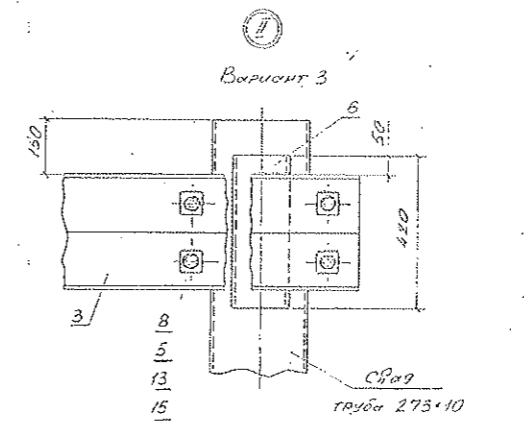
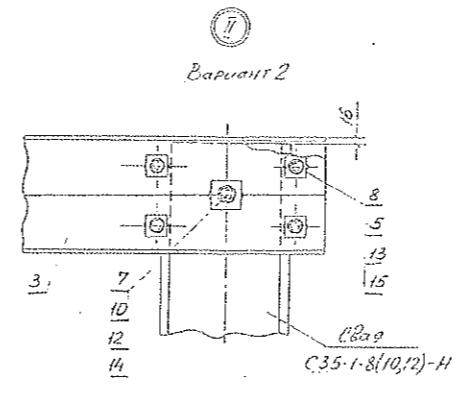
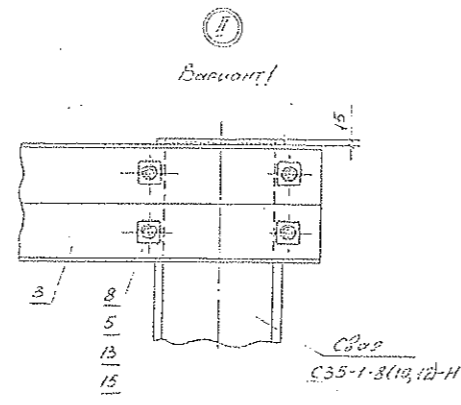
№ п/п	Наименование	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5	
		Кол., шт.	Масса, кг	Кол., шт.	Масса, кг	Кол., шт.	Масса, кг	Кол., шт.	Масса, кг	Кол., шт.	Масса, кг
1	L 160*160*10 ГОСТ 8509-86	-	84,4	-	84,4	-	84,4	-	84,4	-	84,4
2	L 16 ГОСТ 8509-86	-	-	-	-	-	24,0	-	-	-	-
3	Б-8 ГОСТ 19903-74	-	-	-	1,6	-	-	-	-	-	1,6
4	Б-6 ГОСТ 19903-74	-	2,6	-	2,6	-	2,6	-	2,6	-	2,6
5	$\phi 30$ ГОСТ 2590-88	-	-	-	4,6	-	-	-	-	-	4,6
6	$\phi 24$ ГОСТ 2590-88	-	26,4	-	26,4	-	26,4	-	26,4	-	26,4
Всего			113,4		119,6		157,4		113,4		119,6
7	Болт М24*80 ГОСТ 7798-70	8	3,2	8	3,2	8	3,2	8	3,2	8	3,2
8	Гайка М30 ГОСТ 5915-80	-	-	8	1,8	-	-	-	-	8	1,8
9	Гайка М24 ГОСТ 5915-80	48	5,2	48	5,2	48	5,2	48	5,2	48	5,2
10	Шайба 30 ГОСТ 11371-78	-	-	4	0,2	-	-	-	-	4	0,2
11	Шайба 24 ГОСТ 11371-78	24	0,8	24	0,8	24	0,8	24	0,8	24	0,8



№ п/п	Наименование	Количество					Примечание
		1	2	3	4	5	
	Сварочные ванны						
1	Стальная опора С171	1	1	1	1	1	
2	Подвеска подвешивающая изолирующая	3	3	3	3	3	
3	Балка опорная Б01	1	1	1	1	1	
4	Балка опорная Б02	1	1	1	1	1	
Детали							
5	Круг 24 ГОСТ 2590-88	8	8	8	8	8	1,8 кг
6	Швеллер 16 ГОСТ 8249-89	-	-	4	-	-	6,0 кг
7	Лист Б-8 ГОСТ 19903-74	-	4	-	-	4	0,4 кг
8	Лист Б-6 ГОСТ 19903-74	16	16	16	16	16	0,16 кг
9	Круг 24 ГОСТ 2590-88	-	-	-	8	-	1,5 кг
10	Круг 30 ГОСТ 2590-88	-	2	-	-	2	2,3 кг
Стандартные изделия							
11	Болт М24*80 ГОСТ 7798-70	8	8	8	8	8	
12	Гайка М30 ГОСТ 5915-80	-	8	-	-	8	
13	Гайка М24 ГОСТ 5915-80	48	48	48	48	48	
14	Шайба 30 ГОСТ 11371-78	-	4	-	-	4	
15	Шайба 24 ГОСТ 11371-78	24	24	24	24	24	
Элементы							
Свая С35-1-8(10,12)-Н							См. лист 1 и 2
Металлоболты							
Гайка М24 ГОСТ 5915-80							2
Гайка М16 ГОСТ 5915-80							2
Шайба 24 ГОСТ 11371-78							2
Шайба 16 ГОСТ 11371-78							2

ЛЭП 96.01-1

Промежуточный опор		Стандарт	Масштаб
П10-10		Д	1:50
		Лист 1	Листов 2
АО „РОСЭП“			

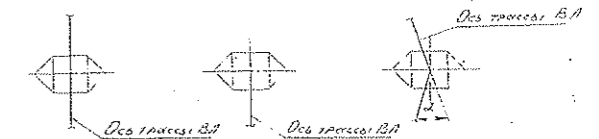


Чертеж выполнен на 2-й листе.
Общий вид см. лист 1.

			АЭТ96.01-1		
			Проектирующая организация 110-10		
			Узел 7 и 8		
Исполн.	Провер.	Удобр.	Состав	Масштаб	Лист 2 из 2
Л.С.	В.С.	И.С.	Р	-	2
			АО "РОСЭП"		

Инж. И.С.Иванов

Анкеровый опор K10-K11 Климатический опор K10-K11 Шарнирный анкерный опор K10-K12



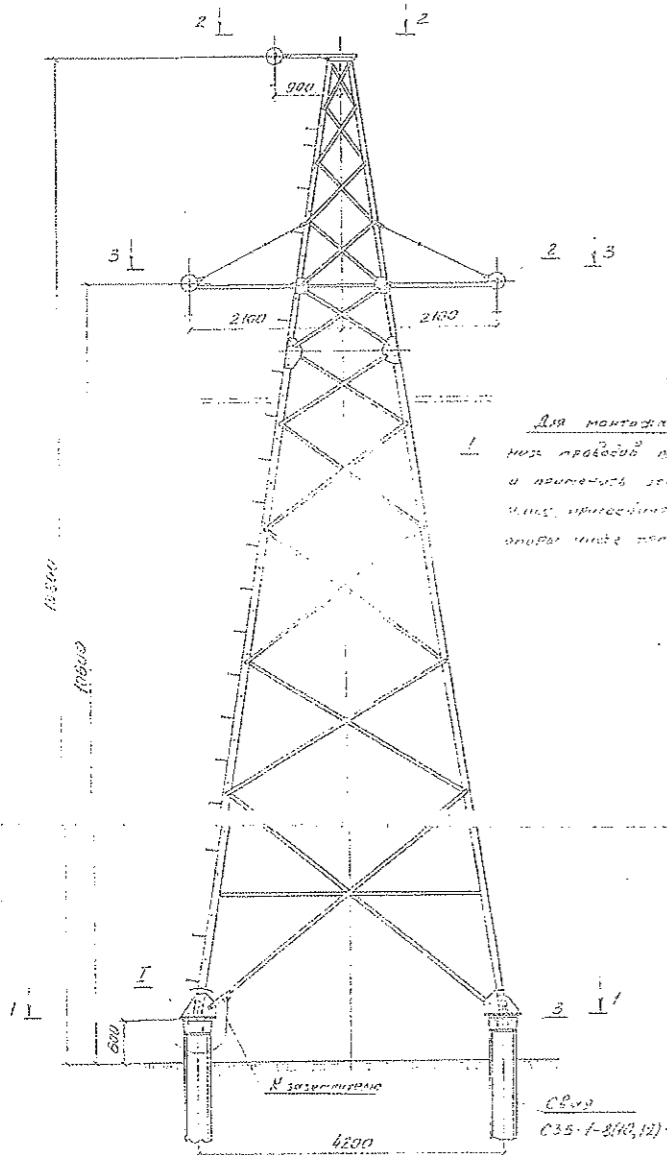
1. Опоры анкерного типа разработаны для применения с проводами АС10/11 в 2-рабоние на тепловых опорах пролета и в 3-рабоние на ветру с расчетным пролетом 200 м.
2. Нормативное напряжение в проводе принято 900 кВ.
3. Допустимый угол нахвата тросы ВЛ на опоре K10-K11 α = 60°.
4. Для изготовления опор, если фундаментов из стальных труб, элементов несущих опор и общей конструкции опора OPGT-12, OPGT-13, OPGT-15 в соответствии со СНиП-23-81 для климатического района с расчетной температурой до -30 °С.
5. Отклонения от вертикальности опоры устраняют при помощи шайб (подкладок) клиновидных под болтами.
6. Приварку оголовка НЗ к шпильке ШП1 (ШП2) и оголовку ОО1 (ОО2) и стальной шпильке производить после заделки шпилек. Приварку шпилек и стальной шпильки производить после установки опоры.
7. Все шпильки h = 5 мм.
8. Сварку производить газобортом 242, ГОСТ 8467-75.
9. Опору закрепить в соответствии с требованиями ПУЭ в 4-кратном изгибании на 2° углах.

Узел I см. лист 2.

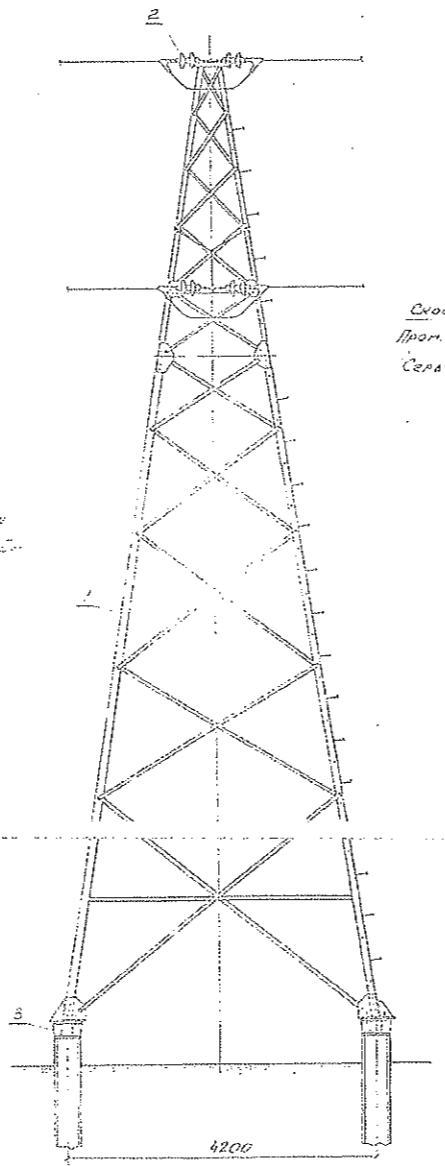
* При угле α > 30° поворота тросы ВЛ во избежание сползания шин изоляторов и проводов необходимо использовать диаметр тросов к шарниру изоляторов шпильки OPGT-12, OPGT-13, OPGT-15, пролет ветру OPGT-7, OPGT-13, OPGT-15 и шпильки OPGT-7, OPGT-13, OPGT-15, OPGT-15 (см. лист 3-4).

** Шпильки и оголовки шпилек принимаются в зависимости от диаметра трубы шпилек. Шпильки ШП1 и оголовки ОО1 на трубу φ 273, а шпильки ШП2 и оголовки ОО2 на трубу φ 325.

*** Обозначения наименований и длины шпилек шпильки OPGT-7, OPGT-13, OPGT-15 и длины стальных шпилек принимаются по табл. 3 и по указанию пояснительной записки п. 5.



Для монтажа шпилек под провода производится и приваривается специально изготовленные шпильки и оголовки шпилек к стальной опоре шпилек приваривается на 1-2 мм.



Стойка СК 7-11
Проц. ст. АР 7-71
Сервиса СР-7-15

Таблица 3

Глубина забивки шпильки в фундаментный элемент, h _з , м	4	5	5	7	8
Глубина заделки, h _з , м	Расклад стальных труб 4325x10 или 273x10 мм для шпилек на одну опору				
	эпиклиматического типа А10-К, К10-К, УА10-К, К10-К				
0	4 φ 325 1387	4 φ 325 1679	4 φ 325 1989	4 φ 325 2300	4 φ 325 2610
1	4 φ 273 1142	4 φ 325 1579	4 φ 325 1789	4 φ 325 2000	4 φ 325 2210
2	4 φ 273 1407	4 φ 273 1689	4 φ 273 1920	4 φ 273 2190	4 φ 273 2459
φ 325	4 φ 273 1589	4 φ 273 2300	4 φ 273 2610	4 φ 273 2920	4 φ 273 3232
	4 φ 273 1660	4 φ 273 1920	4 φ 273 2180	4 φ 273 2459	4 φ 273 2698
φ 325	4 φ 273 2300	4 φ 273 2610	4 φ 273 2920	4 φ 273 3232	4 φ 273 3542
	φ 325 3840	φ 325 4559	φ 325 4878	φ 325 5597	φ 325 5915
4	4 φ 325 2610	4 φ 325 2920	4 φ 325 3232	4 φ 325 3542	4 φ 325 3853
	8 φ 273 4359	8 φ 273 4878	8 φ 273 5397	8 φ 273 5915	8 φ 273 6434
5	8 φ 325 5842	8 φ 325 6463	8 φ 325 7085	8 φ 325 7706	8 φ 325 8327
	8 φ 325 7085	8 φ 325 7706	8 φ 325 8327	8 φ 325 8948	8 φ 325 9570
8	8 φ 325 7706	8 φ 325 8327	8 φ 325 8948	8 φ 325 9570	8 φ 325 10192

Длина одной шпильки равна L = h_з + h_з + 0,4 м

Таблица 4

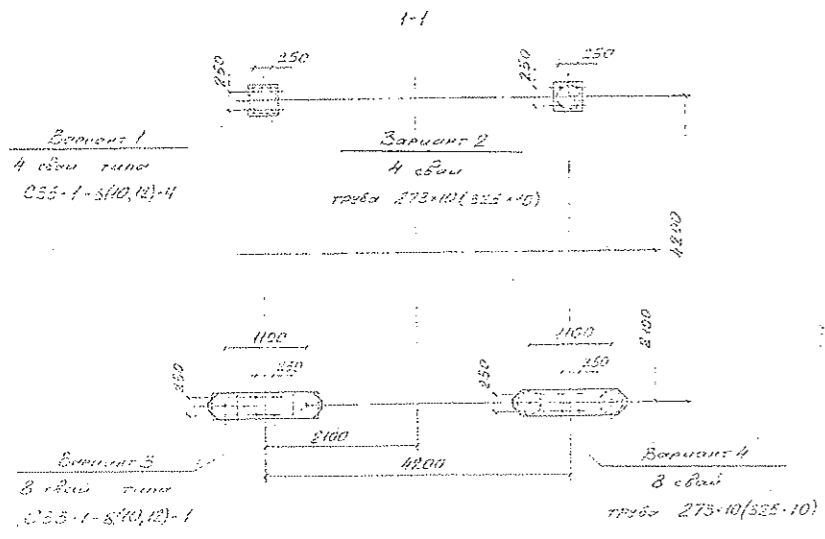
Выборки металла на опору

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество	Примечание
1	L 106x106x10 ГОСТ 8559-86	шт.	395	
2	L 75x75x6 ГОСТ 8559-86	шт.	1204	
3	L 70x70x6 ГОСТ 8559-86	шт.	5918	
4	L 63x63x6 ГОСТ 8559-86	шт.	7373	
5	8-16 ГОСТ 12903-74	шт.	116	
6	8-8 ГОСТ 12903-74	шт.	125,6	
7	8-8 ГОСТ 12903-74	шт.	11,6	
8	φ 20 ГОСТ 2590-88	шт.	13,4	
9	φ 16 ГОСТ 2590-88	шт.	2,4	
10	Болт М12х120 ГОСТ 7798-70	шт.	54,6	
11	Болт М10х48 ГОСТ 7798-70	шт.	4	2,3
12	Болт М12х80 ГОСТ 7798-70	шт.	5	2,3
13	Болт М10х50 ГОСТ 7798-70	шт.	4	2,3
14	Болт М10х45 ГОСТ 7798-70	шт.	60	2,3
15	Болт М10х40 ГОСТ 7798-70	шт.	201	2,3
16	Гайка М20 ГОСТ 5915-80	шт.	88	5,4
17	Гайка М16 ГОСТ 5915-80	шт.	271	5,0
18	Шайба 20 ГОСТ 1871-78	шт.	10	0,2
19	Шайба 16 ГОСТ 1871-78	шт.	271	5,0
20	Шайба 10x16 ГОСТ 6402-70	шт.	44	0,9
21	Шайба 10x16 ГОСТ 5903-77	шт.	271	2,2
22	Сервиса СР 7-15 ОАВ 542502-83	шт.	8	2,0

Таблица 2

Выборка металла на элементы климатического опор к фундаментам (болты)

№ п/п	Наименование	Вариант 1				Вариант 2				Вариант 3				Вариант 4			
		болт	шп	шп	шп	болт	шп	шп	шп	болт	шп	шп	шп	болт	шп	шп	шп
1	L 220x250x15 ГОСТ 8559-86	-	-	-	-	-	-	-	-	88	-	88	-	88	-	-	-
2	L 125x125x8 ГОСТ 8559-86	-	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	L 63x63x6 ГОСТ 8559-86	-	-	-	11,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	8-20 ГОСТ 12903-74	-	128	-	28,8	-	-	-	-	-	-	-	24	-	24	-	-
5	8-16 ГОСТ 12903-74	-	-	-	-	-	-	-	35,2	-	40,6	-	450	-	-	-	-
6	8-12 ГОСТ 12903-74	-	-	-	-	-	-	-	47,6	-	47,6	-	27,6	-	-	-	-
7	φ 42 ГОСТ 2590-88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,3	-	32,3	-	-	-	-
8	φ 36 ГОСТ 2590-88	-	-	-	35,2	-	35,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого		180	95,2	64	61,6	1003	1027										
9	Болт М12х120 ГОСТ 7798-70	-	-	-	-	-	-	16	40	16	40	16	40				
10	Болт М12х80 ГОСТ 7798-70	15	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
11	Гайка М16 ГОСТ 5915-80	-	-	-	-	-	-	32	20	48	30	48	30				
12	Гайка М16 ГОСТ 5915-80	32	12,8	32	12,8	32	12,8	-	-	-	-	-					
13	Шайба 16 ГОСТ 1871-78	-	-	-	-	-	-	15	4	-	-	-					



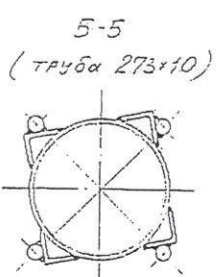
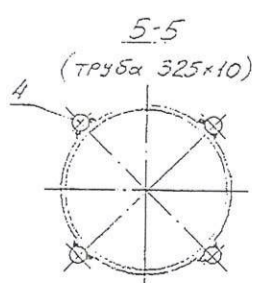
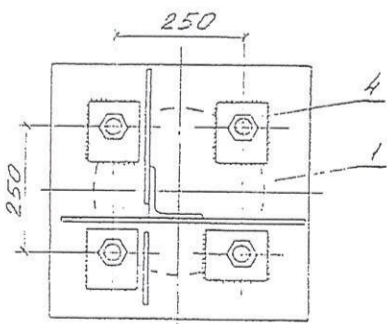
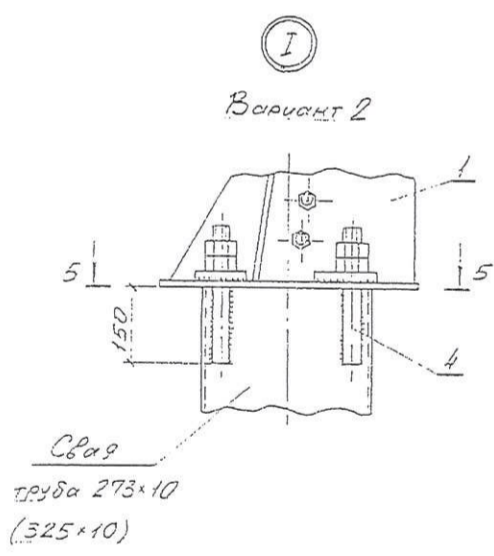
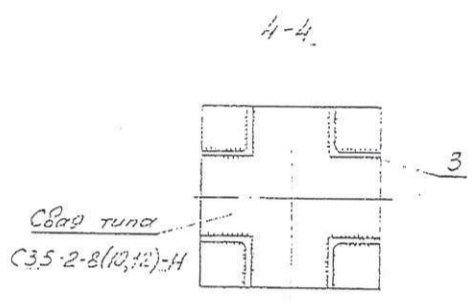
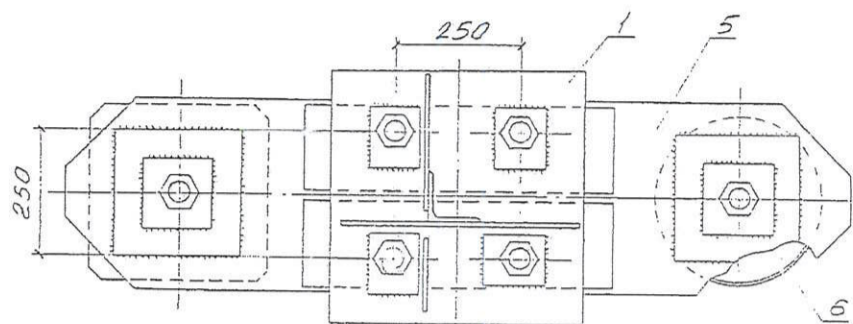
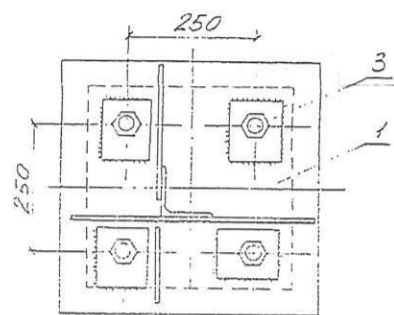
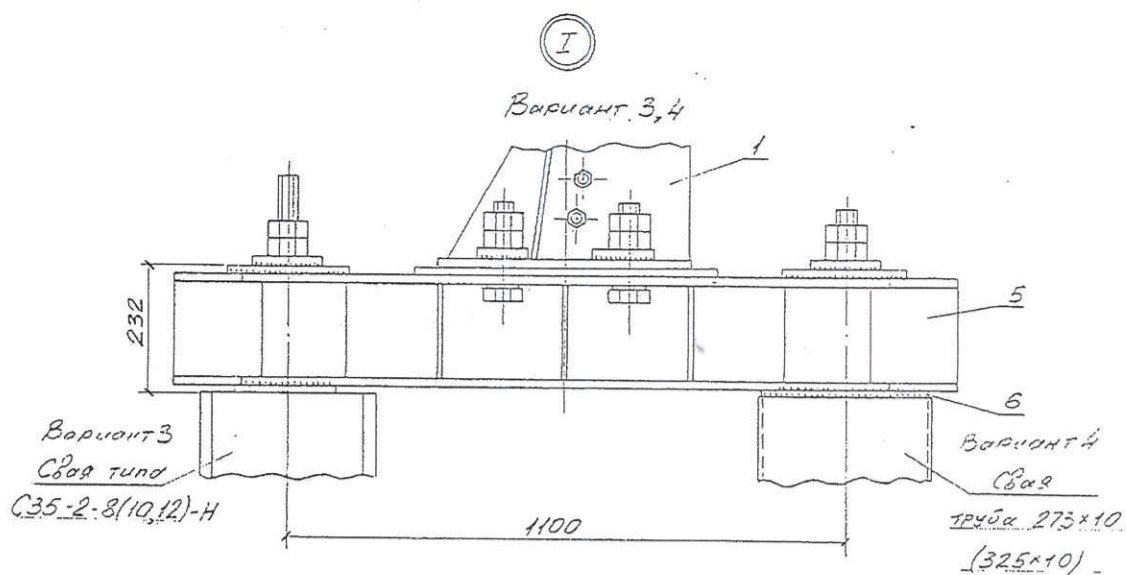
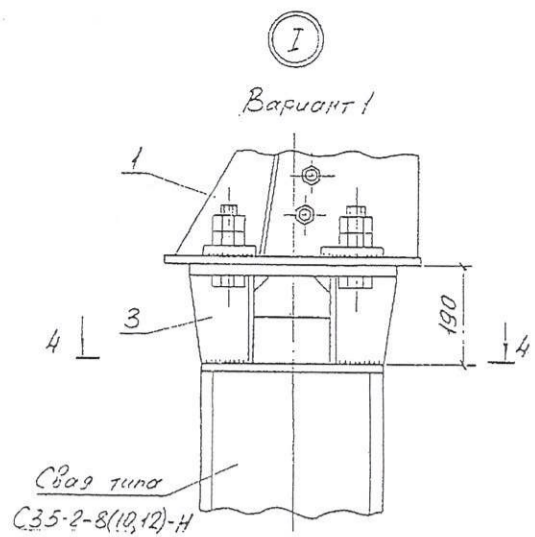
№ п/п	Наименование	Количество				Примечание
		1	2	3	4	
Сборочная единица						
1	Стальная опора 21	1	1	1	1	См. лист 2, 3
2	Подставка изогнутая					См. лист 2, 3
изогнутой						
3	Оголовки НЗ	4	-	-	-	См. лист 2, 3
4	Шпилька ШП1 (ШП2)	-	16	-	-	См. лист 2, 3
5	Сервиса РР-25-200-4	-	-	4	4	См. лист 2, 3
6	Оголовки шпилек ОО1 (ОО2)	-	-	-	8	См. лист 2, 3

ЛПР 96.01-2

Опоры анкерного типа К10-К, К10-К, УА10-К

Р - 1-50

АО „РОСЭП“



Чертеж выполнен на 2' листе.
Общий вид см. лист 1

			19796.01-2		
			Анкерная опора А10-1С, К10-1С, УА10-1С Узел I		
Материал	Изделие	Масса	Р	=	-
Лист 1	Узел I	Лист 2	Лист 1	Лист 2	
			АО „РОСЭП“		

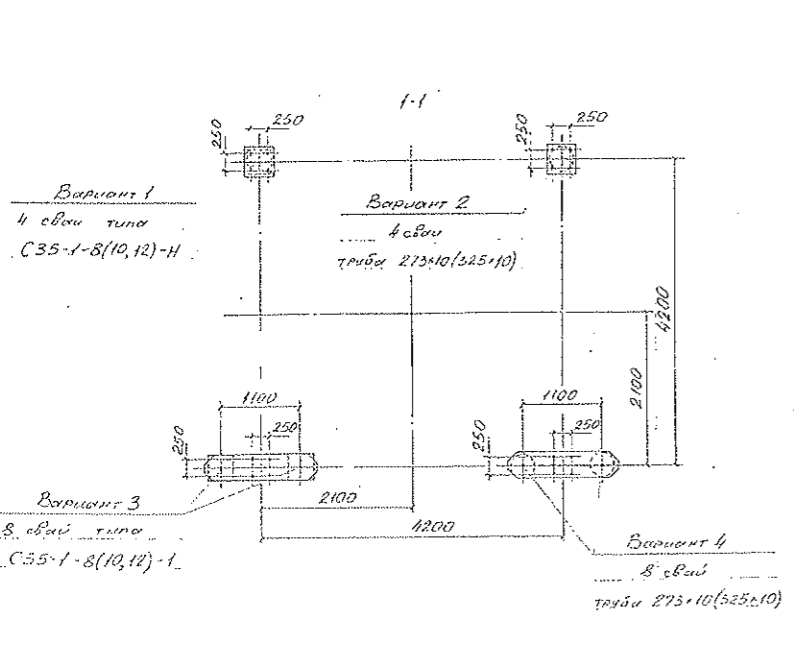
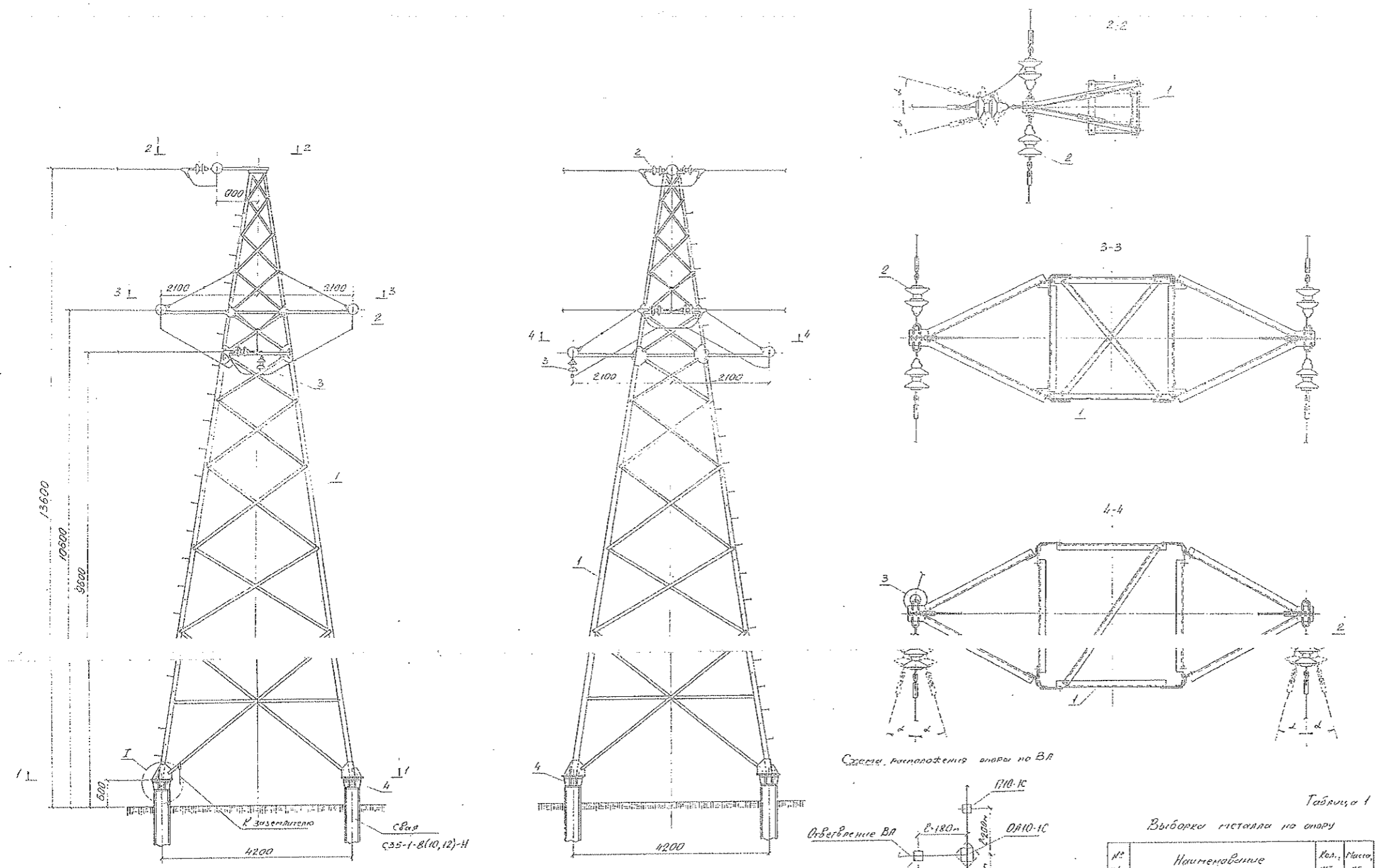
Изобретение охраняется патентом
 Подпись и печать
 Дата

Глубина забивки свай в несжимаемый грунт, м	4	5	6	7	8
Глубина болтов, мм и диаметр швел, мм	Расход стали на свай Φ 273x10 мм Φ 273x10 мм для свай по типу опоры откосного типа ДН10-1С, кг				
0	4 Φ 325 1257	4 Φ 273 1679	4 Φ 273 1938	4 Φ 273 2300	4 Φ 273 2610
1	4 Φ 325 1679	4 Φ 273 1938	4 Φ 273 2300	4 Φ 273 2610	4 Φ 273 2920
2	4 Φ 325 1938	4 Φ 273 2300	4 Φ 273 2610	4 Φ 273 2920	4 Φ 273 3232
3	4 Φ 325 2300	4 Φ 273 2610	4 Φ 273 2920	4 Φ 273 3232	4 Φ 273 3542
4	4 Φ 325 2610	4 Φ 273 2920	4 Φ 273 3232	4 Φ 273 3542	4 Φ 273 3852
5	4 Φ 325 2920	4 Φ 273 3232	4 Φ 273 3542	4 Φ 273 3852	4 Φ 273 4162
6	4 Φ 325 3232	4 Φ 273 3542	4 Φ 273 3852	4 Φ 273 4162	4 Φ 273 4472
7	4 Φ 325 3542	4 Φ 273 3852	4 Φ 273 4162	4 Φ 273 4472	4 Φ 273 4782
8	4 Φ 325 3852	4 Φ 273 4162	4 Φ 273 4472	4 Φ 273 4782	4 Φ 273 5092

Длина одной сваи равна $L = H_1 + H_2 + 0,5$ м

1. Ответственная опора должна быть выполнена для напряжений с проводом АСГОН в 8 рядов по высоте стержней стержней и 8 рядов по длине с расчетным пролетом 200 м.
2. Нормативное значение в работе принять 900 Н/м².
3. Угол наклона стержней относительно ЗВ по углу ДН10-1С $\alpha = 15^\circ$.
4. Для изготовления опоры свай должны быть изготовлены элементы из стали марки АСГ2-12, АСГ2С-13, АСГ2С1-13 в соответствии со СНиП-83-81 для климатического района с расчетной температурой до минус 50°C.
5. Опоры от вертикальности должны удерживаться при помощи шайб (подкладок) устанавливаемых под башмаки.
6. Проверки шайб и стальных свай производить после забивки свай.
7. Вес шайб 115 мм.
8. Сварку производить электродами Э42А ГОСТ 9467-75.
9. Опору заземлить, в соответствии с требованиями ПУЭ.
10. Узел I см. чертеж. А3796.01-2

* Швелеры и стальные свай принимать в зависимости от диаметра трубы свай, швелеры ШП1 и стальные АС1 на трубы Φ 273, а швелеры ШП2 и стальные АС2 на трубы Φ 325.
 ** Область применения и размеры труб свай типа С35, диаметры и длины стальных свай принимать по табл. 3 и по указанным нормативным документам п. 5.



Выборка металла на элементы крепления опоры к фундаментам (сваям)

№	Наименование	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4	
		Кол. шт.	Масса, кг	Труба 273 Кол. шт.	Труба 325 Кол. шт.	Кол. шт.	Масса, кг	Труба 273 Кол. шт.	Труба 325 Кол. шт.
1	L 250x250x16 ГОСТ 8509-72	-	-	-	-	88	88	88	-
2	L 125x125x8 ГОСТ 8509-72	36	-	-	-	-	-	-	-
3	L 63x63x5 ГОСТ 8509-72	-	-	11,2	-	-	-	-	-
4	8-20 ГОСТ 19903-74	128	-	28,8	-	28,8	-	24	-
5	8-16 ГОСТ 19903-74	-	-	-	-	-	-	40,4	432,4
6	8-12 ГОСТ 19903-74	16	-	-	-	476	-	476	476
7	8-10 ГОСТ 19903-74	-	-	-	-	-	-	32,8	32,8
8	8-8 ГОСТ 19903-74	-	-	35,2	35,2	-	-	-	-
Всего		180	75,2	64	916	1003	1027	160	160
9	Болт М42x170 ГОСТ 7798-70	-	-	-	16	40	16	40	40
10	Болт М36x130 ГОСТ 7798-70	16	24	-	-	-	-	-	-
11	Гайка М42 ГОСТ 5915-80	-	-	-	-	32	20	48	50
12	Гайка М36 ГОСТ 5915-80	52	12,8	32	12,8	32	12,8	-	-
13	Шайба 42 ГОСТ 11371-78	-	-	-	-	16	4	-	-

Выборка металла на опору

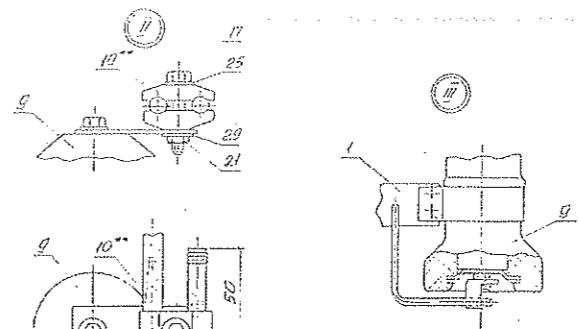
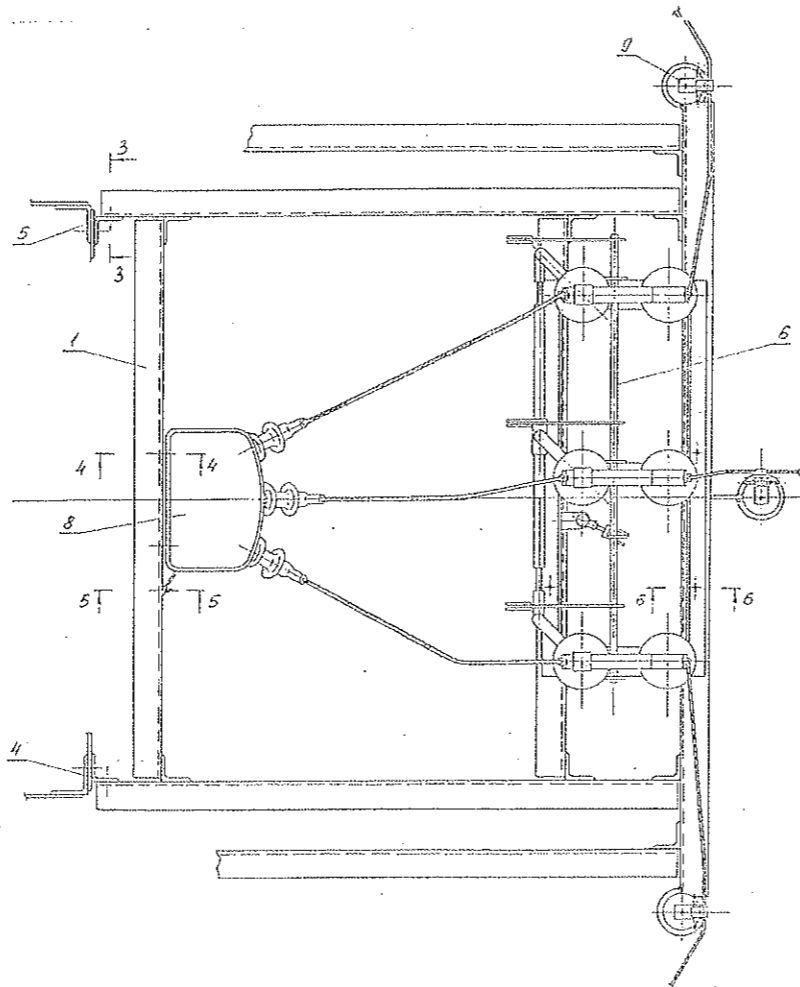
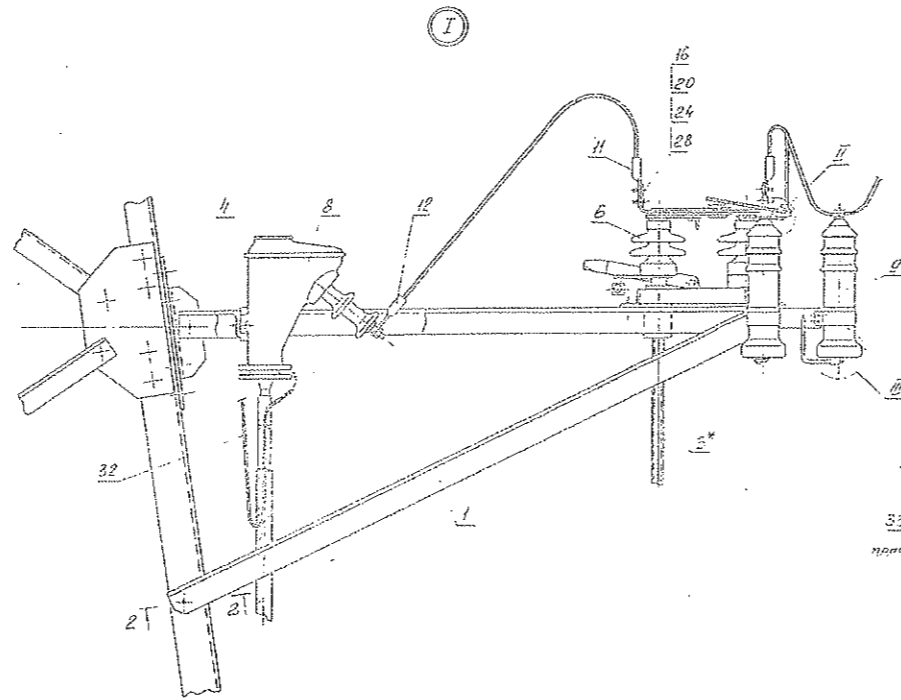
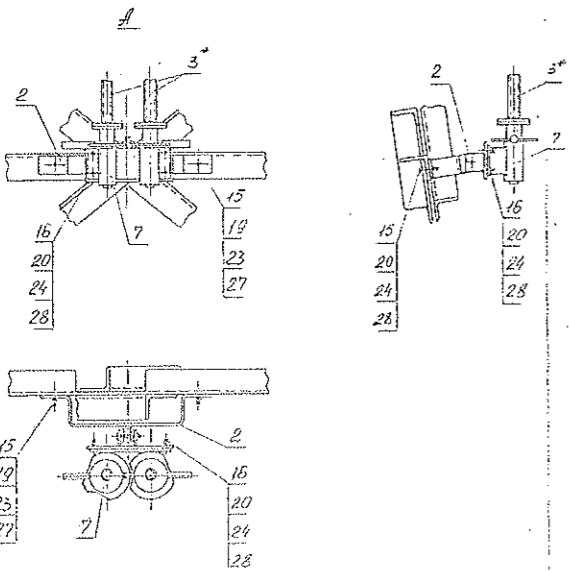
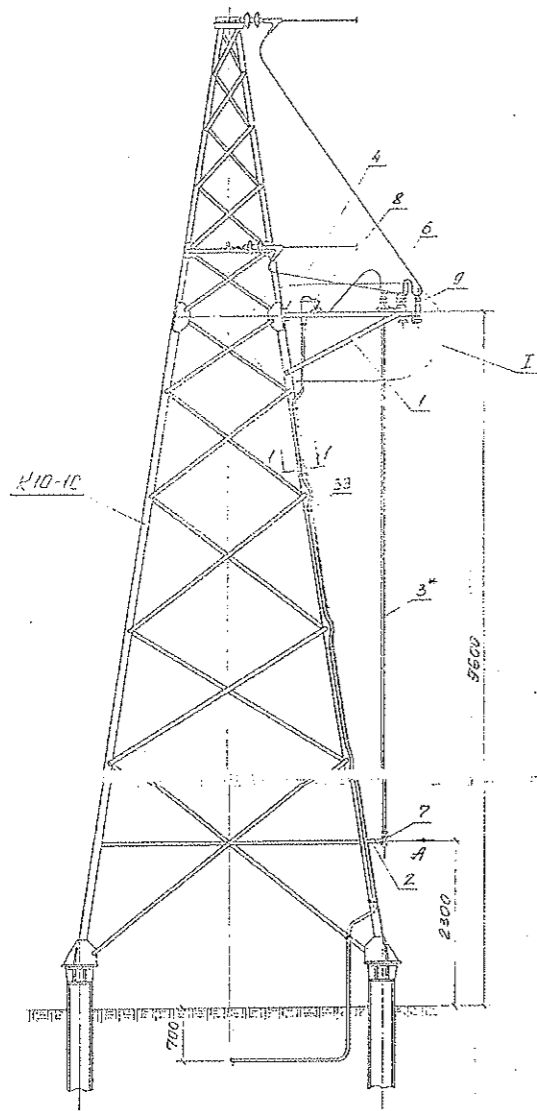
№	Наименование	Кол. шт.	Масса, кг
1	L 100x100x7 ГОСТ 8509-72	-	298
2	L 75x75x6 ГОСТ 8509-72	-	232,8
3	L 70x70x6 ГОСТ 8509-72	-	301,6
4	L 63x63x5 ГОСТ 8509-72	-	190,6
5	8-16 ГОСТ 19903-74	-	116
6	8-8 ГОСТ 19903-74	-	138,4
7	8-6 ГОСТ 19903-74	-	23,9
8	8-5 ГОСТ 19903-74	-	11,6
9	8-4 ГОСТ 19903-74	-	4,4
Всего		-	2033
10	Болт М20x200 ГОСТ 7798-70	38	51,6
11	Болт М20x145 ГОСТ 7798-70	8	1,6
12	Болт М16x60 ГОСТ 7798-70	12	4,6
13	Болт М16x50 ГОСТ 7798-70	4	0,5
14	Болт М16x45 ГОСТ 7798-70	74	7,9
15	Болт М16x40 ГОСТ 7798-70	201	10,7
16	Гайка М20 ГОСТ 5915-80	96	6
17	Гайка М16 ГОСТ 5915-80	271	6,6
18	Шайба 20 ГОСТ 11371-78	20	0,4
19	Шайба 16 ГОСТ 11371-78	291	3,2
20	Шайба пруж. 20 ГОСТ 6402-70	50	0,3
21	Шайба пруж. 16 ГОСТ 6402-70	291	0,4
22	Сварка СРС 4-16 ГЗ341С.10272-88	11	3,5

№	Наименование	Количество				Примечание
		1	2	3	4	
Сварочные единицы						
1	Сварочная опора АТ	1	1	1	1	См. чертеж А3796.01-2
2	Подвеска катаная изолирующая	9	9	9	9	См. чертеж А3796.01-2
2	Подвеска подрастяжимая изолирующая	1	1	1	1	См. чертеж А3796.01-2
4	Опоры И2	4	-	-	-	См. чертеж А3796.01-2
5	Шайба ШП1(ШП2)*	-	16	-	-	См. чертеж А3796.01-2
6	Резерв Р2-35-20С-4	-	-	4	4	См. чертеж А3796.01-2
7	Опоры ст. АС1(АС2)*	-	-	-	8	См. чертеж А3796.01-2
Трубы 273x10 (325x10) ГОСТ 8732-70**						
-	-	-	4	-	8	-

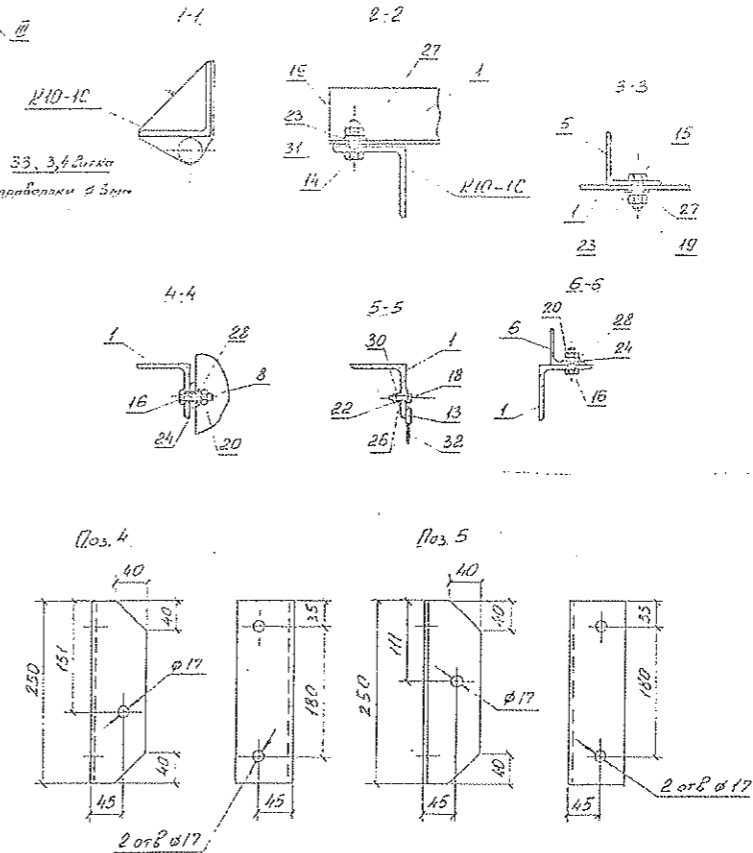
А3796.01-3

Отв. инженер	Сварочная опора	П	-	1:50
Инженер-проектировщик	ДН10-1С	П	-	-
Инженер-проектировщик	ДН10-1С	П	-	-
Инженер-проектировщик	ДН10-1С	П	-	-
Инженер-проектировщик	ДН10-1С	П	-	-

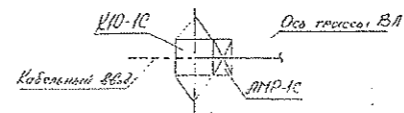
АО „РОСЭП“



Дополнительный провод 6-100мм



Система установки на ВЛ



2. На данном чертеже разрезана установка под электротехническое оборудование: разъединитель (поз 6), кабельную муфту (поз 8), привод разъединителя (поз 7). В случае применения другого оборудования установочные размеры под него должны быть уточнены.

1. Масса установки дана без веса кабельной муфты

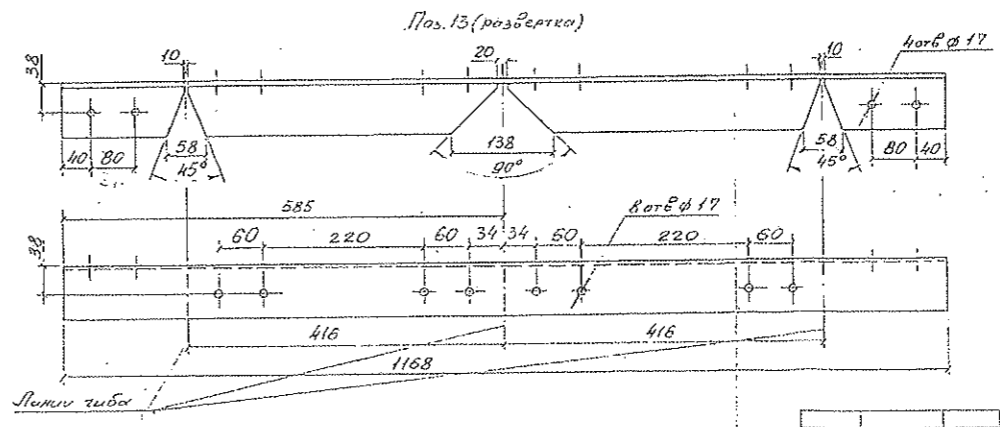
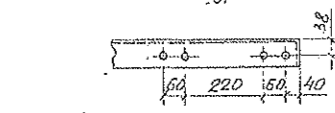
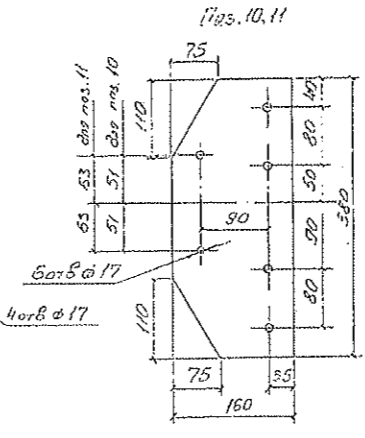
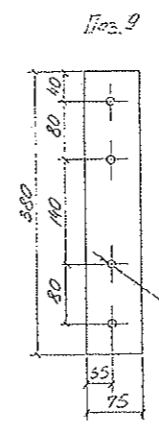
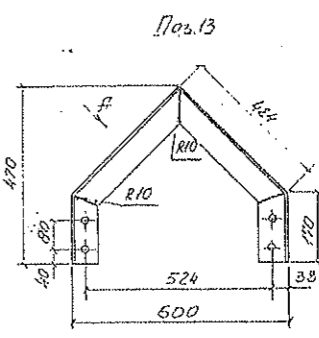
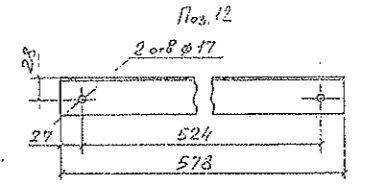
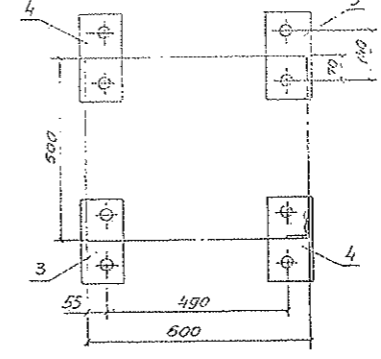
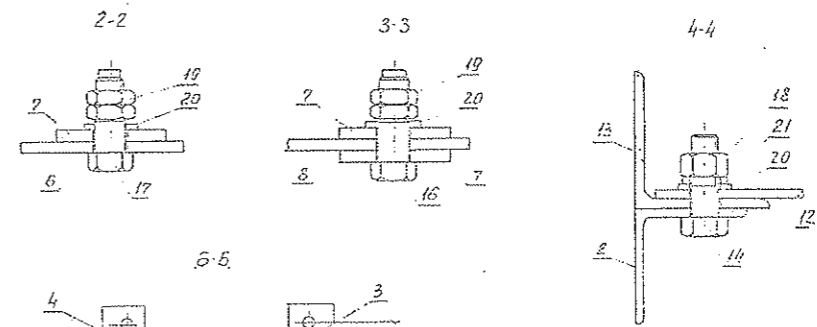
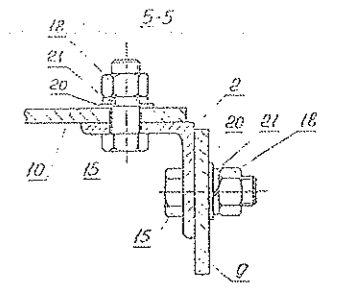
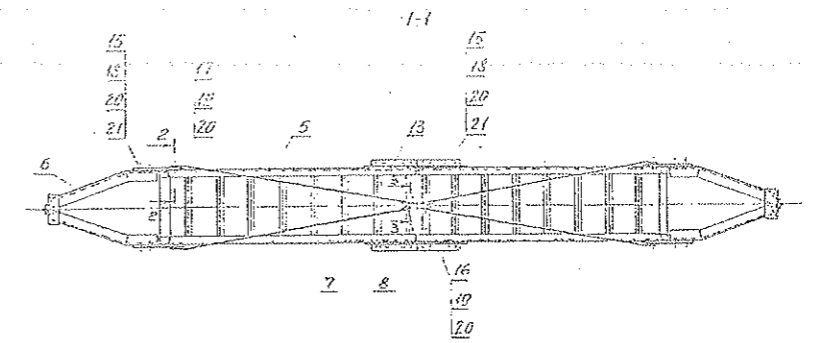
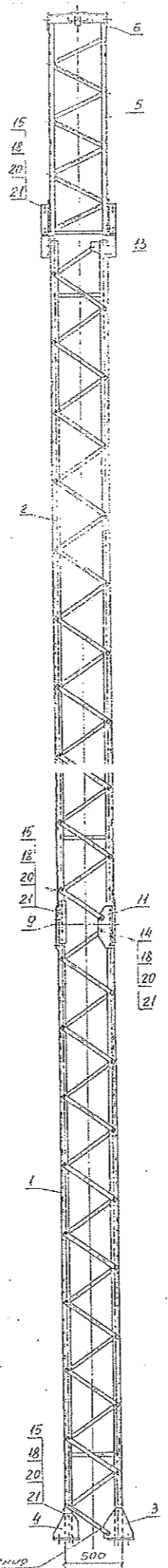
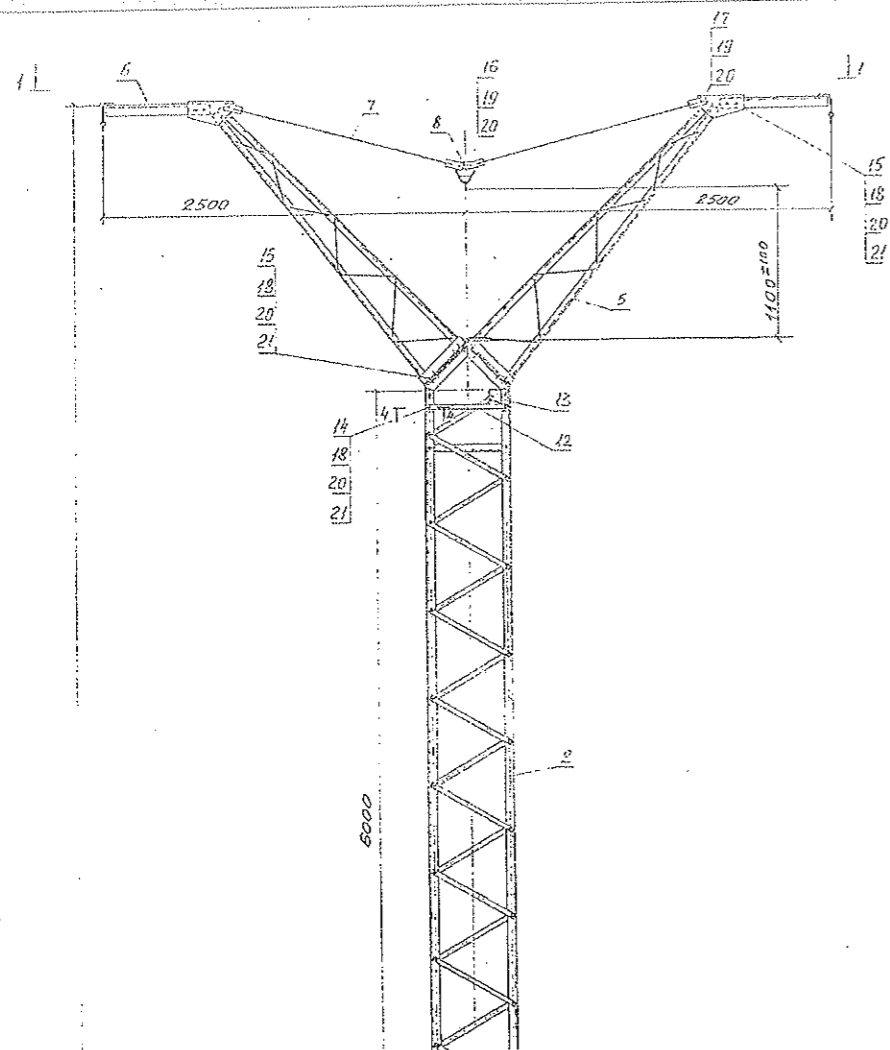
* Трубу 25 вала привода приварить к валу соответствующе с приводом.

** Для крепления проводов на воздушных линиях использовать верхние соединительные пластины зажимы ПЛ-2.

*** Диаметр вала привода уточнить при монтаже.

№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание
Сварочные единицы			
1	Крепительный разъединитель КР1	1	(см. чертеж КР1)
2	Крепительный привод КР1	1	(см. чертеж КР1)
Детали			
3	Вал привода	2	17,5 кг
4	Уголок 75x75x5 ГОСТ 2500-82	1	1,7 кг
5	Уголок 75x75x5 ГОСТ 2500-82	1	1,7 кг
Стандартные изделия			
6	Кабельный ввд КВ1-10/0000	1	8,5 кг
7	Муфта ПЛР-2-10У1	1	10,5 кг
8	Муфта кабельная КР1, КР1У	1	—
9	Разъединитель вентиляционный РВВ-10 ТУ 16.52.1.232-77	3	4,2 кг
10	Зажим ПР-2	3	0,4 кг
11	Зажим оплеточный ЗОА	6	11,7 кг
12	Зажим оплеточный АП	3	6,18 кг
Материалы			
13	Кабельный ввд КВ1-10/0000	1	—
14	Болт М15x45 ГОСТ 7798-70	2	—
15	Болт М16x40 ГОСТ 7798-70	4	—
16	Болт М12x40 ГОСТ 7798-70	18	—
17	Болт М8x60 ГОСТ 7798-70	3	—
18	Болт М8x20 ГОСТ 7798-70	1	—
19	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	6	—
20	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	18	—
21	Гайка М8 ГОСТ 5915-70	3	—
22	Гайка М6 ГОСТ 5915-70	1	—
23	Шайба 16 ГОСТ 11371-78	6	—
24	Шайба 12 ГОСТ 11371-78	18	—
25	Шайба 8 ГОСТ 11371-78	3	—
26	Шайба 6 ГОСТ 11371-78	1	—
27	Шайба 15 ГОСТ 11371-78	6	—
28	Шайба 12 ГОСТ 11371-78	18	—
29	Шайба 8 ГОСТ 11371-78	3	—
30	Шайба 6 ГОСТ 11371-78	1	—
31	Шайба 16 ГОСТ 10808-78	2	—
Материалы			
32	Неизолированный медный провод	15	—
33	Проволока 3,0-0-10	150	—

ЛР/96.01-4		
Кол.	Масса	Примечание
Р	213,0	1:50
Лист	1	из 1
АО "РОСЭП"		



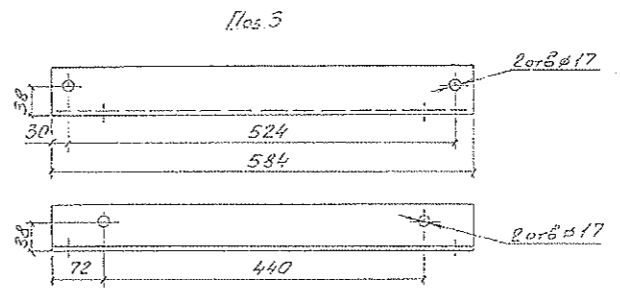
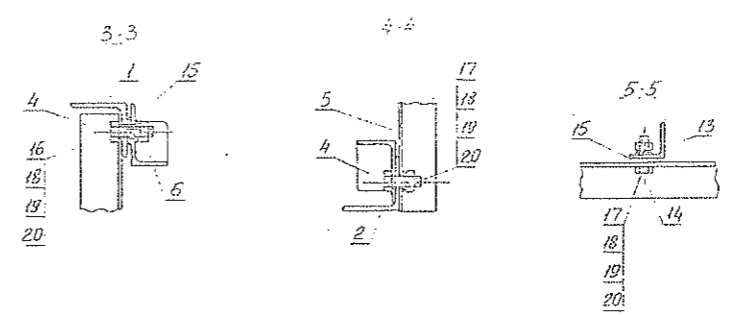
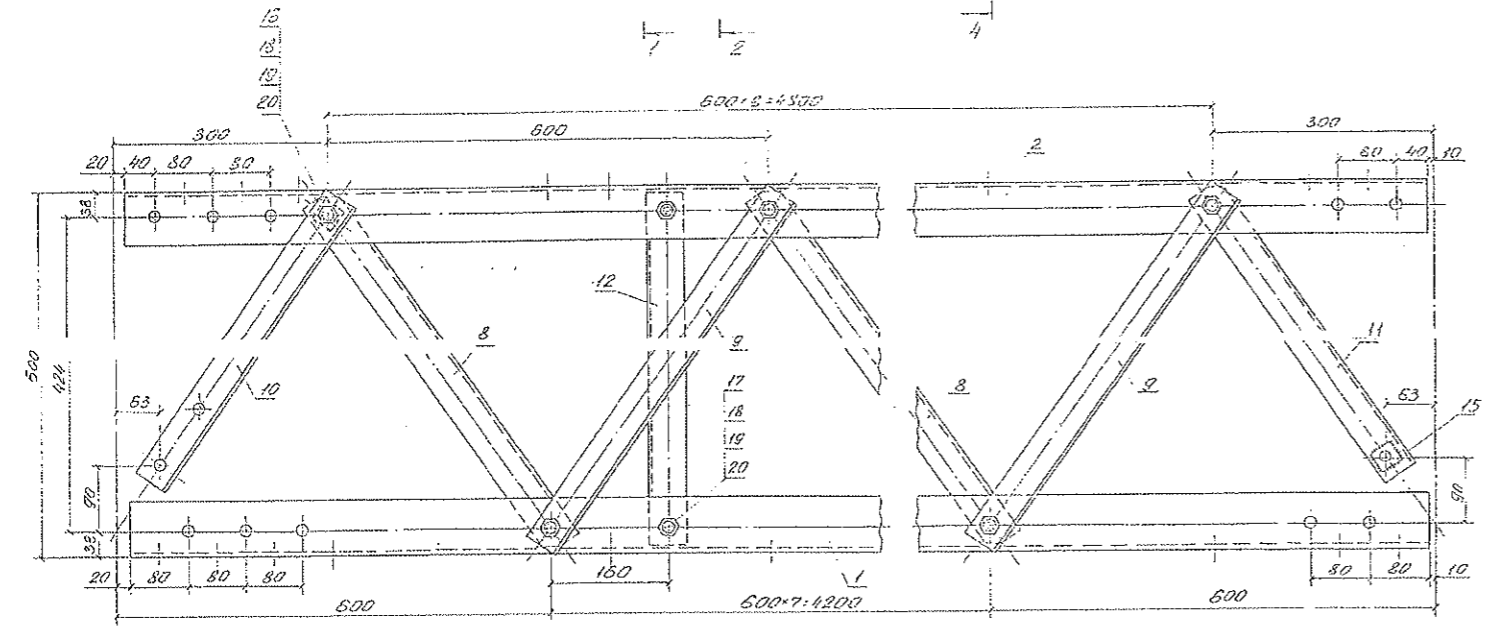
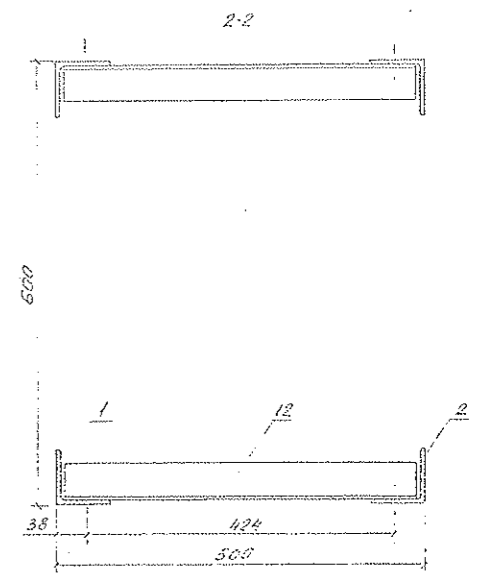
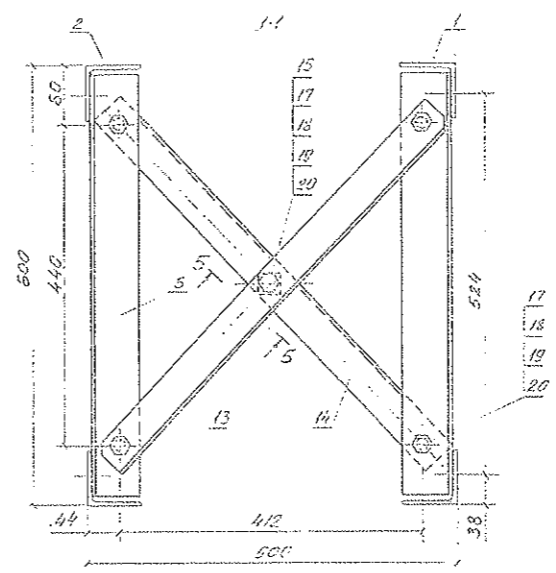
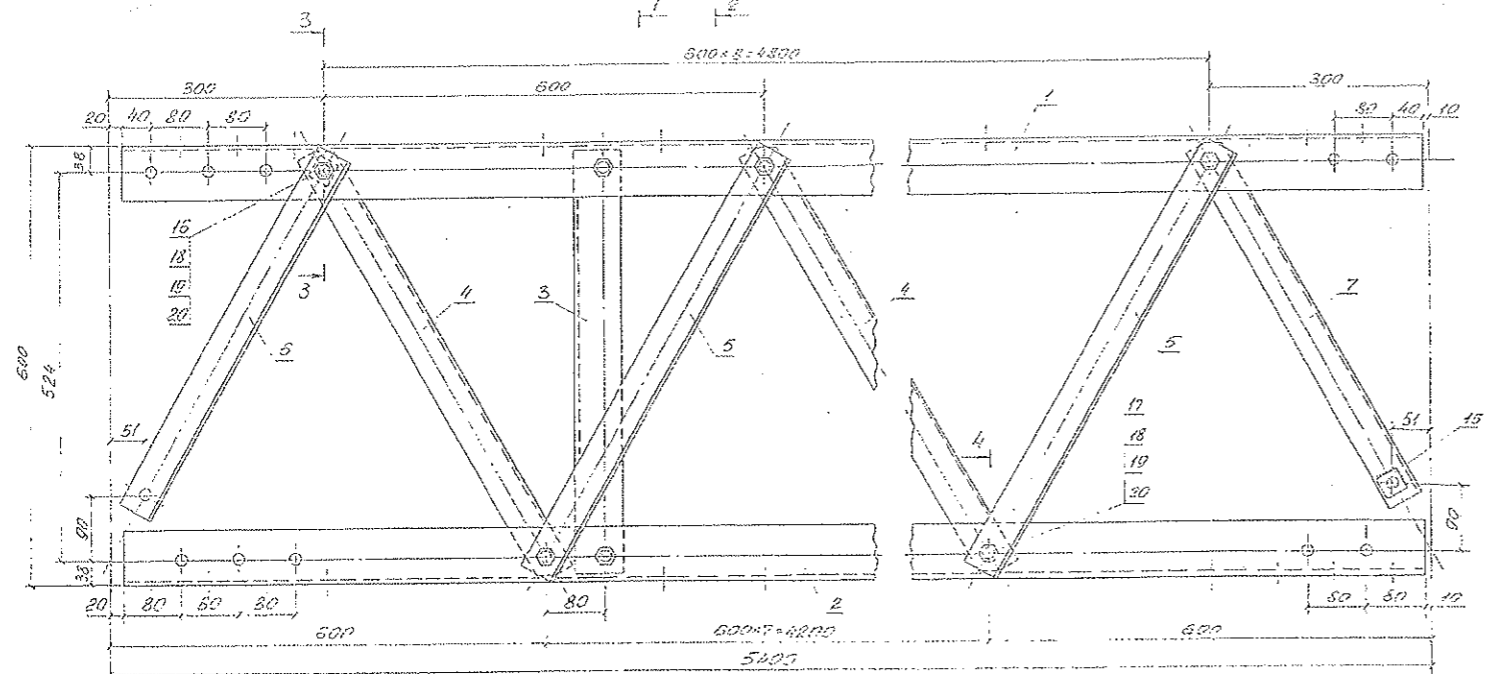
1. Сборку стоек производить по болтам нормальной точности. Резьба болтов должна наводиться для сближаемых элементов. При длине нарезанной части болта большей, чем толщина сближаемых элементов, ставить дополнительную крышку шайбу под головку болта.
 2. Отклонения размера 1100 ± 100 регулировать путем установки отрезков поз. 7 на регулирование отрезков и устранением отклонения тревеса от проектного положения при помощи шайб (подкладок) устанавливаемых под основными тревесом.
 3. Все швы 4-5 мм.
 4. Швы варить электродами Э42Э ГОСТ 9467-75.
 5. На лабале изготовителе все детали элементов опоры должны быть замеры киловоны. Пример: НС4 - нижняя секция, поз. 4.

№	Наименование	Кол.	Примечание
Сварочные единицы			
1	Нижняя секция НС1	1	Ст. детали 22095.01-5
2	Верхняя секция ВС1	1	Ст. детали 22095.01-7
3	Башмак Б1	2	Ст. детали 22095.01-8
4	Башмак Б2	2	Ст. детали 22095.01-9
5	Тревеса Т1	2	Ст. детали 22095.01-10
6	Кронштейн тревеса КТ1	2	Ст. детали 22095.01-11
7	Оттяжка ОТ1	4	Ст. детали 22095.01-12
8	Квадрат К1	1	Ст. детали 22095.01-13
Детали			
9	Лист Б-8 ГОСТ 19903-74	4	4,7 кг
10	Лист Б-8 ГОСТ 19903-74	2	3,3 кг
11	Лист Б-8 ГОСТ 19903-74	2	3,3 кг
12	Уголок 50x50x4 ГОСТ 5307-86	2	1,7 кг
13	Уголок 75x75x6 ГОСТ 5307-86	2	8,0 кг
Стандартные изделия			
14	Болт М16x45 ГОСТ 7793-70	8	
15	Болт М16x60 ГОСТ 7793-70	93	
16	Болт М16x50 ГОСТ 7817-80	2	
17	Болт М16x45 ГОСТ 7817-80	4	
18	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	101	
19	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	12	
20	Шайба 16 ГОСТ 14571-78	107	
21	Шайба пруж. 16 ГОСТ 8002-70	101	

ЛЭ1796.01-5			
Стальная опора СП1	Сварка	Масса	Площадь
	Р	8900	1:25
		Лист	Листов 1
		АО "РОСЭП"	

Э.И.Иванов, И.В.Иванов, И.В.Иванов

Место крепления заземлителя



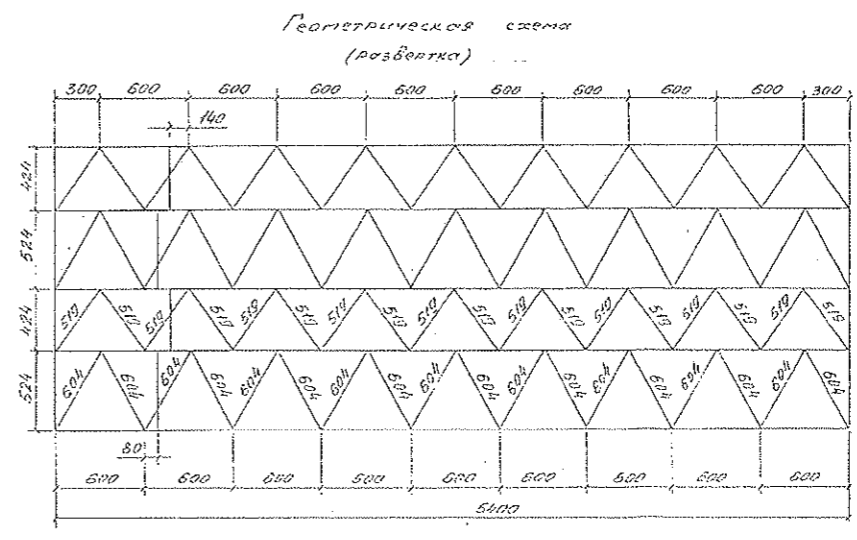
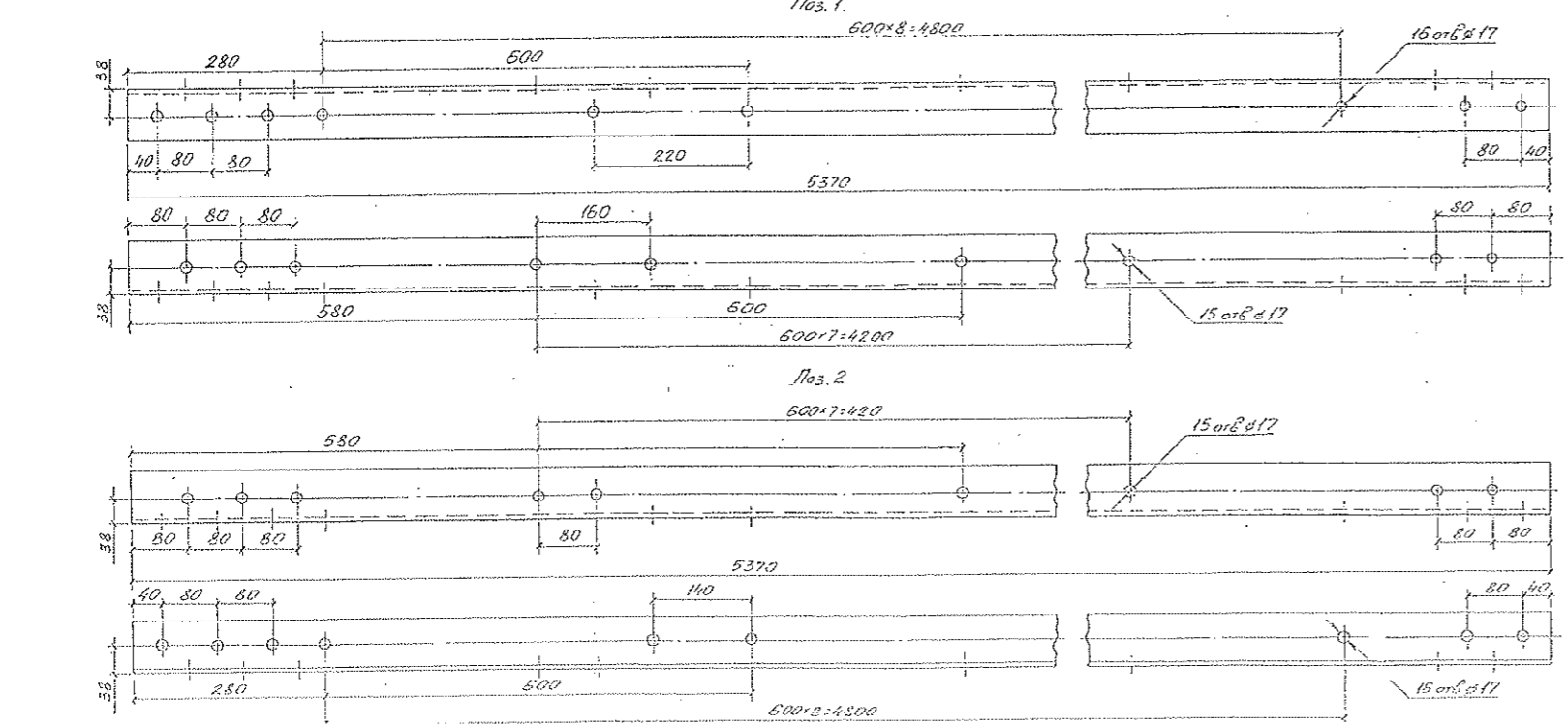
1 Обработка в размер по 5, 7, 10, 11
размерам и в точности соблюдения с размерами
рис. 15 после их сборки.

2 Сборка секции производится на болтах
нормальной точности. Резьбы болтов
должны находиться вне соединяе-
мых элементов. При длине неко-
ректной части болта большей, чем
толщина соединяемых элементов,
ставить дополнительную круглую
шайбу под головку болта.

3. Вес шты 1:5 мм.

4. Шты болты элементом 3424
ГОСТ 9461-75.

5. Чертеж выполнен на 2х листах.
Листов по 4... 15 см. лист 2.



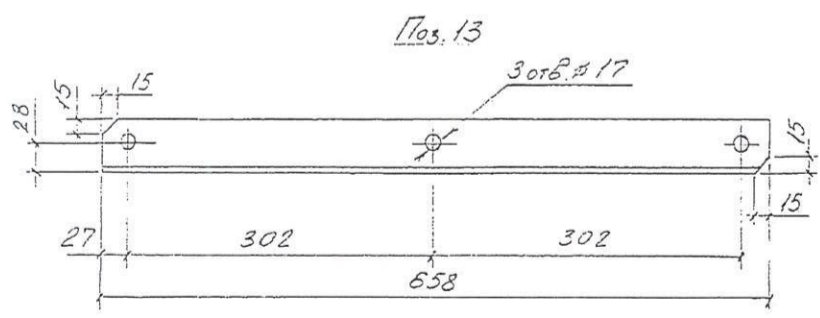
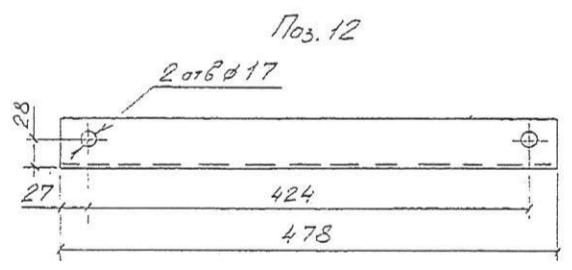
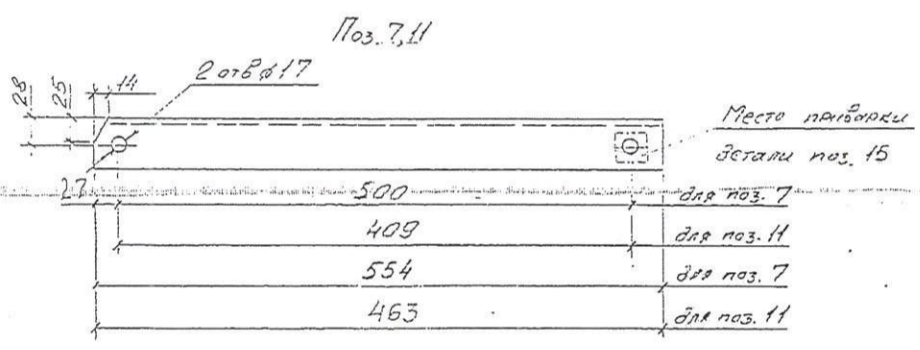
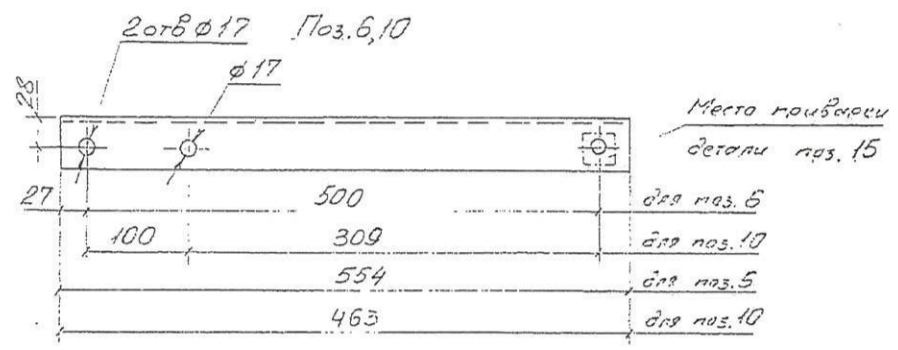
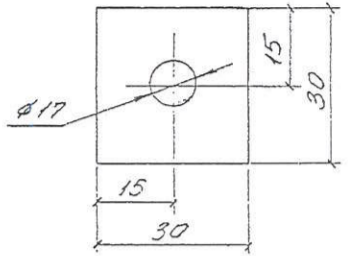
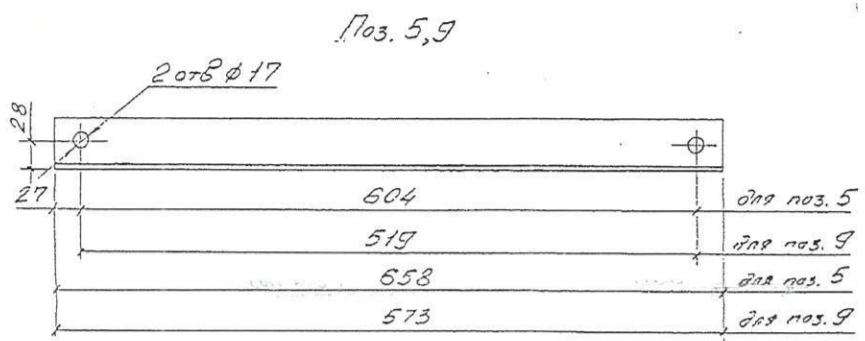
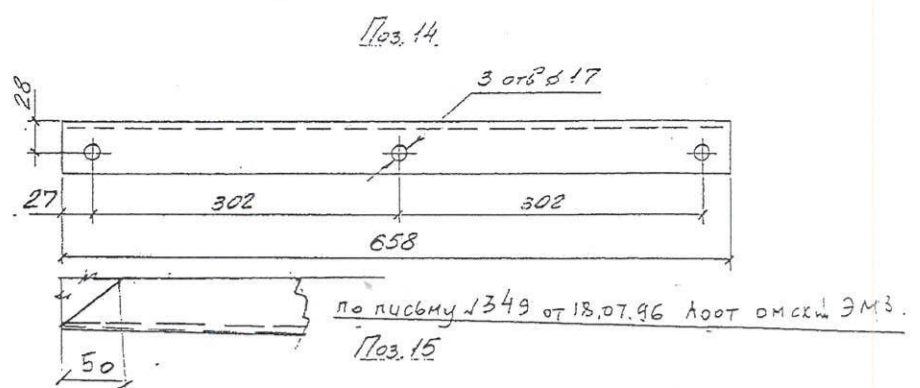
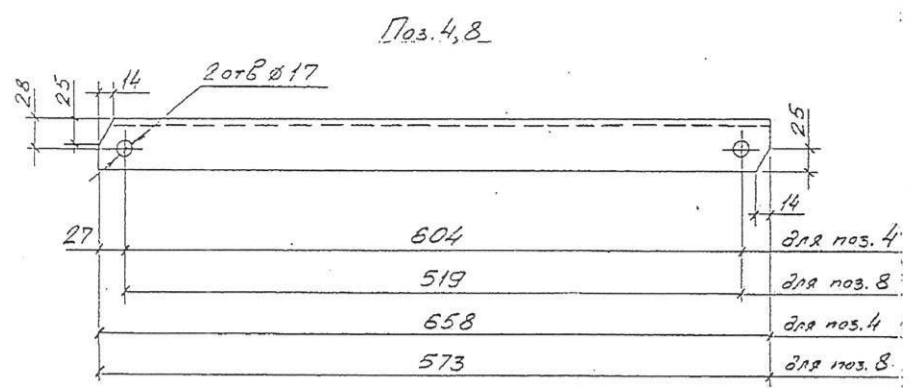
№	Наименование	Кол.	Материал
1	Уголок 75*75*6 ГОСТ 8509-85	2	Ст 3
2	Уголок 75*75*6 ГОСТ 8509-85	2	Ст 3
3	Уголок 75*75*6 ГОСТ 8509-85	2	Ст 3
4	Уголок 50*50*4 ГОСТ 8509-85	16	Ст 3
5	Уголок 50*50*4 ГОСТ 8509-85	16	Ст 3
6	Уголок 50*50*4 ГОСТ 8509-85	2	Ст 3
7	Уголок 50*50*4 ГОСТ 8509-85	2	Ст 3
8	Уголок 50*50*4 ГОСТ 8509-85	16	Ст 3
9	Уголок 50*50*4 ГОСТ 8509-85	16	Ст 3
10	Уголок 50*50*4 ГОСТ 8509-85	2	Ст 3
11	Уголок 50*50*4 ГОСТ 8509-85	2	Ст 3
12	Уголок 50*50*4 ГОСТ 8509-85	2	Ст 3
13	Уголок 50*50*4 ГОСТ 8509-85	1	Ст 3
14	Уголок 50*50*4 ГОСТ 8509-85	1	Ст 3
15	Штырь 16 ГОСТ 19903-74	9	Ст 3
Смодельные изделия			
16	Болт М16*45 ГОСТ 7798-70	4	Ст 3
17	Болт М16*40 ГОСТ 7798-70	77	Ст 3
18	Болт М16 ГОСТ 5215-70	81	Ст 3
19	Шайба 16 ГОСТ 11371-72	81	Ст 3
20	Шайба 16 ГОСТ 6402-70	81	Ст 3

Лист 1		Лист 2	
Исполн.	Провер.	Исполн.	Провер.
М.С.	М.С.	М.С.	М.С.
Дата	Дата	Дата	Дата

Лист 1 из 2

Лист 2 из 2

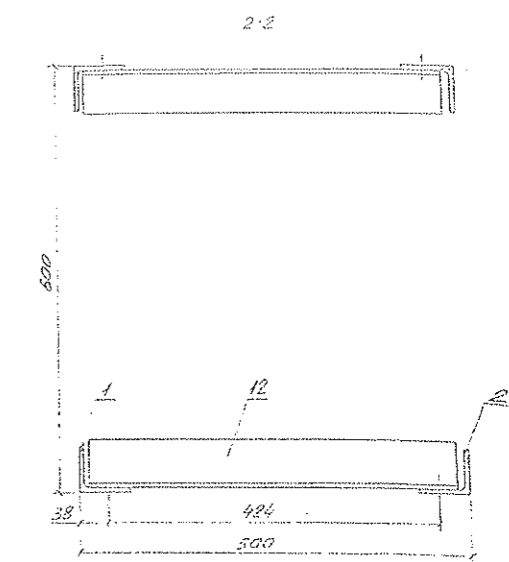
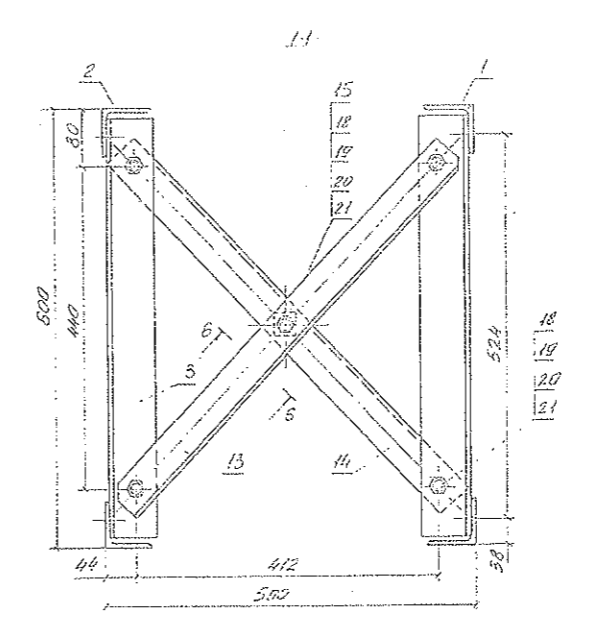
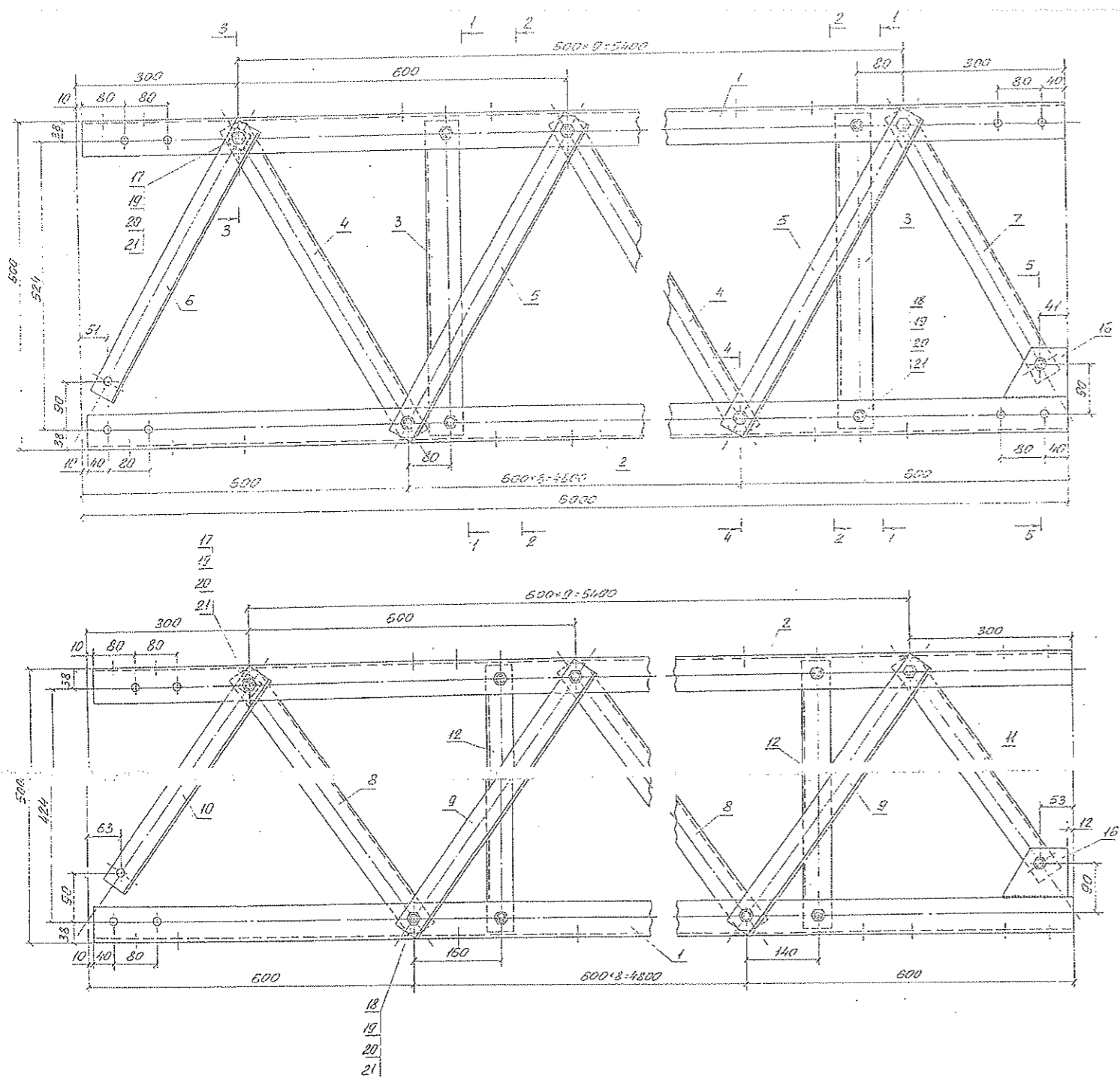
АО "РОСЭП"



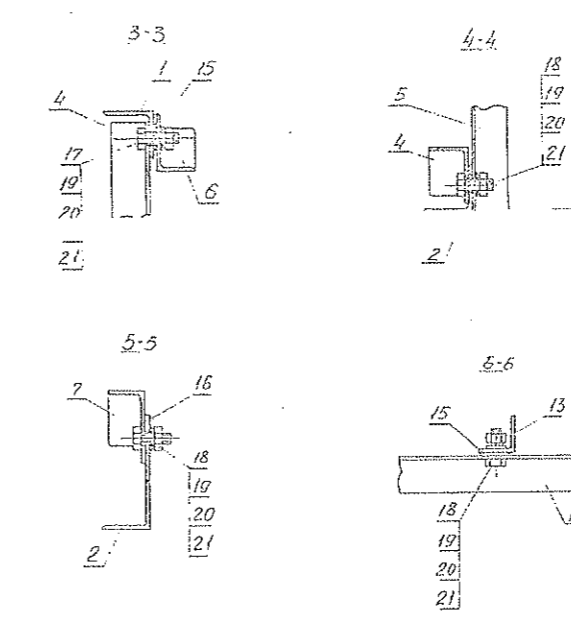
Чертеж выполнен на двух листах.
Общий вид см. лист 1.

Исполн. Подпись и дата

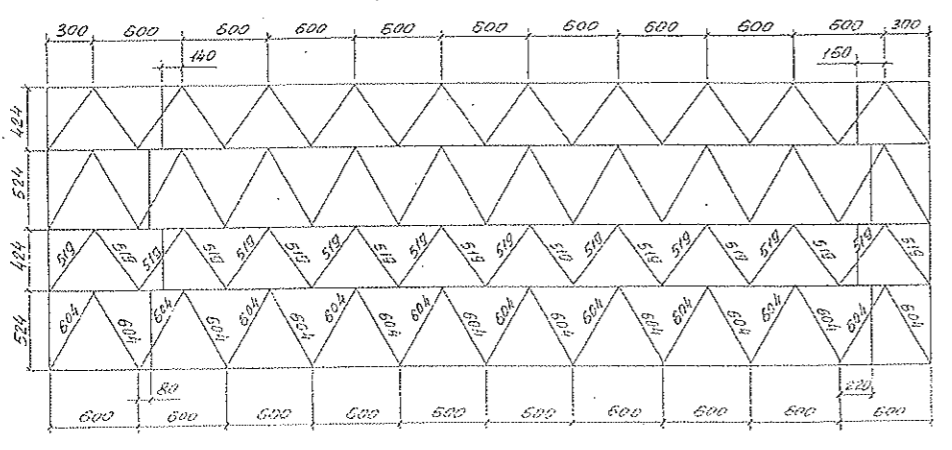
13796.01-06		
Наименование	Масса	Масштаб
Нижняя секция НС1 детали	P = =	
Лист 2	Листов 2	
АО „РОСЭП”		



1. Отварки в деталях поз. 5, 10, разложить и сделать совместно с деталями поз. 15 после их сварки.
2. Сварку швов производить на высоте нормальной точности. Разъем болтов должен находиться вне свариваемых элементов. При этом минимальная высота болта должна быть, чем толщина свариваемых элементов, сделать дополнительную канавку между под головку болта.
3. Все швы $\beta = 5 \text{ мм}$.
4. Швы делать электродом ЭАЭГ



Геометрическая схема (развертка)

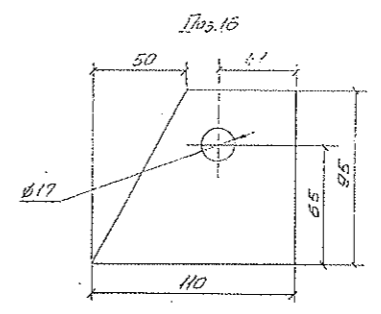
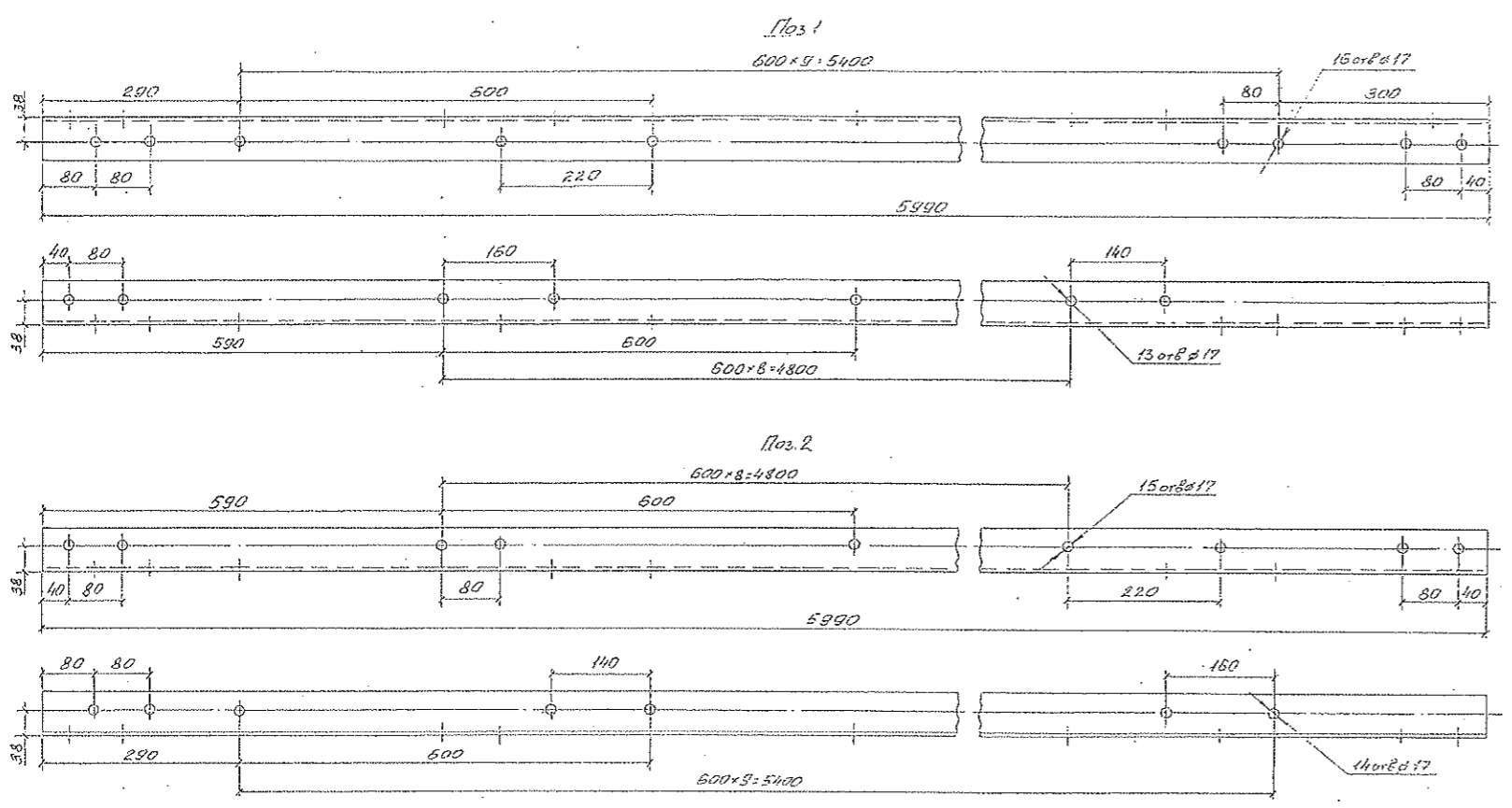


ГОСТ 9457-75.
 5. Чертеж выполнен на 2х листах.
 Детали поз. 1, 2, 16 см. лист 2.

Поз.	Наименование	Кол.	Примерная масса
Детали			
1	Уголок 53x53x5 ГОСТ 8509-86	2	28,8 кг
2	Уголок 63x63x5 ГОСТ 8509-86	2	28,8 кг
3	Уголок 75x75x6 ГОСТ 8509-86	4	См. таблицу А3П96.01-6
4	Уголок 50x50x4 ГОСТ 8509-86	18	См. таблицу А3П96.01-6
5	Уголок 50x50x4 ГОСТ 8509-86	18	См. таблицу А3П96.01-6
6	Уголок 50x50x4 ГОСТ 8509-86	2	См. таблицу А3П96.01-6
7	Уголок 50x50x4 ГОСТ 8509-86	2	См. таблицу А3П96.01-6
8	Уголок 50x50x4 ГОСТ 8509-86	18	См. таблицу А3П96.01-6
9	Уголок 50x50x4 ГОСТ 8509-86	18	См. таблицу А3П96.01-6
10	Уголок 50x50x4 ГОСТ 8509-86	2	См. таблицу А3П96.01-6
11	Уголок 50x50x4 ГОСТ 8509-86	2	См. таблицу А3П96.01-6
12	Уголок 50x50x4 ГОСТ 8509-86	4	См. таблицу А3П96.01-6
13	Уголок 50x50x4 ГОСТ 8509-86	2	См. таблицу А3П96.01-6
14	Уголок 50x50x4 ГОСТ 8509-86	2	См. таблицу А3П96.01-6
15	Лист 5-6. ГОСТ 19903-74	6	См. таблицу А3П96.01-6
16	Лист 6-6. ГОСТ 19903-74	4	0,37 кг
Стандартные изделия			
17	Болт М16x48 ГОСТ 7798-70	4	
18	Болт М16x48 ГОСТ 7798-70	102	
19	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	106	
20	Шайба 16 ГОСТ 11371-75	106	
21	Шайба прф. 16 ГОСТ 6402-70	106	

А3П96.01-7		
Верхняя крышка	Средняя крышка	Нижняя крышка
Всего	Всего	Всего
Р	318,9	1,5
Лист 1	Листов 2	
АО "РОСЭП"		

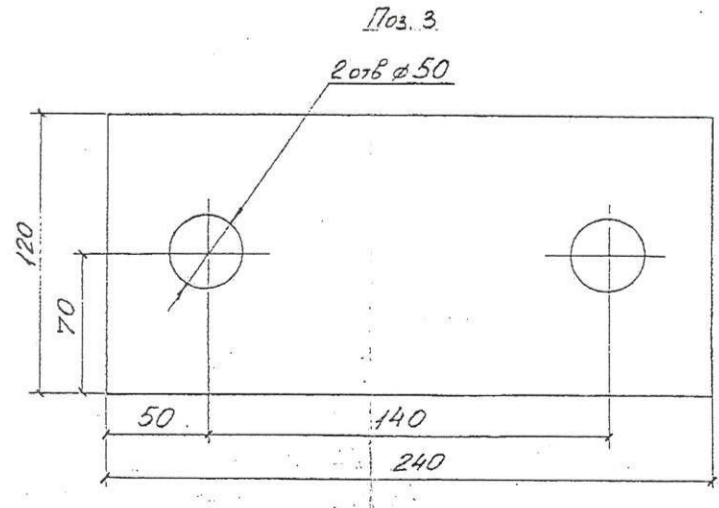
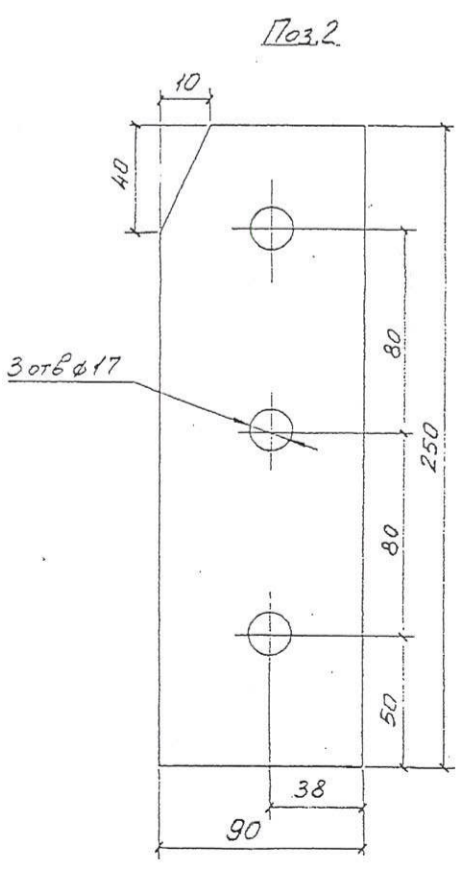
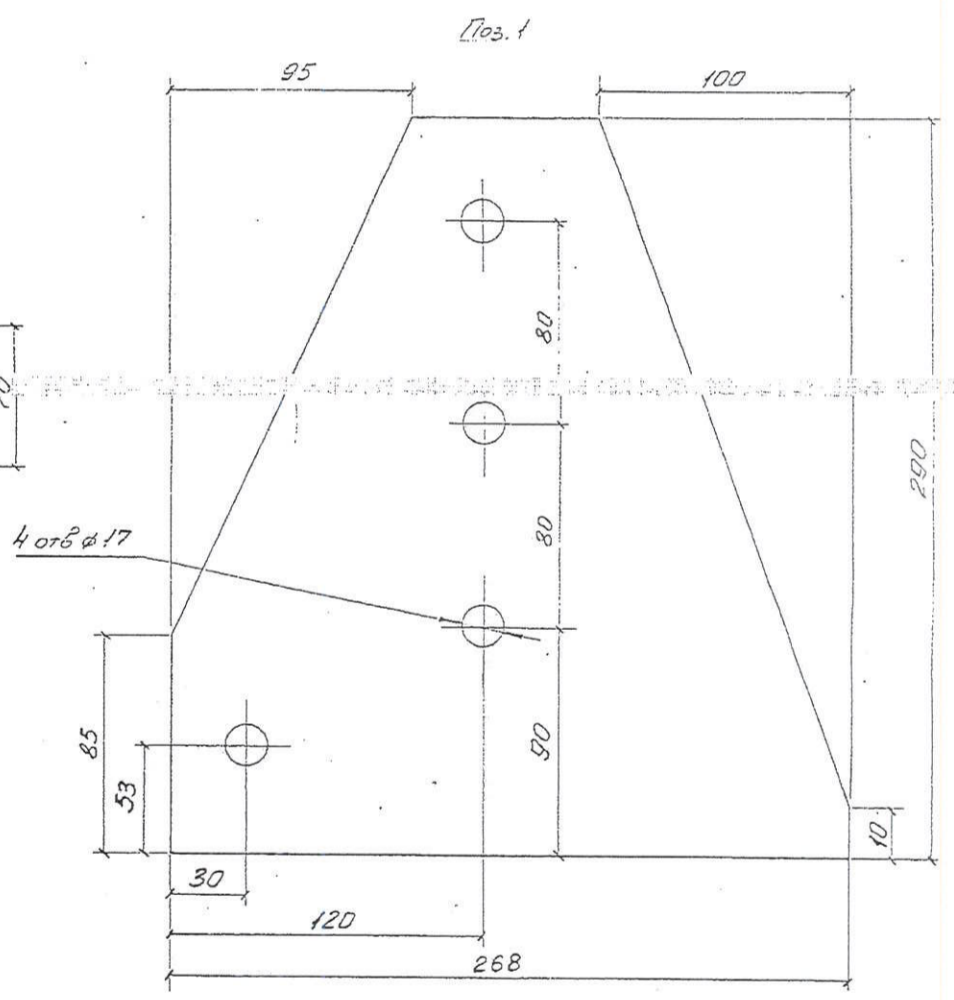
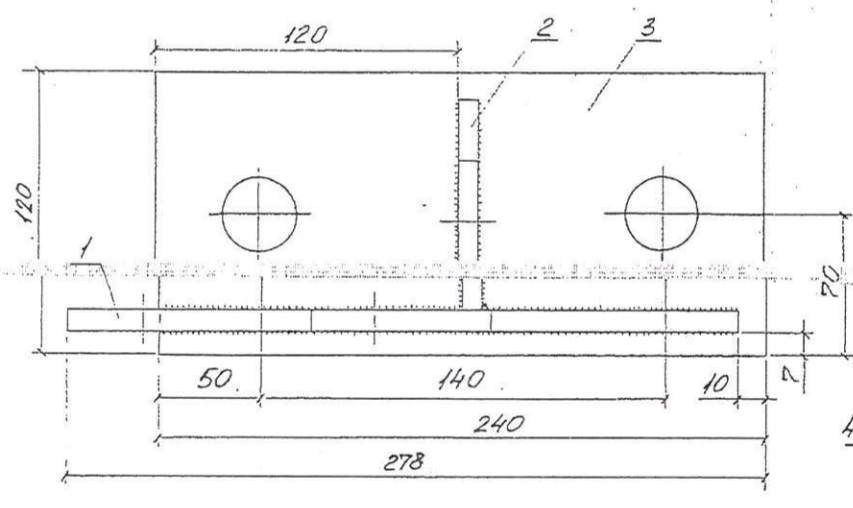
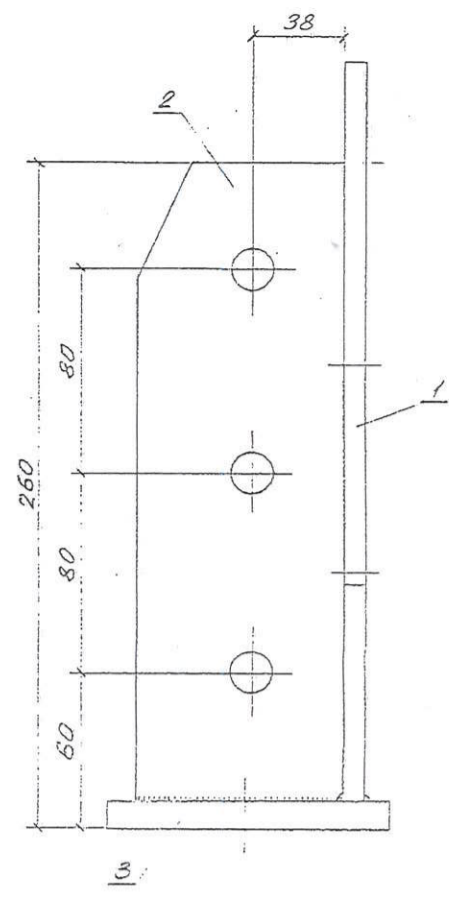
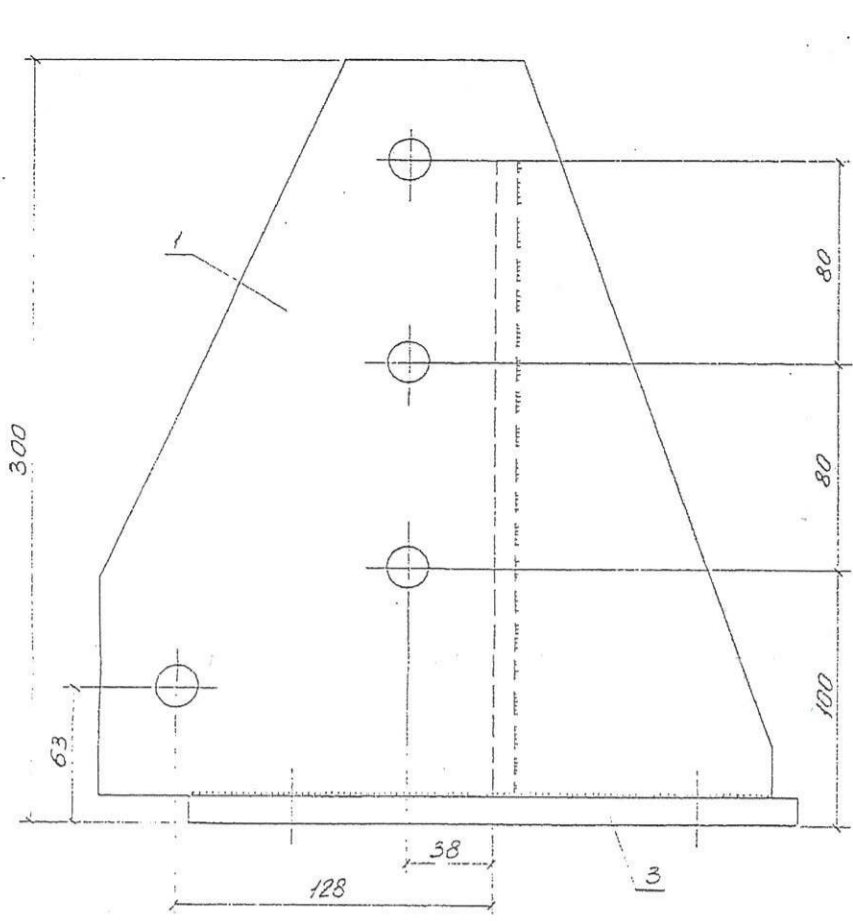
Инженер В.В. Виноградов



Часть выделена на двух листах.
Общий вид см. лист 1.

		И.3795.01-7	
		Воронья семья	Р - -
		- ВС1	Лист 2 Листов 2
		- в стали	
Исполн	Проверен		
Маш	Ведущий		
Машинист	Ведущий		
Ведущий	Инженер		

АО „РОСЭП“

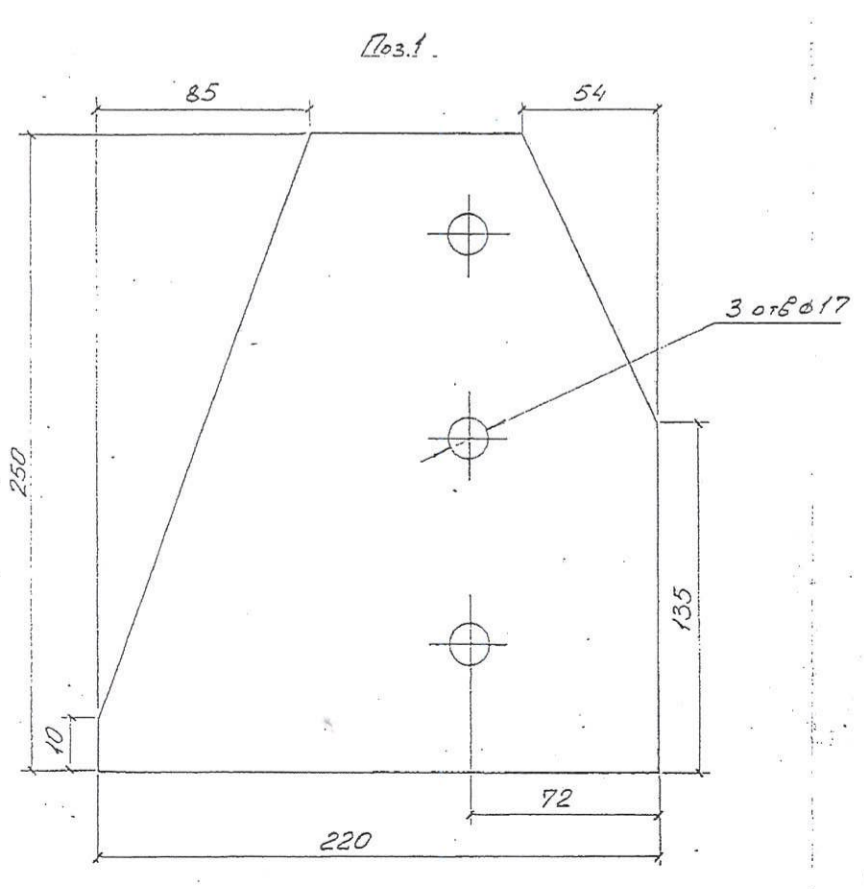
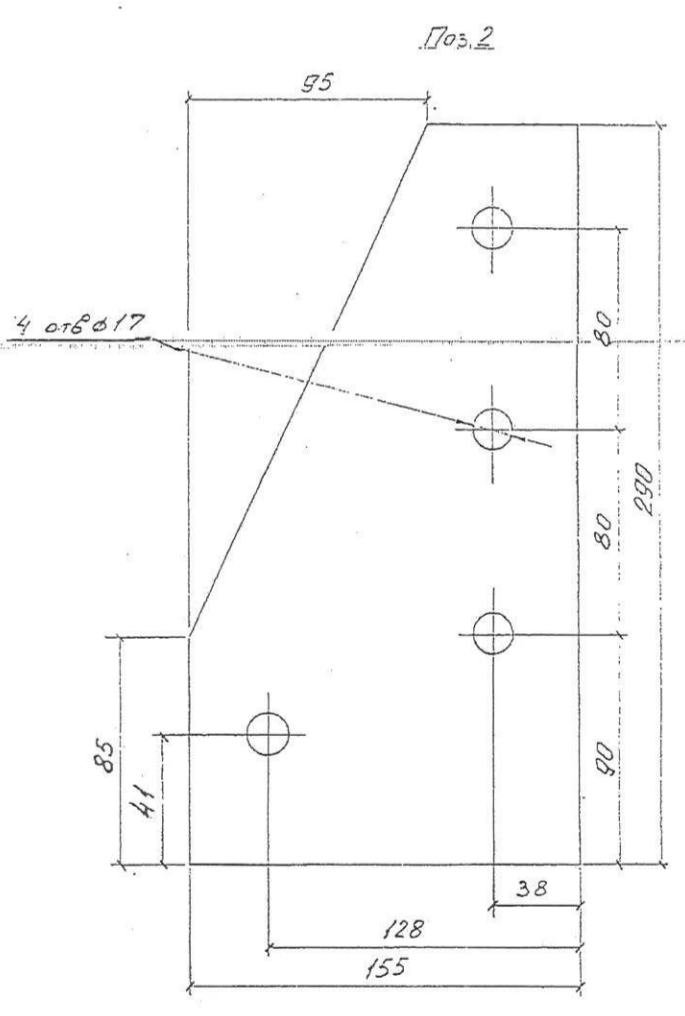
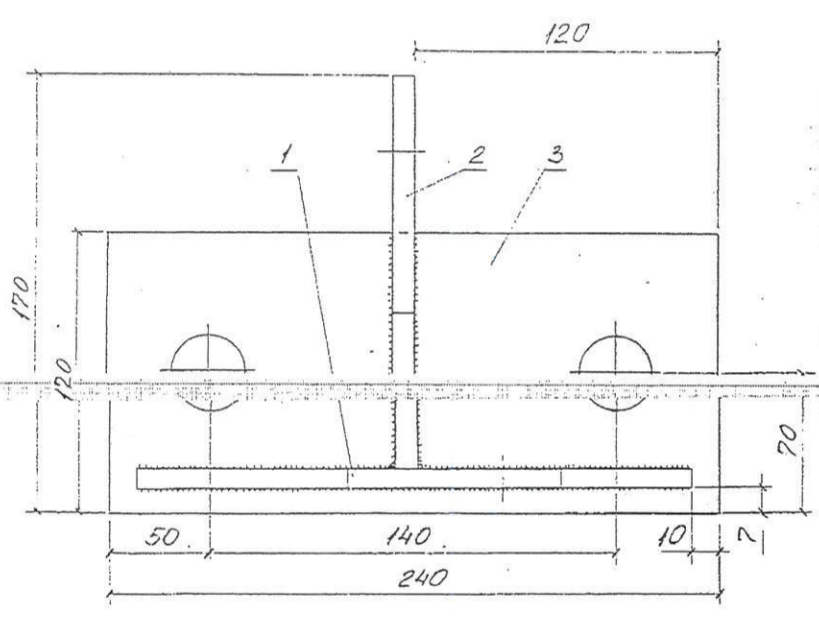
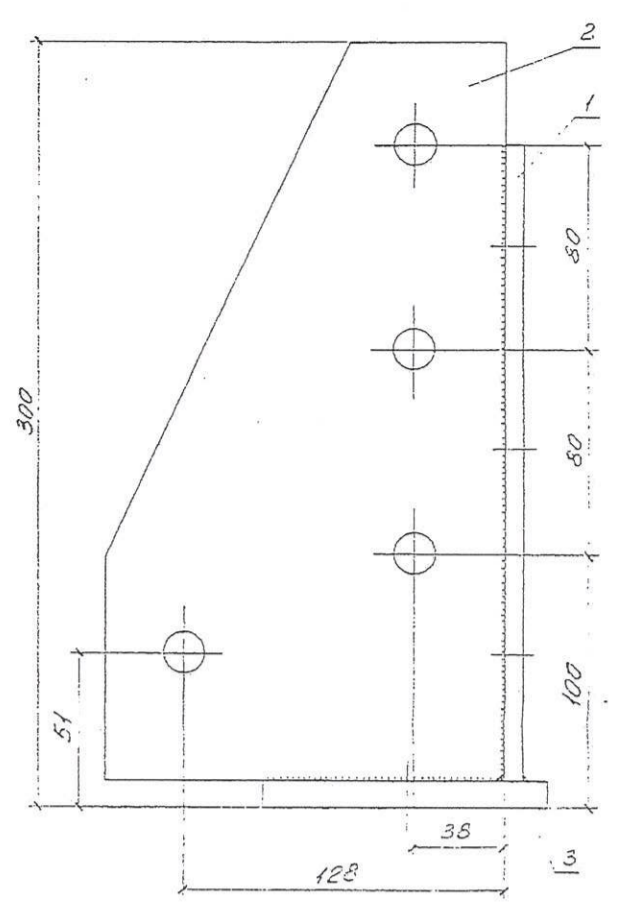
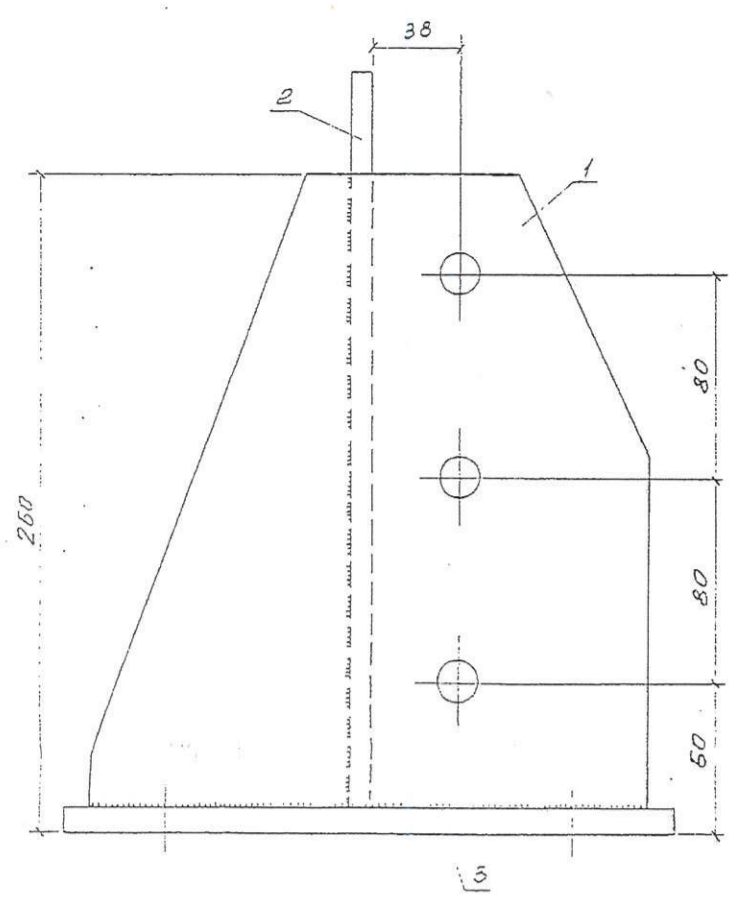


1. Все швы $h=5\text{mm}$
 2. Швы варить электродами Э45А
 ГОСТ 9457-75

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
Детали			
1	Лист 5-8 ГОСТ 19903-74	1	3,3кг
2	Лист 5-8 ГОСТ 19903-74	1	1,4кг
3	Лист 6-10 ГОСТ 19903-74	1	2,2кг

ЛЭП 96.01-8				
Башимар		Стандарт	Масса	Масштаб
Б1		Р	6,9	1:2
		Лист	Листов 1	
А0 "РОСЭП"				

Лист 12 из 12 (общий) Взам. инв. № 10

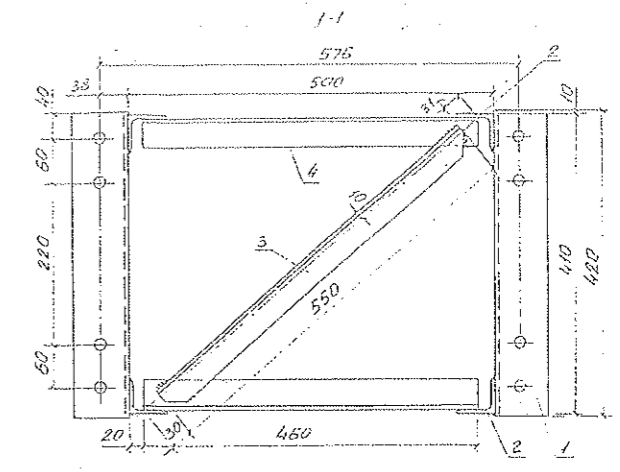
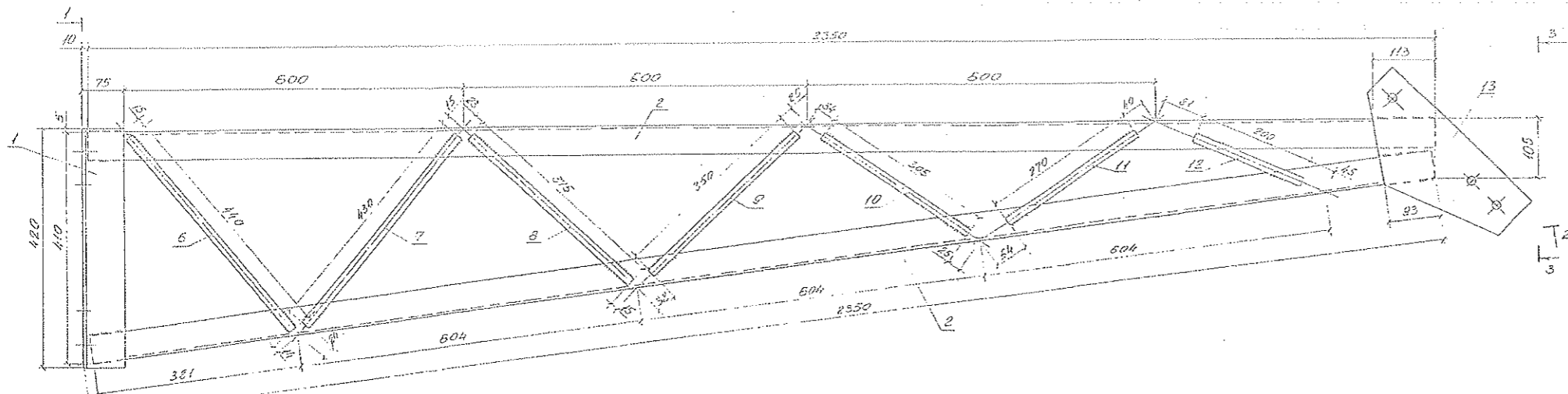


- 1. Все швы $t = 5$ мм.
- 2. Швы варить электродом Э42А ГОСТ 9467-75.

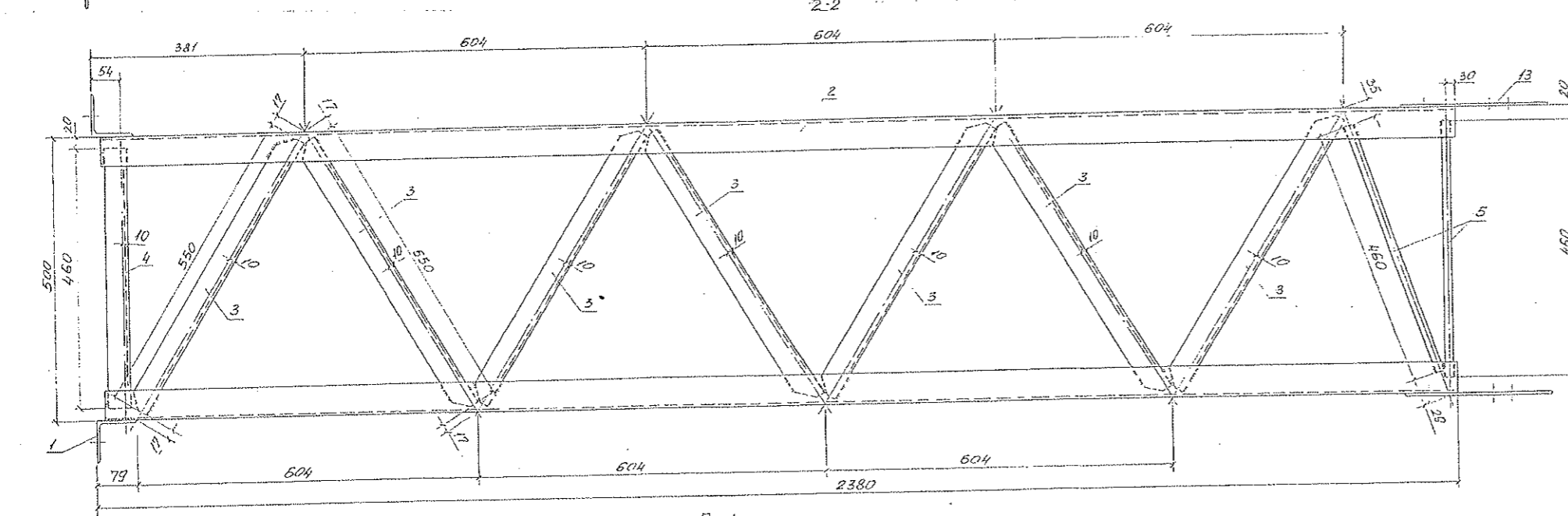
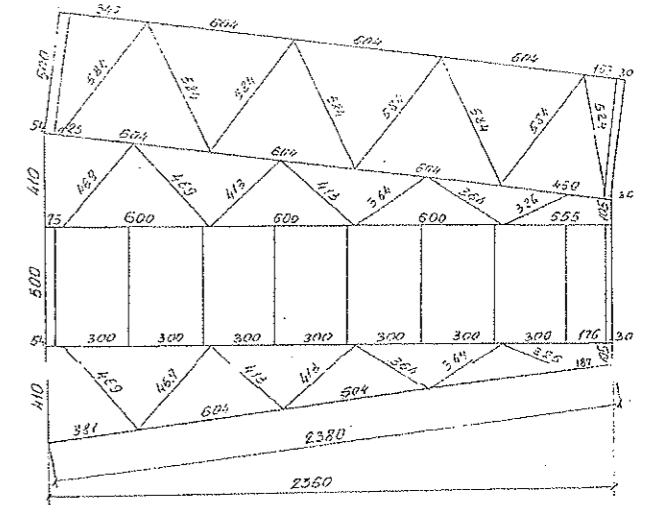
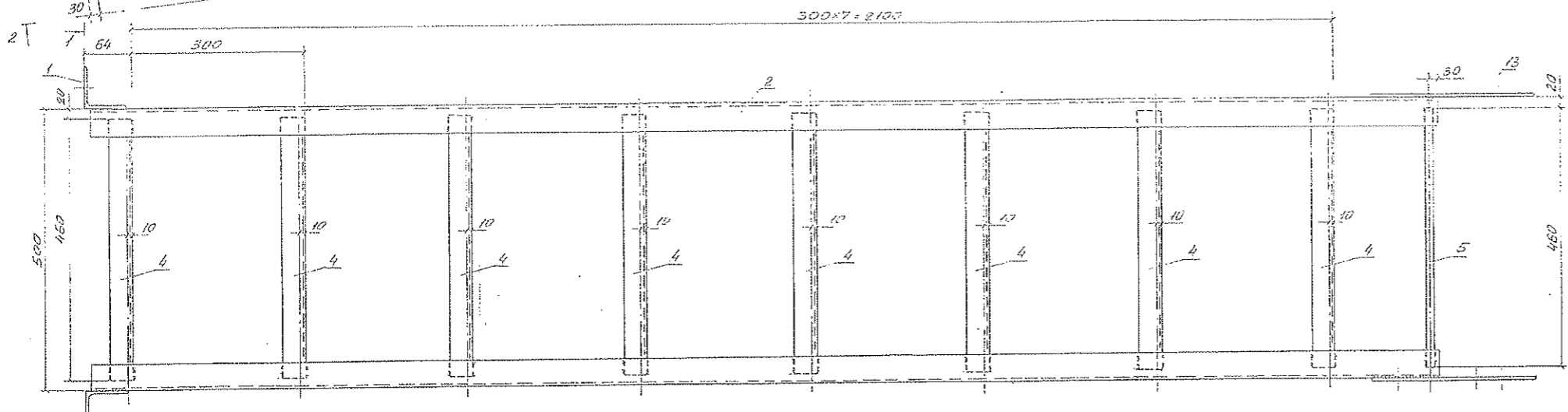
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
Детали			
1	Лист Б-8 ГОСТ 19903-74	1	2,6 кг
2	Лист Б-8 ГОСТ 19903-74	1	2,2 кг
3	Лист Б-10 ГОСТ 19903-74	1	см. документ ЛЭП 96.01-9

ЛЭП 96.01-9			
Башмак Б2		Станд. Масса	Масштаб
		P	7,0 1:2
		Лист	Листов 1
АО "РОСЭП"			

Лист 1 из 1, Подпись и дата, Взам. инв. №

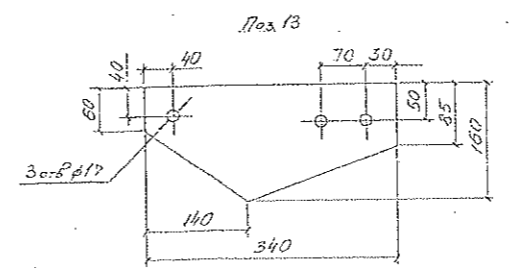
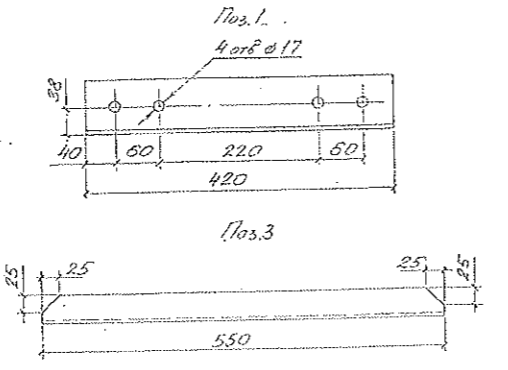
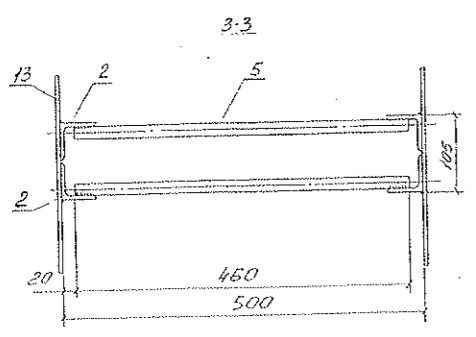


Геометрическая схема (Поверхности)

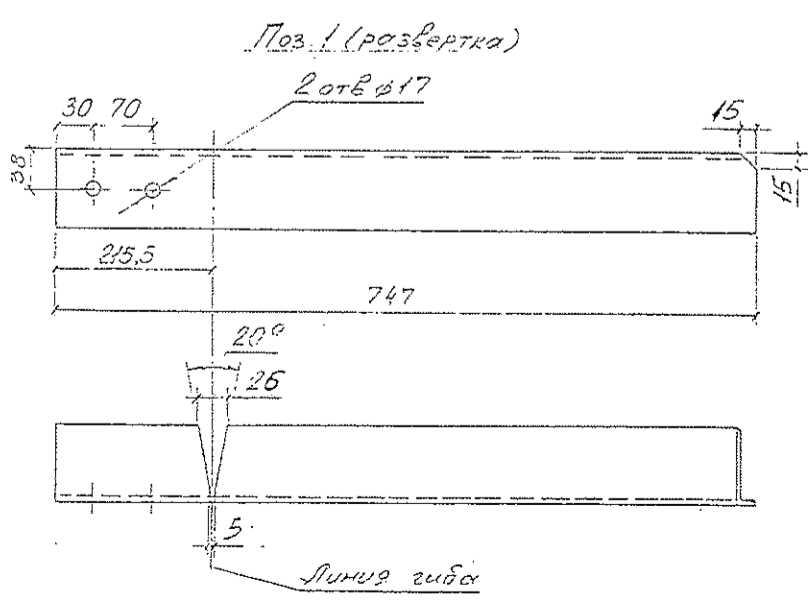
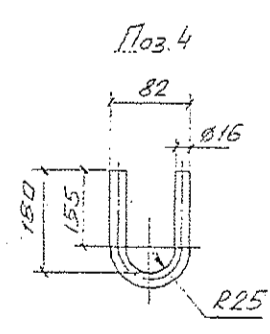
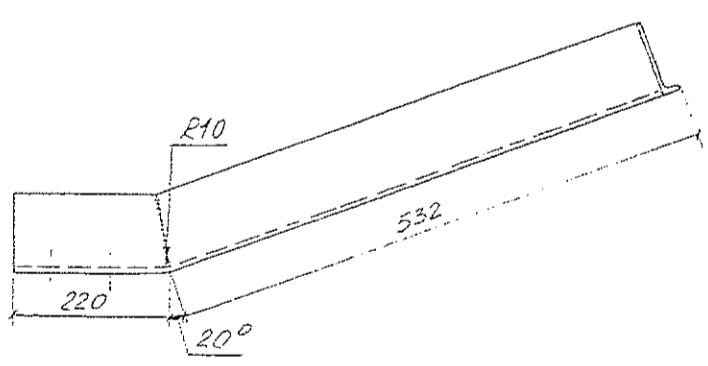
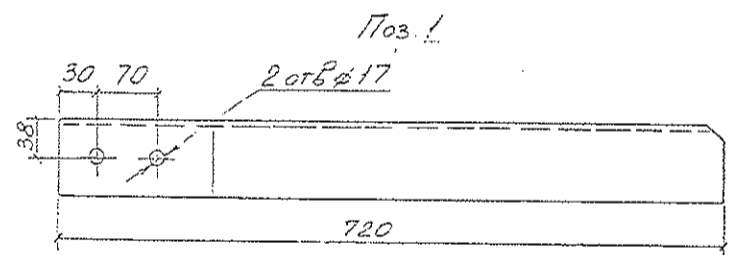
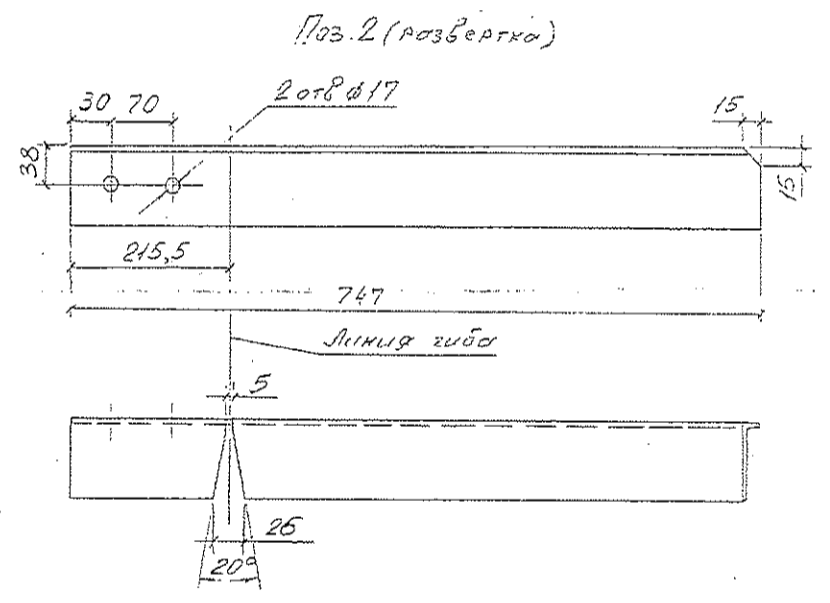
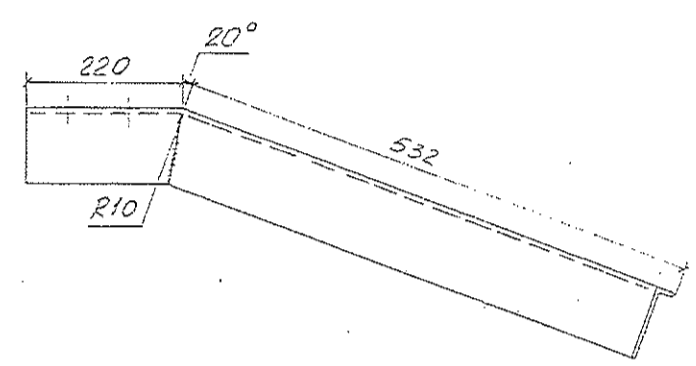
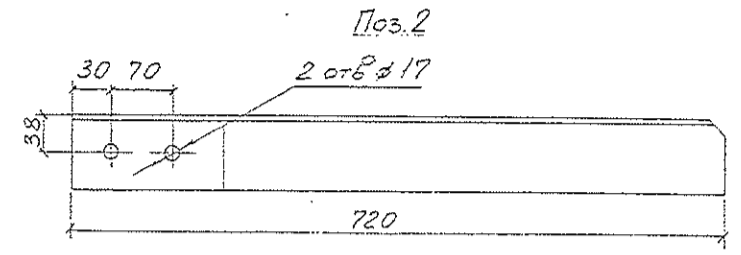
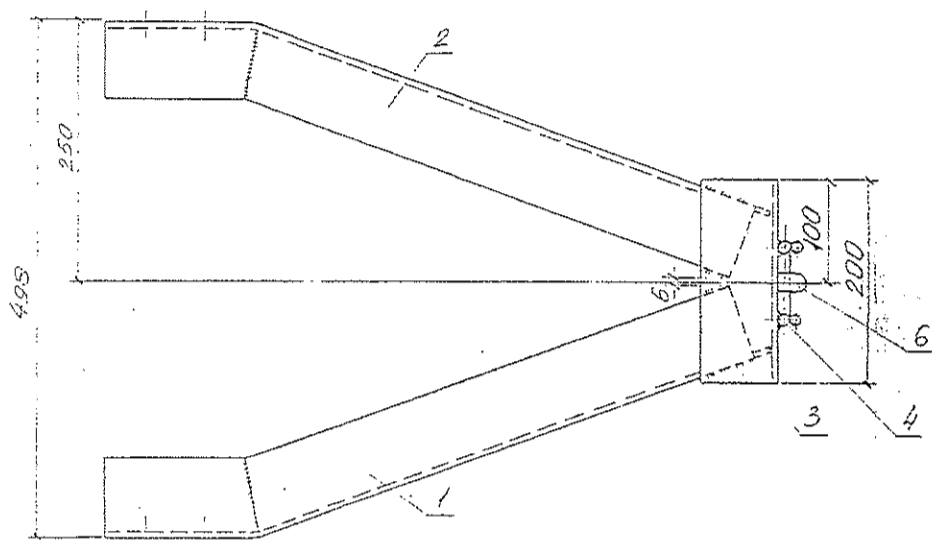
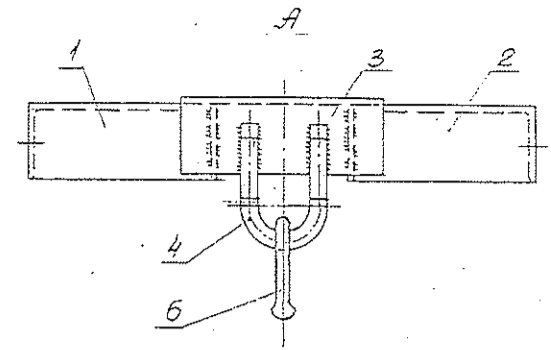
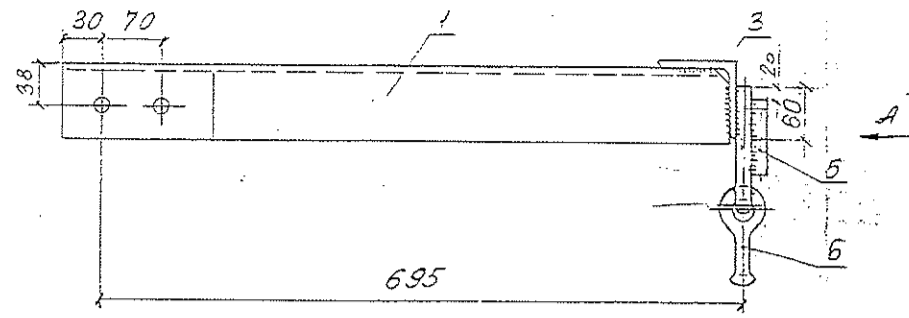


1. Все швы h=5mm
2. Швы варить электродом ЭАРА ГОСТ 9457-75

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
Детали			
1	Уголок 75x75x6 ГОСТ 8509-86	2	2,8кг
2	Уголок 50x50x4 ГОСТ 8509-86, L=2350	4	7,2кг
3	Уголок 40x40x4 ГОСТ 8509-86	8	7,3кг
4	Уголок 40x40x4 ГОСТ 8509-86, L=460	9	1,1кг
5	Крыш 16 ГОСТ 2590-88, L=460	3	0,72кг
6	Крыш 16 ГОСТ 2590-88, L=440	2	0,69кг
7	Крыш 16 ГОСТ 2590-88, L=430	2	0,67кг
8	Крыш 16 ГОСТ 2590-88, L=375	2	0,55кг
9	Крыш 16 ГОСТ 2590-88, L=350	2	0,55кг
10	Крыш 16 ГОСТ 2590-88, L=505	2	0,48кг
11	Крыш 16 ГОСТ 2590-88, L=270	2	0,42кг
12	Крыш 16 ГОСТ 2590-88, L=200	2	0,3кг
13	Лист 5-8 ГОСТ 19903-74	2	2,5кг



Л3/196.01-10		
Группа	Лист	Масштаб
Трассер	Р 693	1:5
АО „РОСЭП“		



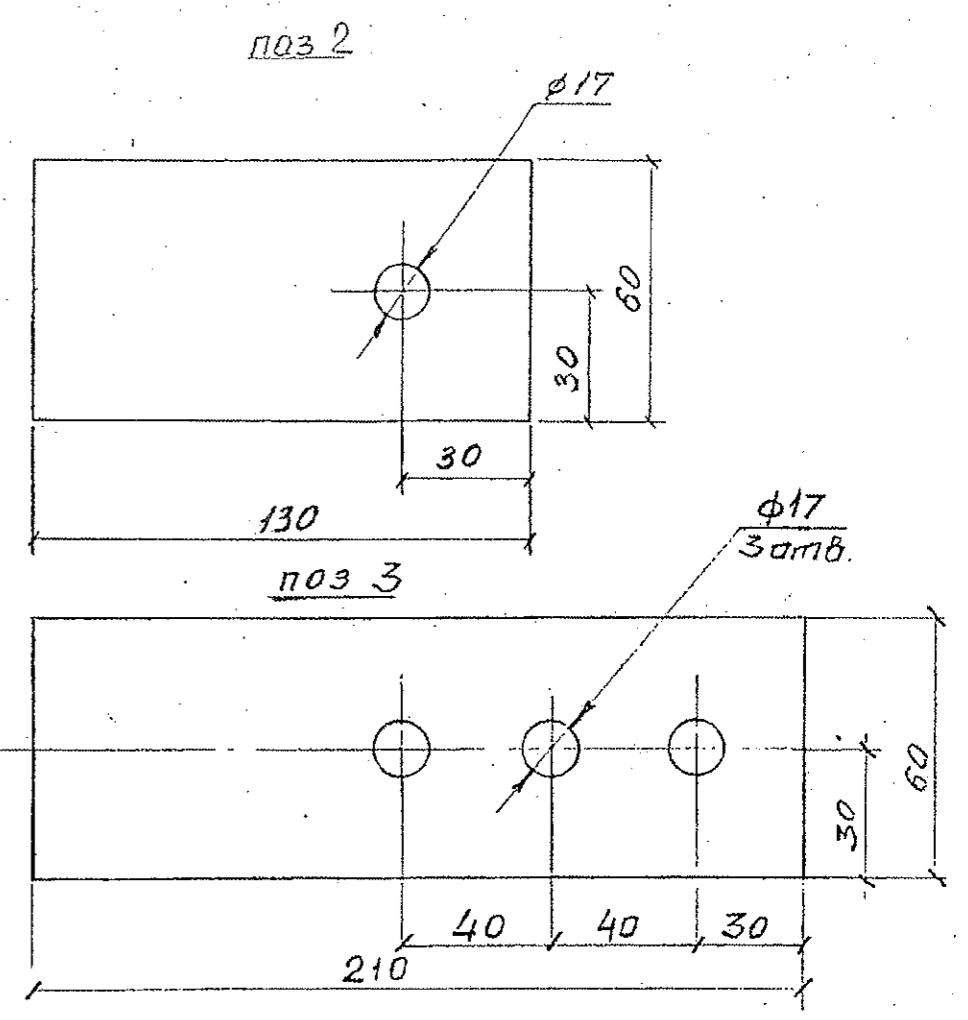
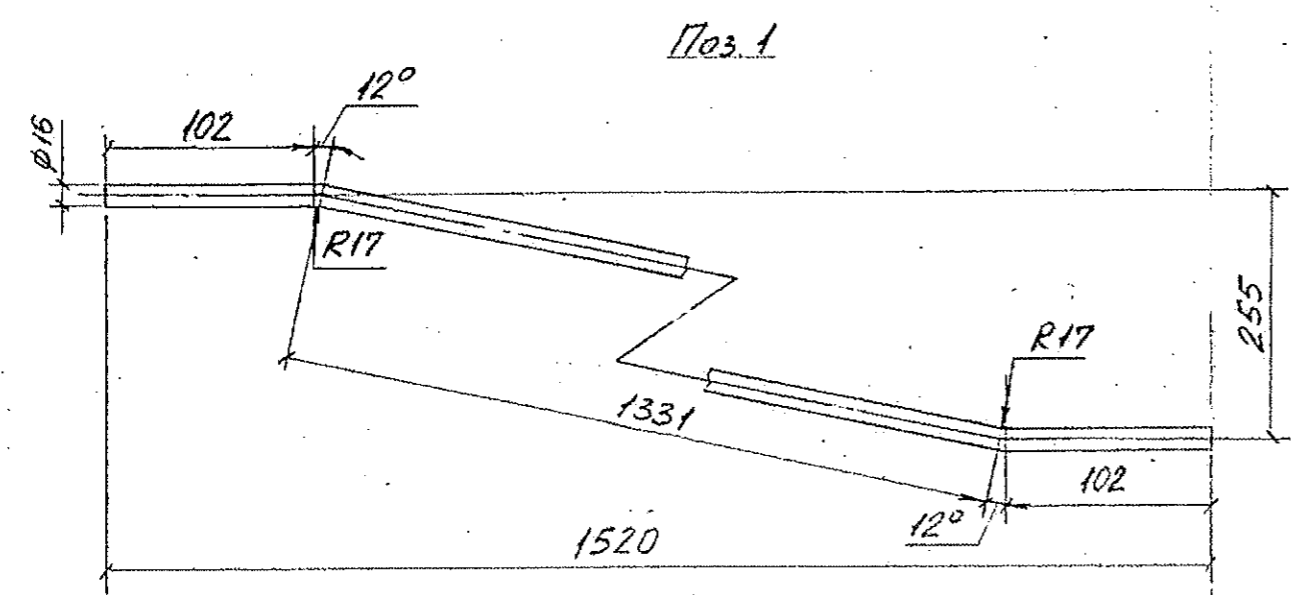
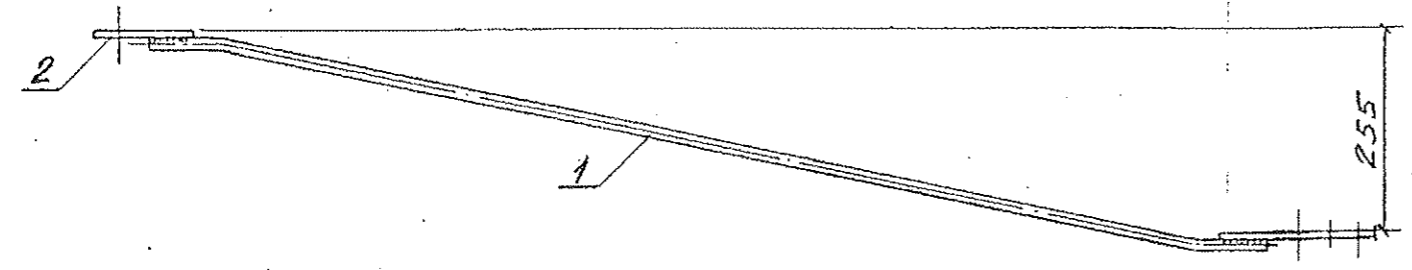
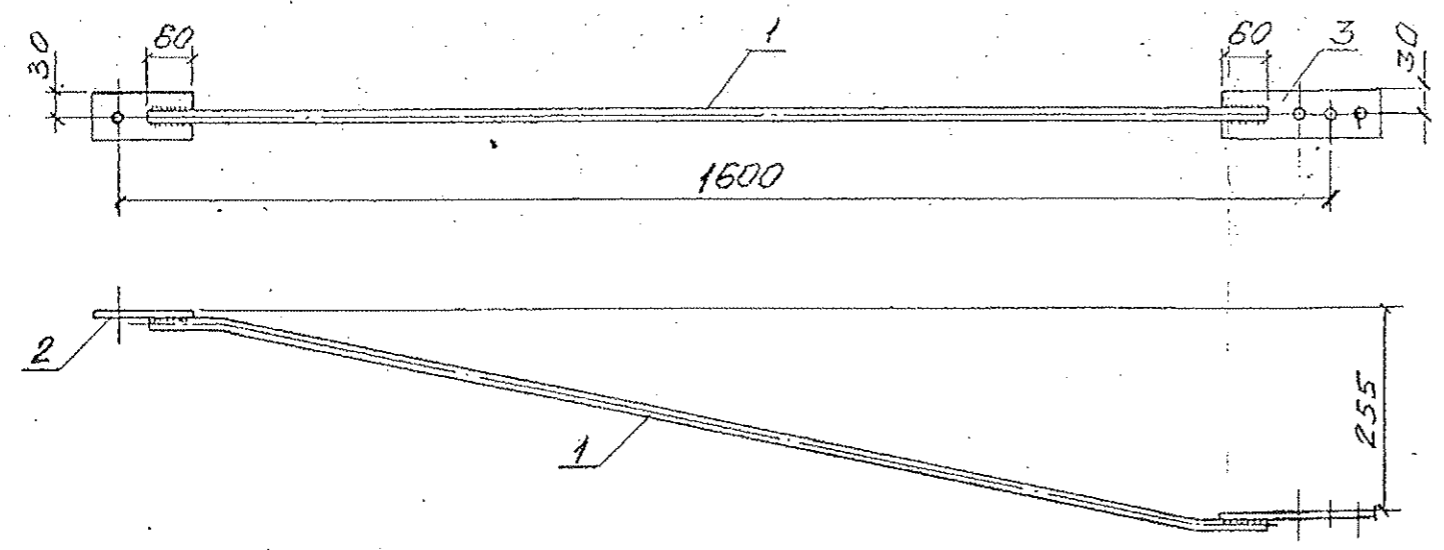
1. Приварку петли поз. 4 произ-
водить после установки сервы,
поз. 6 и приварки круга поз. 5.
Круг поз. 5 приваривать к петле
поз. 4 после установки сервы поз. 6
2. Все швы h=5мм.
3. Швы варить электродом ЭАЭА
ГОСТ 9467-75

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
Детали			
1	Уголок 75x75x6 ГОСТ 8502-86	1	4,6кг
2	Уголок 75x75x6 ГОСТ 8502-86	1	4,6кг
3	Петля 75x75x6 ГОСТ 8502-86, R=200	1	1,4кг
4	Круг 16 ГОСТ 2550-88, R=260	1	0,65
5	Круг 16 ГОСТ 2550-88 Ø=120	2	0,20
Стандартные изделия			
6	Серва СП-7-16.Т334-13.10972-88	1	0,32

Кронштейн траверсы КТ			
ЛЭП 96.01-11		Страна	Масштаб
Кронштейн траверсы КТ		Р	12 4:5
Лист		Листов 1	
АО „РОСЭП“			

Шифр документа

Исполнитель: Курьяков А.И.
 Проверил: Удалов А.И.
 ГИП: Удалов А.И.
 Главный инженер: Филатов И.И.
 Взам.инж. Иванов И.И.



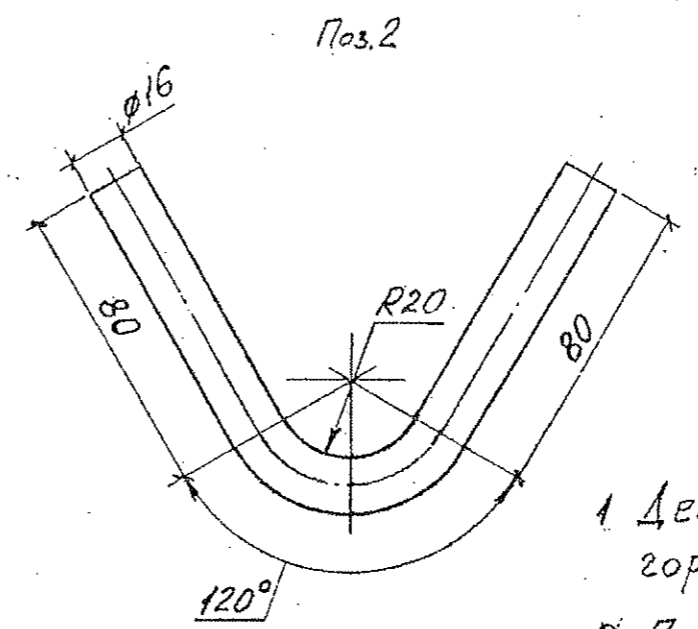
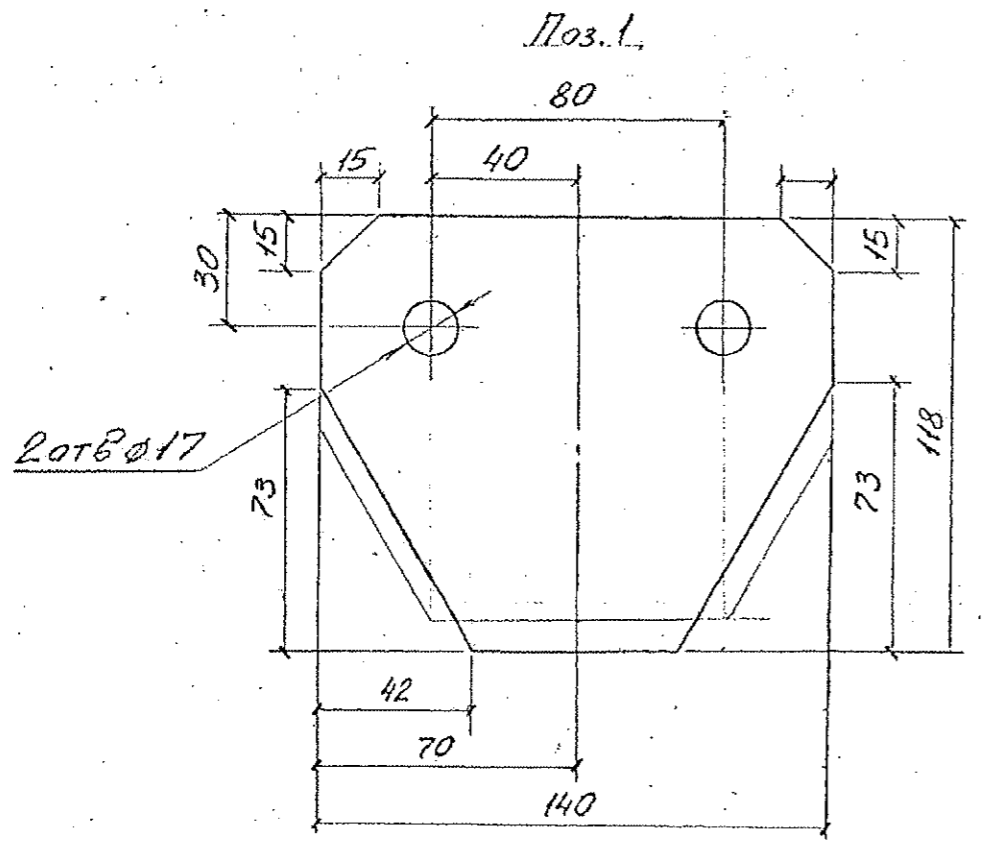
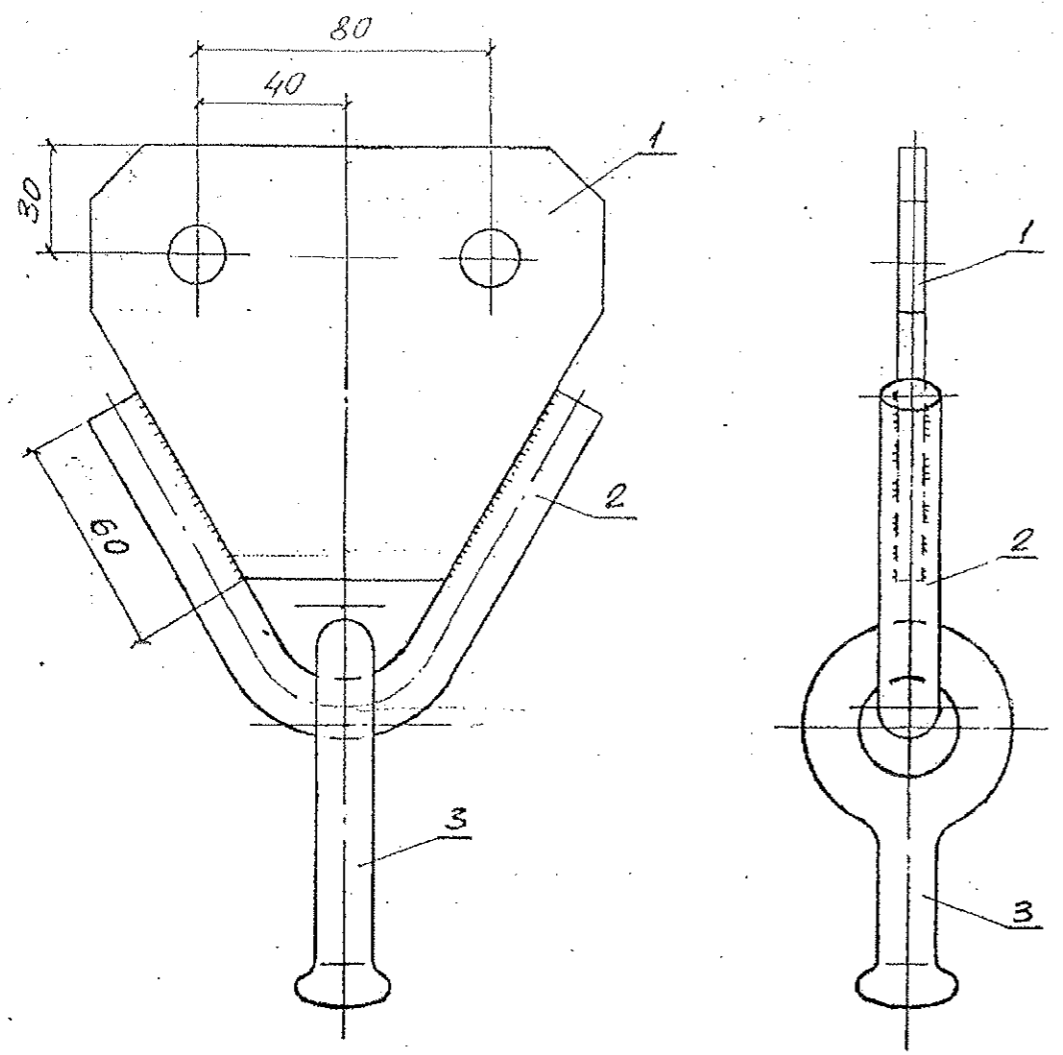
- 1. Все швы $t=5\text{mm}$
- 2. Швы варить электродом Э42А ГОСТ 9467-75

№	Наименование	Кол	Примечание
1	Круг 16 ГОСТ 2590-88 $\ell=1505$	1	2,5 кг
2	Лист Б-6 ГОСТ 19903-74	1	0,4 кг
3	Лист Б-6 ГОСТ 19903-74	1	0,60 кг

ЛЭП 96.01-12			
Отяжка			Стандарт
011			Масса
011			Наименов
011			Р 3,5 1:10
011			Лист Листов 1
АО "РОСЭП"			

Изб. и.р. подл. Подпись и. дата. Взам. инв. №

Нач. отд. Курочкин
 Н. контр. Ударов
 ГИП Ударов
 Глав. инж. Вилетов
 Вед. инж. Колдобашкин

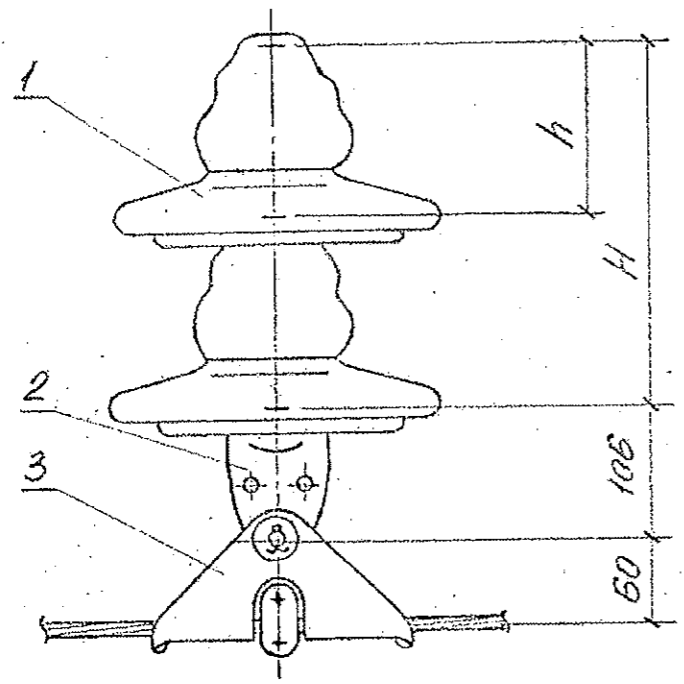


- 1 Деталь поз.2 изготавливать в горячем виде.
- 2 Приварку петли поз.2 производить после установки серьги поз.3.
- 3 Все швы h=5мм
- 4 швы варить электродом Э42А ГОСТ 9467-75

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Лист 15-8 ГОСТ 19903-74	1	0,6кг
2	Круг 16 ГОСТ 2590-88, r=218	1	0,4кг
	Стандартные изделия		
3	Серьга СРС-7-16		
	ТУ 34-13.10272-88	1	

ЛЭП 96.01-13					
Коромысло К1			Средняя	Масса	Масштаб
			Р	1,3	1:2
			Лист	Листов 1	
АО „РОСЭП“					
Науч.отв	Курьгин	М.М.			
Н.контр	Ударов	В.В.			
ГМП	Ударов	М.М.			
Глав.инж.	Филатов	В.В.			
Вед.инж.	Копылов	В.В.			

Шиб № пров. Подпись и дата
 Взам. инв. №



Изоляторы подвесные

ПФ70В ТУ34-27-10960-85				ПФ70Д ТУ34-27-10874-84			
h, мм	H, мм	Масса, кг		h, мм	H, мм	Масса, кг	
		ед.	всех			ед.	всех
146	292	4,8	9,6	127	254	3,5	7

№	Наименование	Кол.	Примечание
	Стандартные изделия *		
1	Изолятор подвесной	2	<input type="checkbox"/>
2	Ушко одноламчатое		
	У1-7-16		
	ТУ34-13.11309-88	1	
3	Зажим поддерживающий		
	грухой ПГН-2-6		
	ГОСТ 2735-78	1	

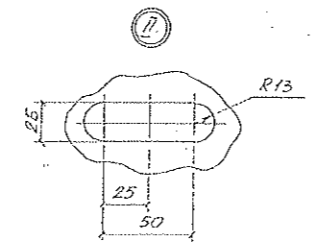
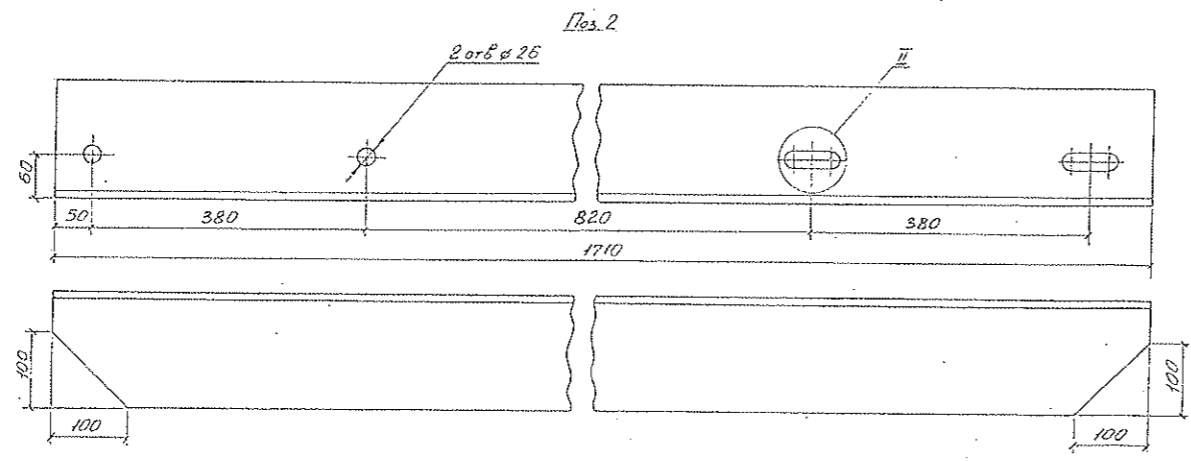
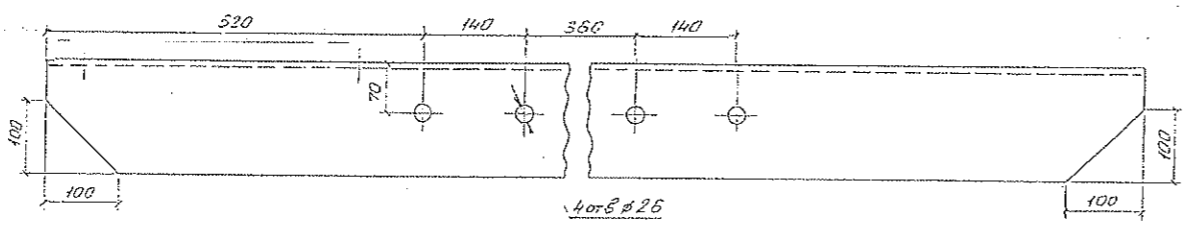
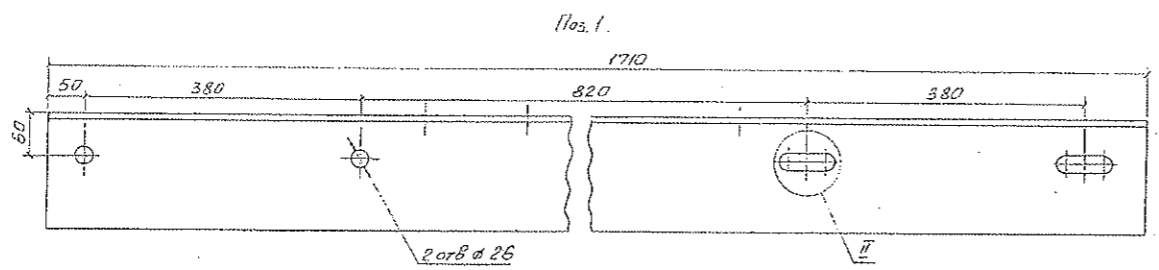
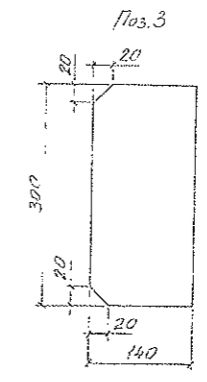
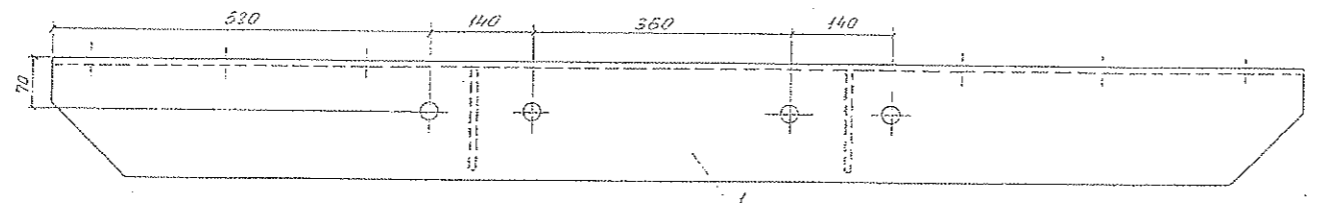
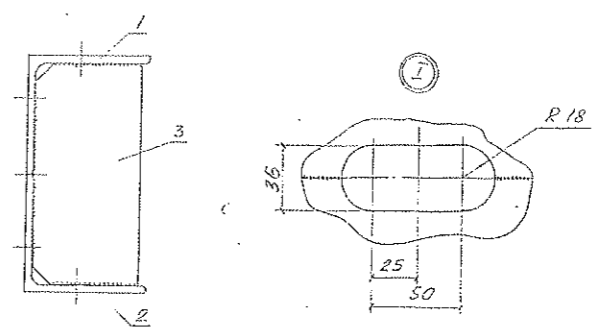
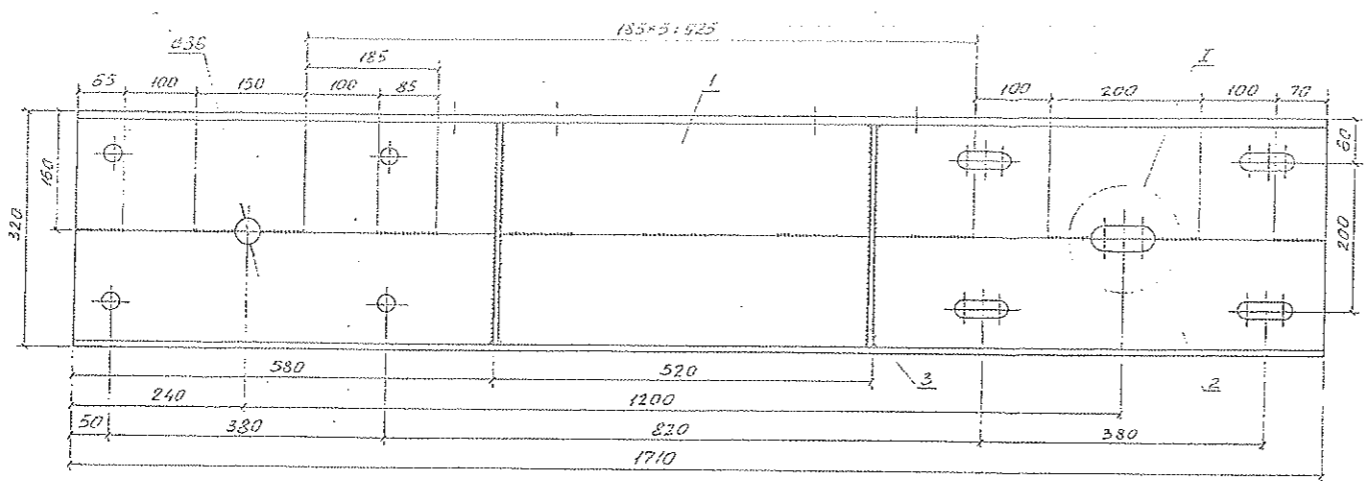
* Дополнительно к указанным в спецификации элементам заказывается серва СРС-7-16 по ТУ34-13.10272-88 для крепления изолирующей подвески и направляется на завод для установки на металлоконструкциях при их изготовлении.

При отсутствии сервы СРС-7-16 на изготовленных металлоконструкциях крепление изолирующей подвески осуществляется через скобу СК-7-1А по ТУ34-13.11420-89 и серву СРС-7-16.

ЛЭП 96.01-14		
Подвеска поддерживающая изолирующая		
Стация	Масса	Масштаб
Р	-	-
Лист	Листов 1	
АО "РОСЭП"		

Нач. отд	Курьгин	Смирн
Н.контр	Ударов	Куш
ГМП	Ударов	Уша
Нав. спец	Филатов	Смирн
Вед. инж	Благовещенки	Смирн

ЦНБ № подл. Подпись и дата. Электронный



1. Отверстия $\phi 36$ размечать и сверлить после сварки.
2. Детали поз. 1 и 2 сверлить прерывистым швом с шагом указанным на листе.
3. Все швы $h=5$ мм.
4. Швы варить электродами Э42А ГОСТ 9467-75.

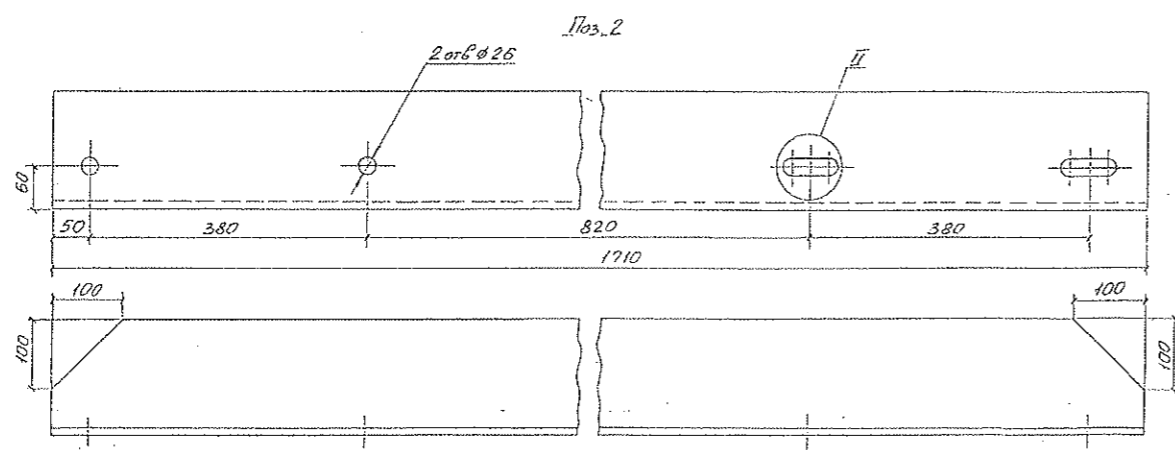
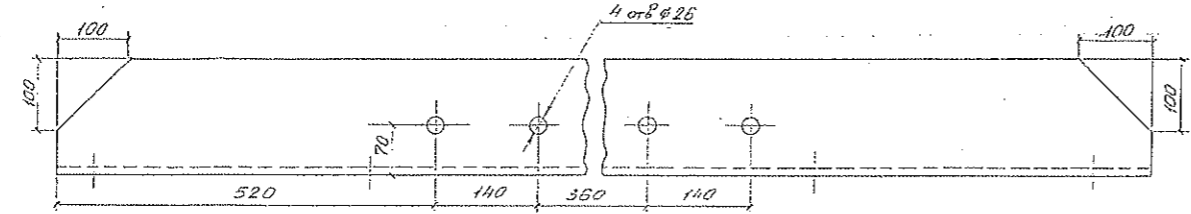
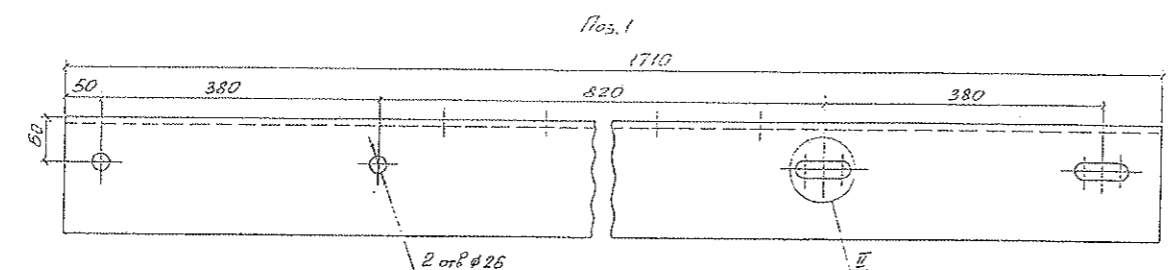
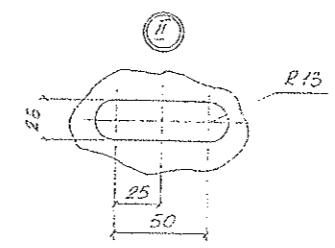
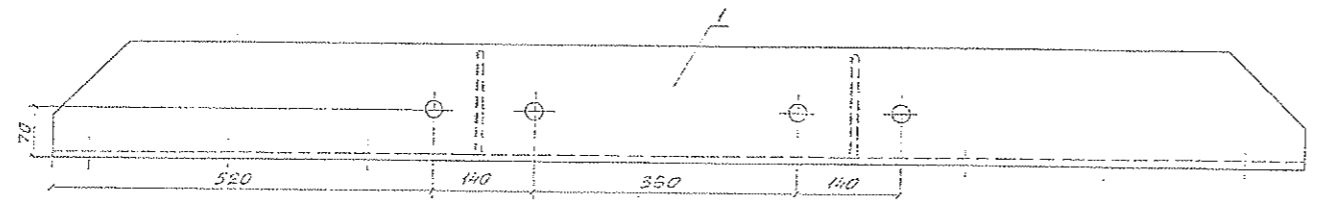
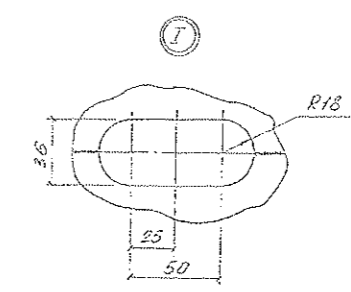
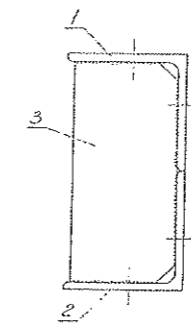
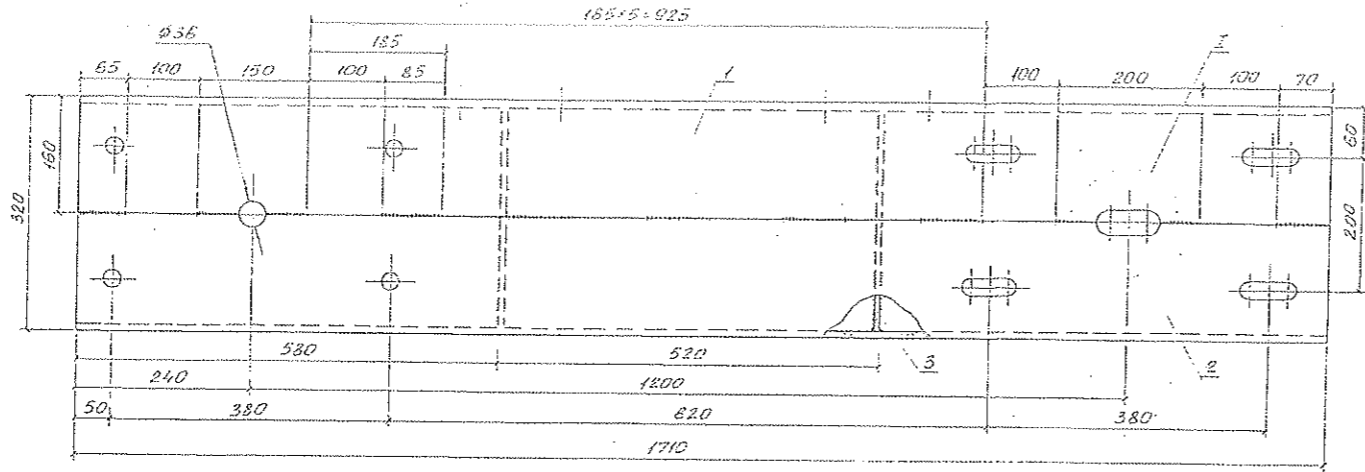
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
Детали			
1	Уголок 160*160*10 ГОСТ 8509-86	1	42,2 кг
2	Уголок 160*160*10 ГОСТ 8509-86	1	42,2 кг
3	Лист 5-8 ГОСТ 17303-74	2	2,5 кг

191796.01-15

Болта опорная	Стандарт	Класс	Материал
Б01	Р	8.8	15

Исполн.	Провер.	Упр.
Машин.	Сбороч.	С.С.
Ген.	Сбороч.	С.С.
Корректор	Сбороч.	С.С.
Вед. инж.	Сбороч.	С.С.

АО "РОСЭП"

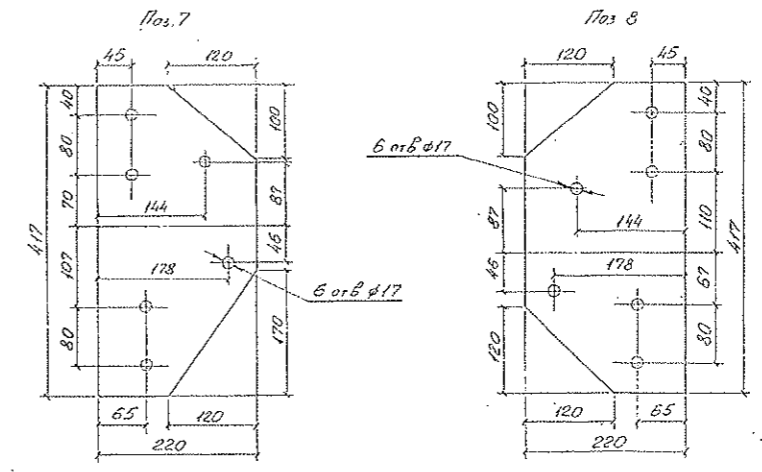
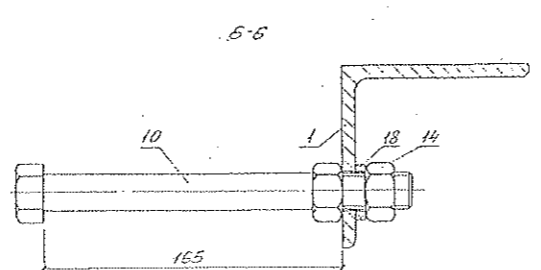
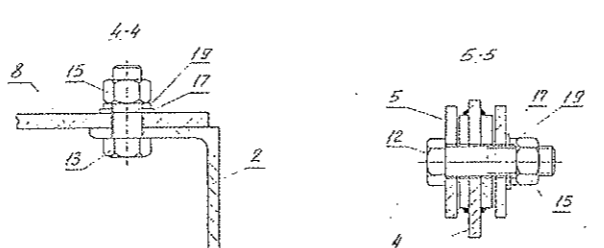
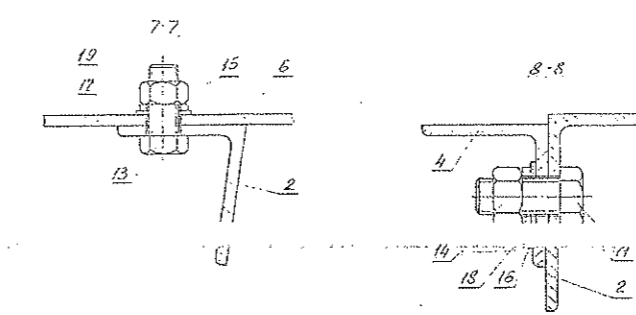
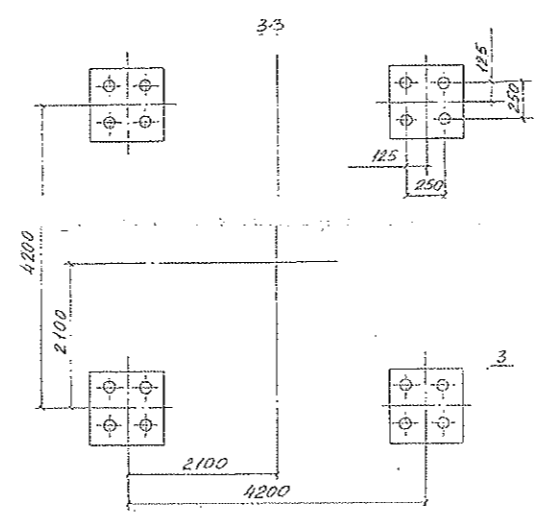
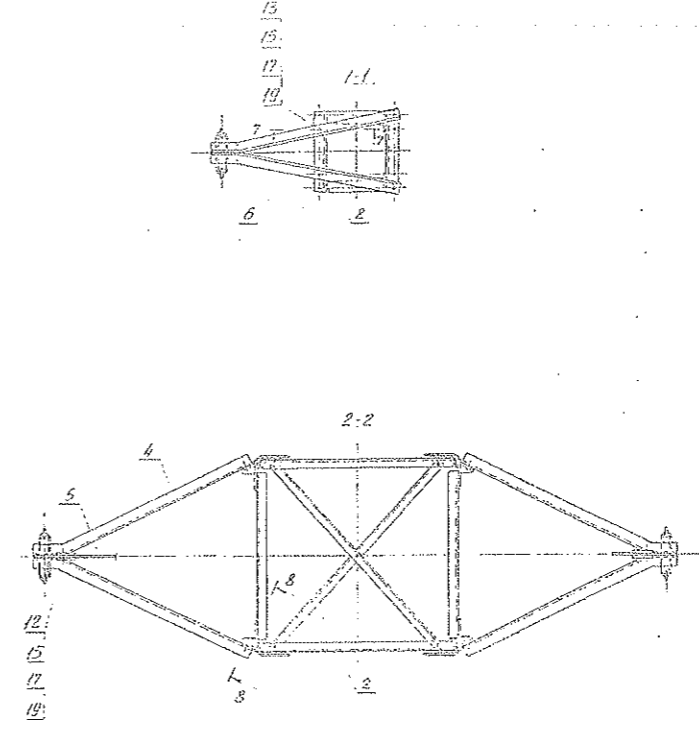
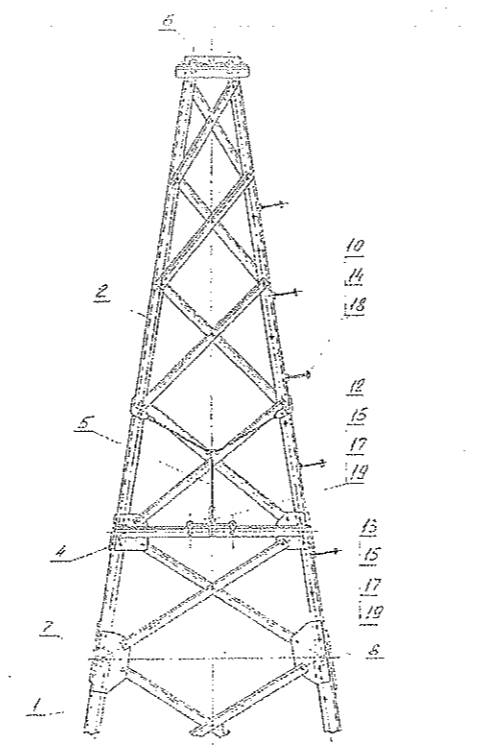
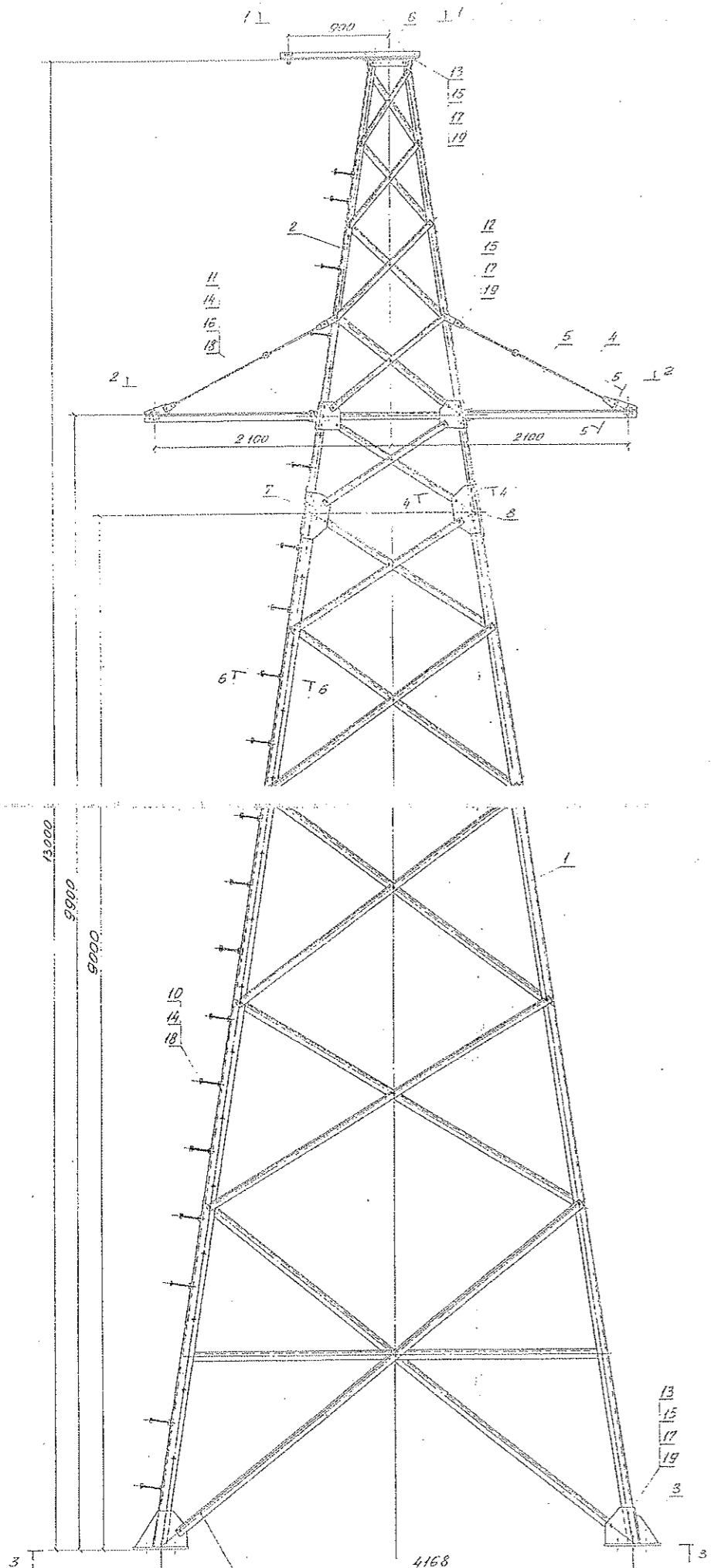


Лист 1 из 1
 Изготовитель: ООО «РосЭП»
 Дата: 19.04.2014

1. Отверстия $\varnothing 36$ разметить и сверлить после сборки.
2. Детали поз. 1 и 2 сварить прерывистым швом с шагом указанным на листе.
3. Все швы $h=5$ мм.
4. Швы варить электродом Э42А ГОСТ 9467-75.

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
Детали			
1	Уголок 160x160x10 ГОСТ 8509-86	1	42,2 кг
2	Уголок 160x160x10 ГОСТ 8509-86	1	42,2 кг
3	Лист 5-8 ГОСТ 15773-74		см. лист

ЛЭП 96.01-16			
Балка опорная		Стальной уголок	Полоса
502		Р 894	1:5
Исполн:	Курочкин	Кв	
Начальник:	Удальцов	19.04	
ГМП:	Удальцов	19.04	
Главный инженер:	Удальцов	19.04	
Ведущий инженер:	Удальцов	19.04	
АО «РОСЭП»			

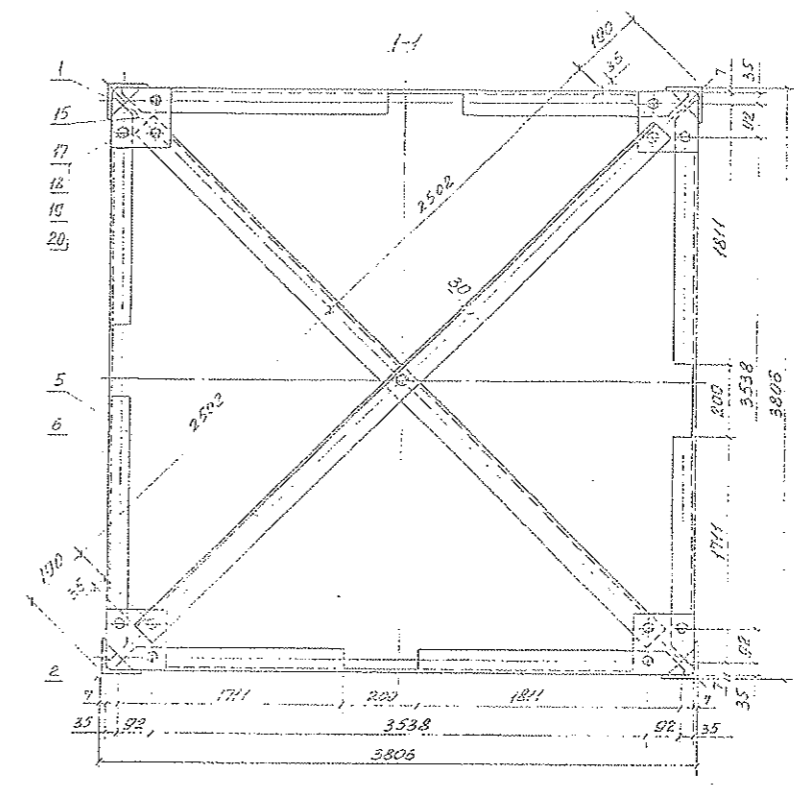
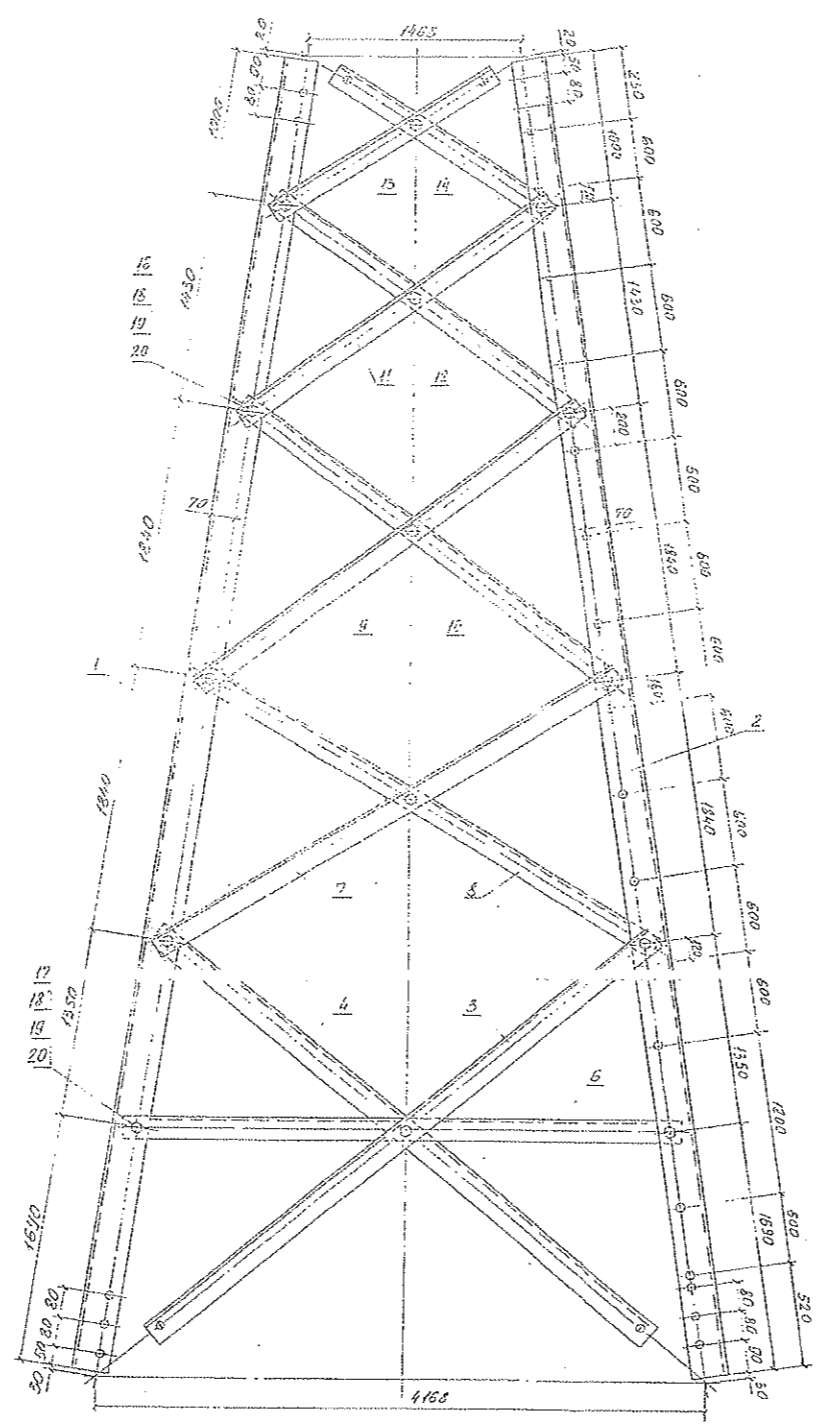
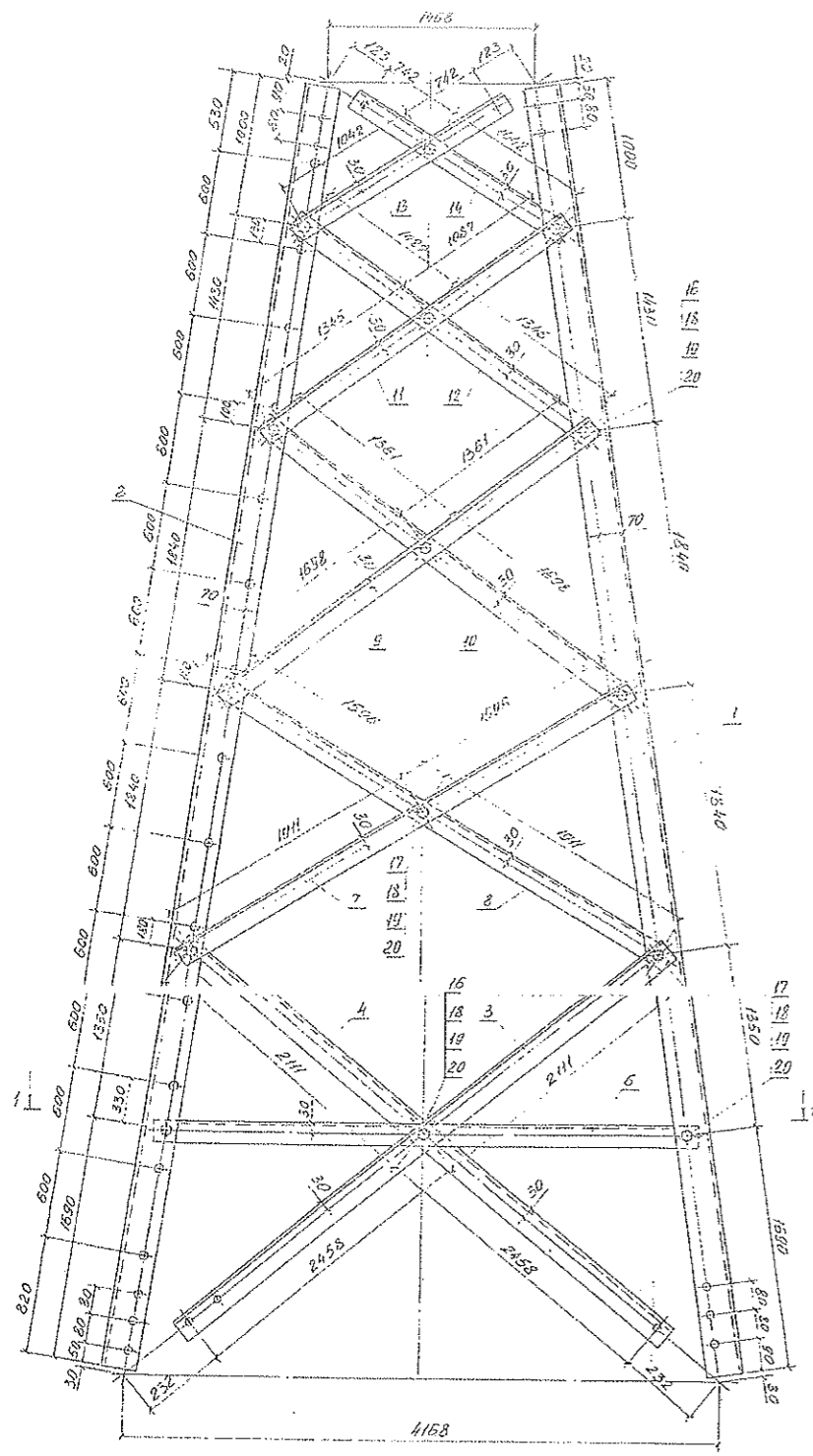


1. Сборка стальной опоры производить на болтах нормальной точности. Резьбы болтов должна находиться вне сборочных элементов. При длине неразрезанной части болта большей, чем толщина собираемых элементов, ставить дополнительную круглую шайбу под гайку болта.
 2. На заводе-изготовителе все детали элементов опоры должны быть зачеканены. Пример: НС4-нижняя секция, поз.4.

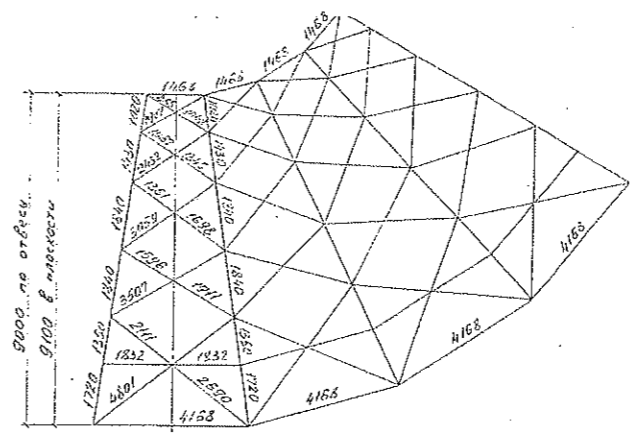
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
Сборочные единицы			
1	Нижняя секция НС2	1	Ст. детали ЛЭП96.01-19
2	Верхняя секция ВС2	1	Ст. детали ЛЭП96.01-19
3	Башмак Б3	4	Ст. детали ЛЭП96.01-20
4	Транверсы Т2	2	Ст. детали ЛЭП96.01-22
5	Отрезки ОТ2	2	Ст. детали ЛЭП96.01-22
6	Транверсы Т3	1	Ст. детали ЛЭП96.01-23
Детали			
7	Лист Б-8 ГОСТ12905-74	4	4,7кг
8	Лист Б-8 ГОСТ12905-74	4	4,9кг
Стандартные изделия			
10	Болт М20х200 ГОСТ7798-70	38	
11	Болт М20х145 ГОСТ7798-70	4	
12	Болт М18х50 ГОСТ7793-70	6	
13	Болт М16х40 ГОСТ7796-70	65	
14	Гайка М20 ГОСТ5915-80	80	
15	Гайка М16 ГОСТ5915-80	91	
16	Шайба 20 ГОСТ11571-78	4	
17	Шайба 16 ГОСТ11571-78	91	
18	Шайба пруж. 20 ГОСТ6402-70	42	
19	Шайба пруж. 16 ГОСТ6402-70	91	

ЛЭП96.01-17		
Стальная опора А1		
Составил	Проверил	Утвердил
р	2018	1-25
АО "РОСЭП"		

ЛЭП 12-1000. Издается в составе "Электроснабжение"



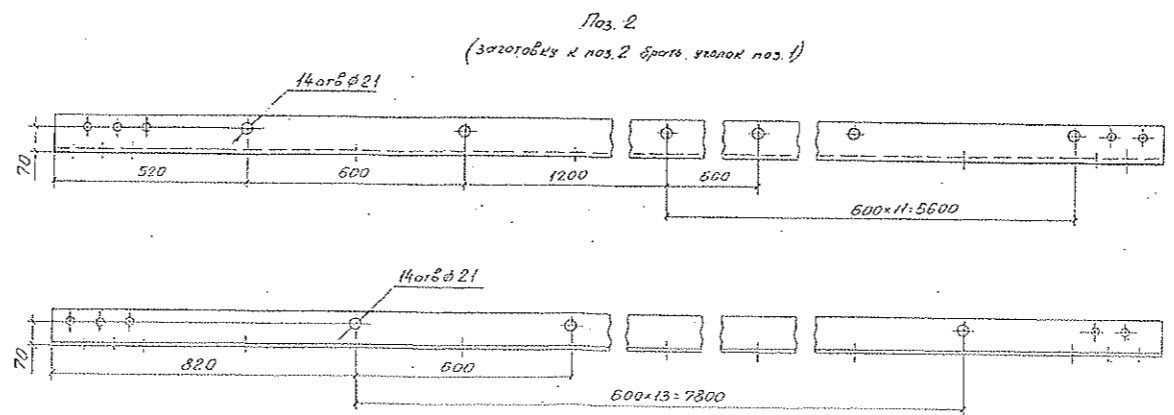
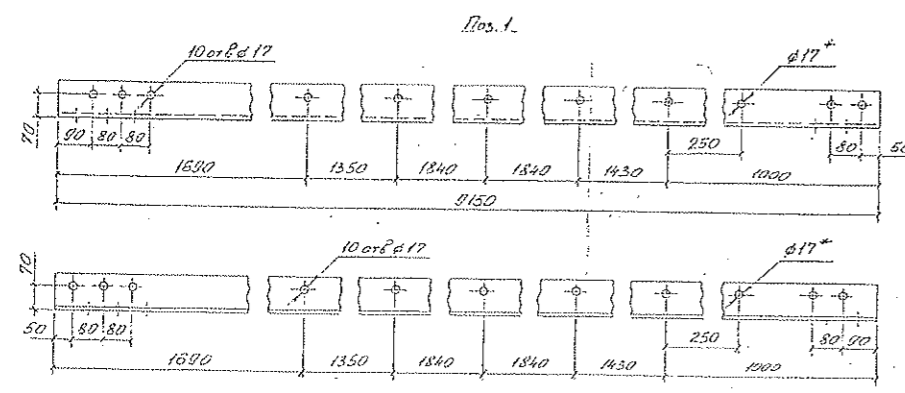
Геометрическая схема (разрезка)



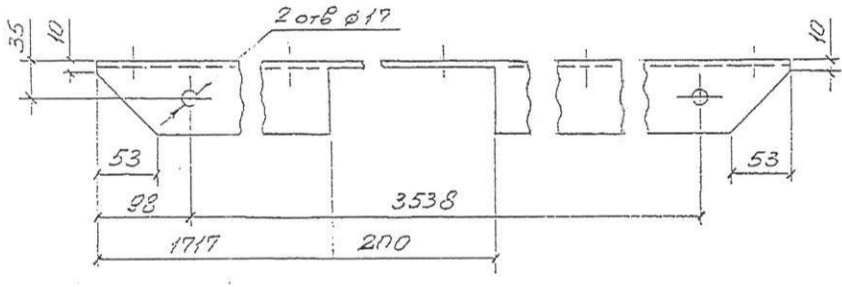
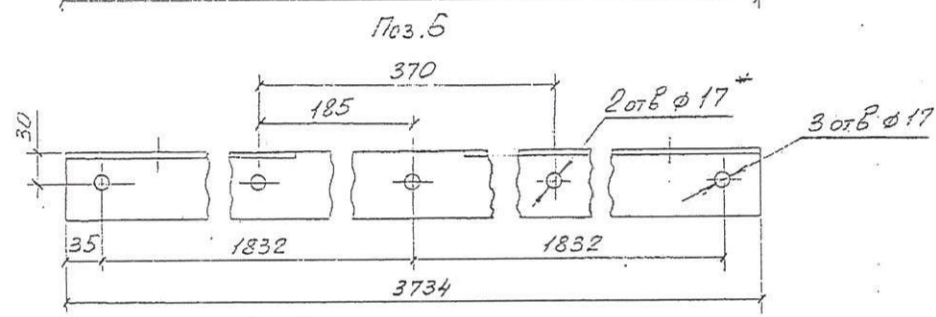
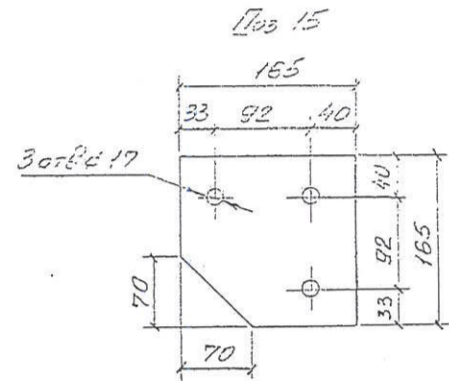
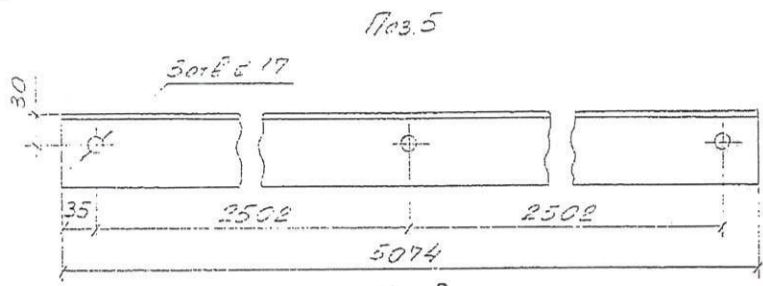
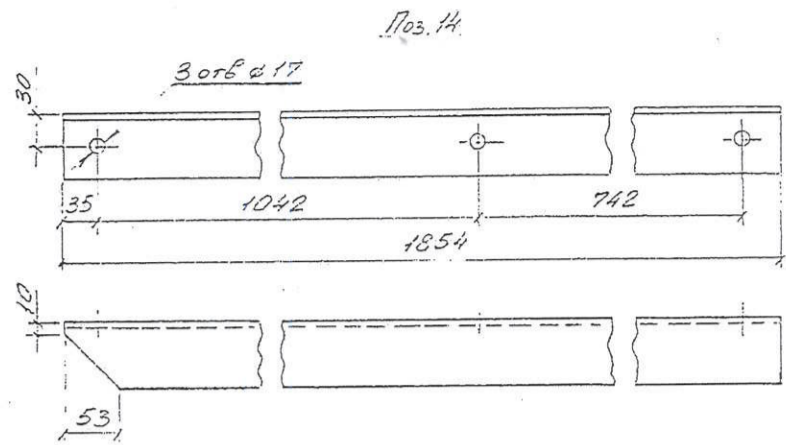
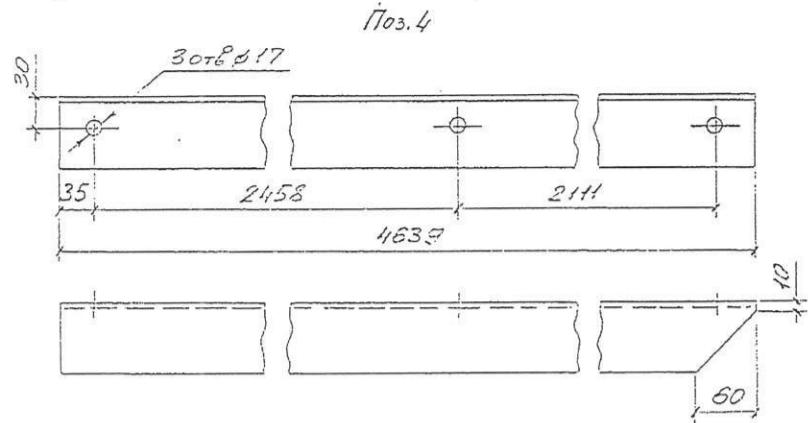
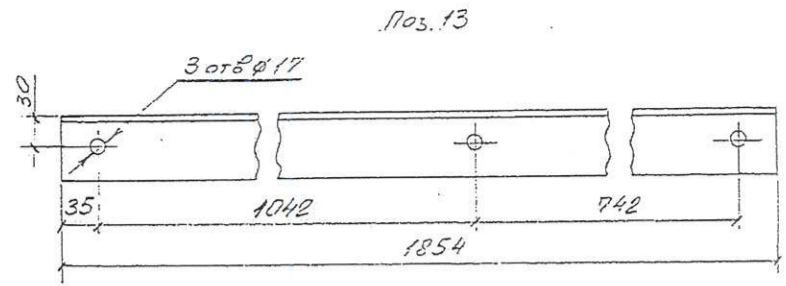
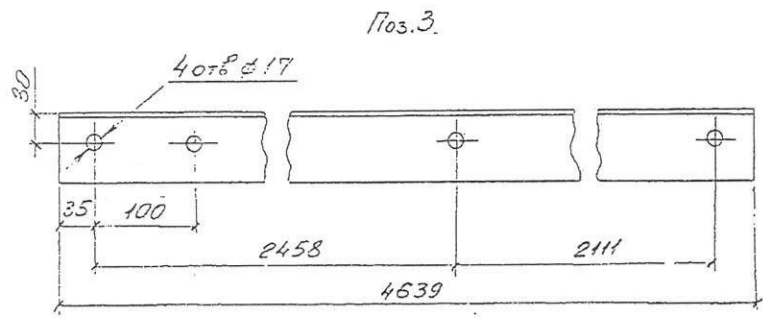
1. Сборку стержней производить по болтам нормальной точности. Резьба болтов должна находиться вне соединяемых элементов. При длине неразрезной части болта большей, чем толщина соединяемых элементов, сделать дополнительную круглую шайбу под головку болта.
 2. Чертеж выполнен на 2-х листах. Детали поз. 3...15 см. лист 2

* Дополнительные отверстия $\phi 17$ в деталях поз. 1 и 6 разместить и сделать болтовые установки по опоре разведителя.

поз.	Наименование	кол.	Противоположные
Детали			
1	Уголок 100*100*7 ГОСТ 8509-86	3	98,8 кг
2	Уголок 100*100*7 ГОСТ 8509-86	1	98,8 кг
3	Уголок 70*70*5 ГОСТ 8509-86	4	29,6 кг
4	Уголок 70*70*5 ГОСТ 8509-86	4	29,6 кг
5	Уголок 70*70*5 ГОСТ 8509-86	2	32,4 кг
6	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	4	17,9 кг
7	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	4	17,2 кг
8	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	4	17,2 кг
9	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	4	15,0 кг
10	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	4	15,0 кг
11	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	4	12,0 кг
12	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	4	12,0 кг
13	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	4	8,9 кг
14	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	4	8,9 кг
15	Шайба 15 ГОСТ 19903-74	4	1,7 кг
Стандартные изделия			
16	Болт М16*45 ГОСТ 7798-70	36	
17	Болт М16*40 ГОСТ 7798-70	37	
18	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	73	
19	Шайба 16 ГОСТ 11371-78	73	
20	Шайба 16 ГОСТ 16102-70	73	



13796.01-18		
Исполн	Провер	Инженер
Р	12.11.2	М.10
Лист 1	Листов 2	
АО 'РОСЭП'		

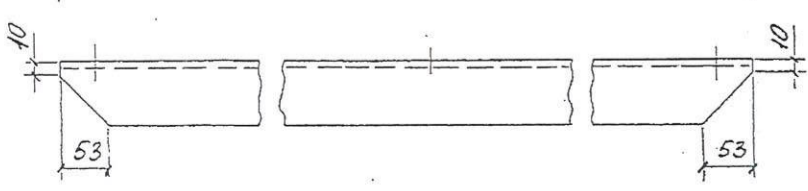


Пос.7,9,11

30	35	1911	1596	для пос.7
		1698	1361	для пос.9
		1345	1087	для пос.11
		3577		для пос.7
		3129		для пос.9
		2502		для пос.11

Пос.8,10,12

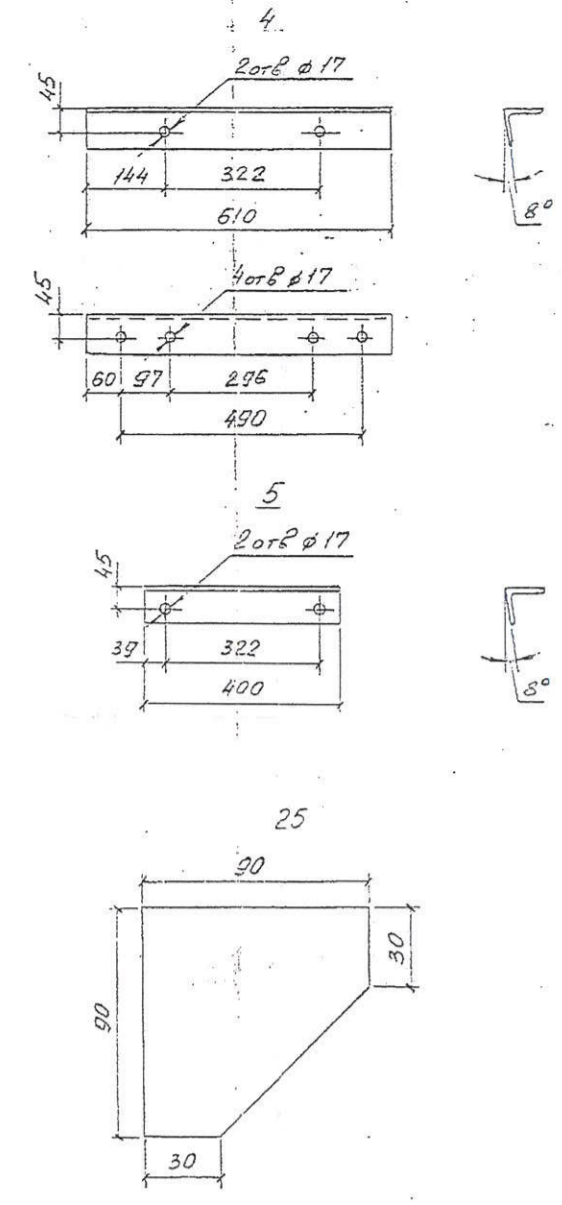
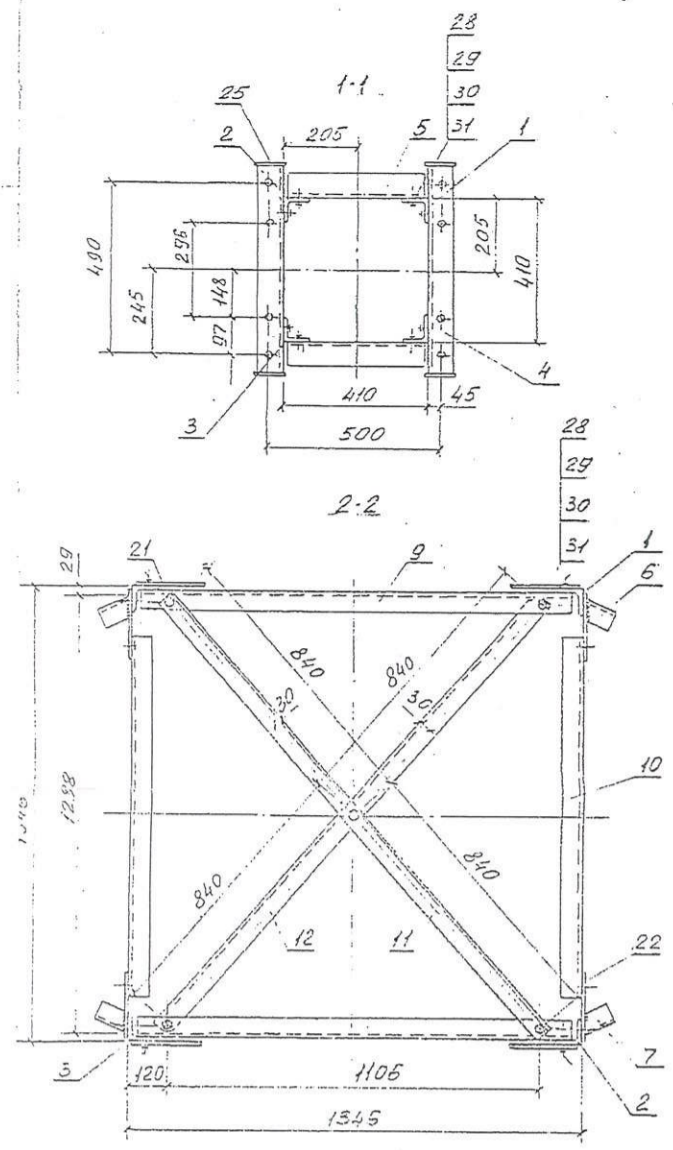
30	35	1911	1596	для пос.8
		1698	1361	для пос.10
		1345	1087	для пос.12
		3577		для пос.8
		3129		для пос.10
		2502		для пос.12



Чертеж выполнен на двух листах.
Общий вид см. лист 1

Шифр по ГОСТ 13.044-78

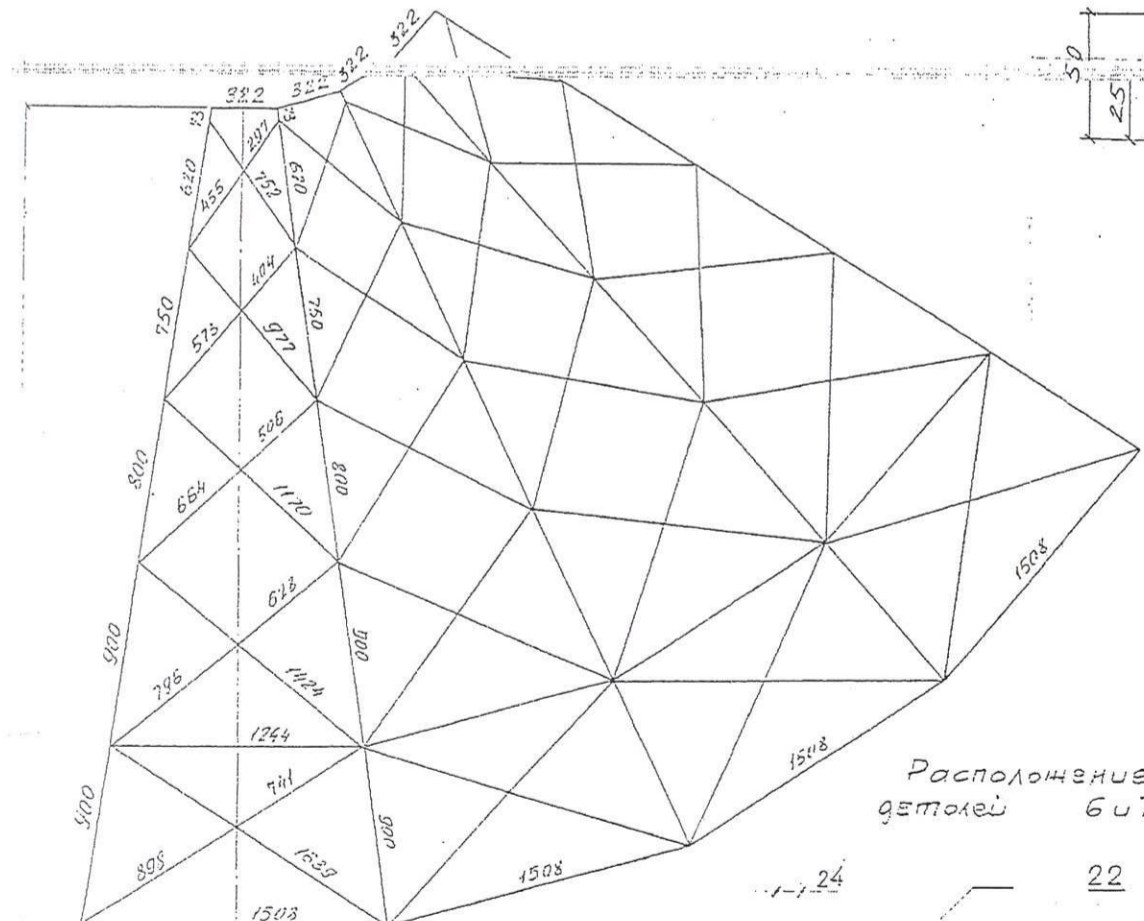
			ЛЭП96.01-18		
			Виды	Масса	Масштаб
			Р	-	-
			Лист 2	Листов 2	
			АО "РОСЭП"		
Нач. отд.	Кулигин	Маш	Нижняя секция НС2 Детали		
Н. контр.	Ударов	Н. контр.			
ГМП	Ударов	С. контр.			
Глав. спец.	Филиатов	Маш			
Вед. инж.	Калашников	С. контр.			



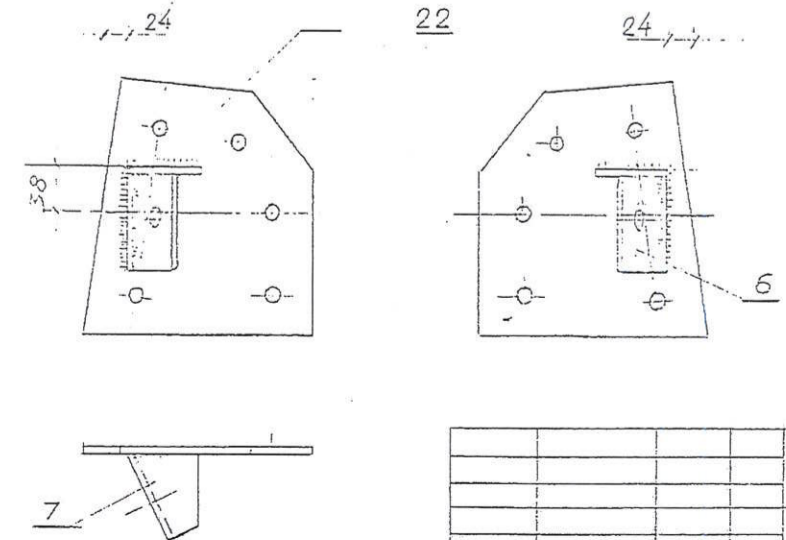
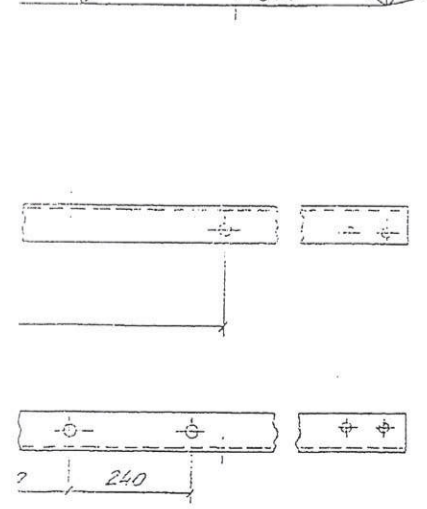
* 23, 24 разметить и сверлить после сварки с поз. 32

1. Сборку секции производить на болтах нормальной точности. Резьбы болтов должна находиться вне свариваемых элементов. При длине немаркированной части болта большей, чем толщиной свариваемых элементов, сверлить дополнительно круглую шайбу под головку болта.
2. Все швы $a=5$ мм
3. Швы варить электродами Э42, ГОСТ 9457-75.
4. Чертеж выработан на 2-х листах.
Детали 6... 24 см лист 2.

Геометрическая схема (развертки)



Расположение и приворка деталей 6 и 7 к детали 22



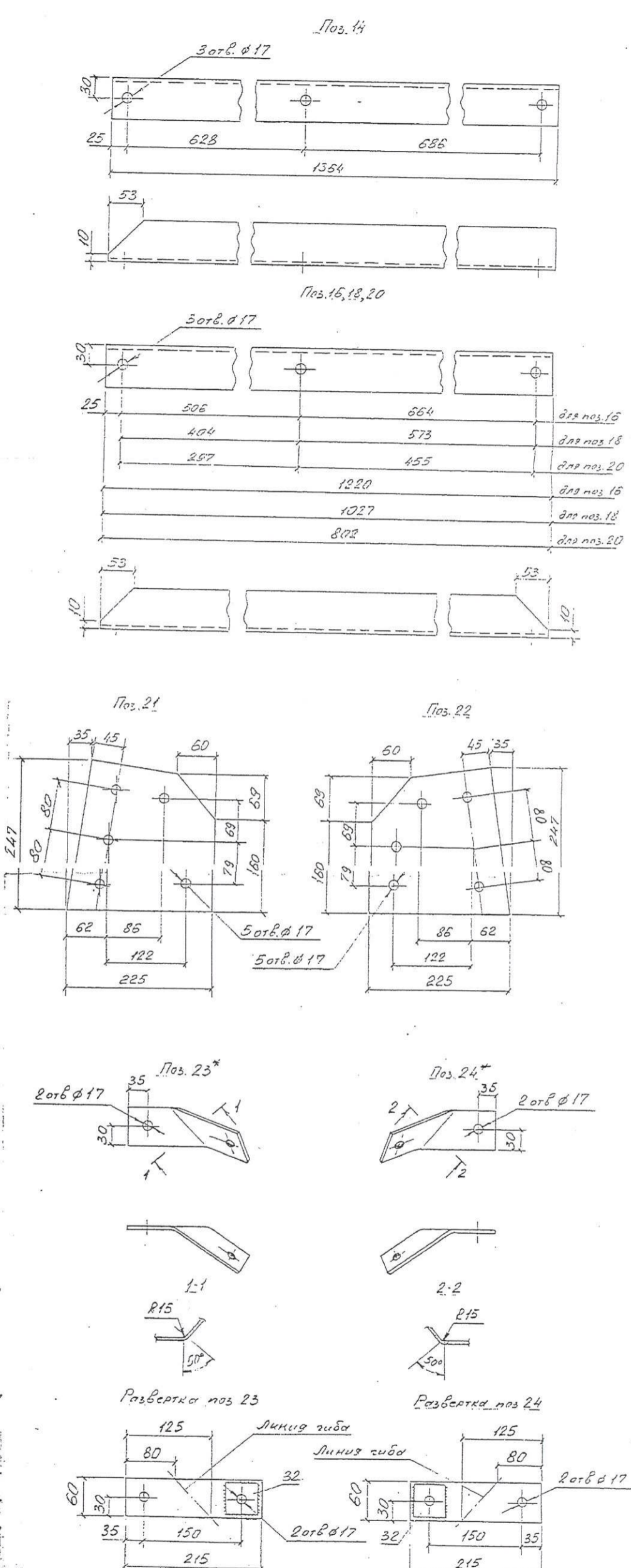
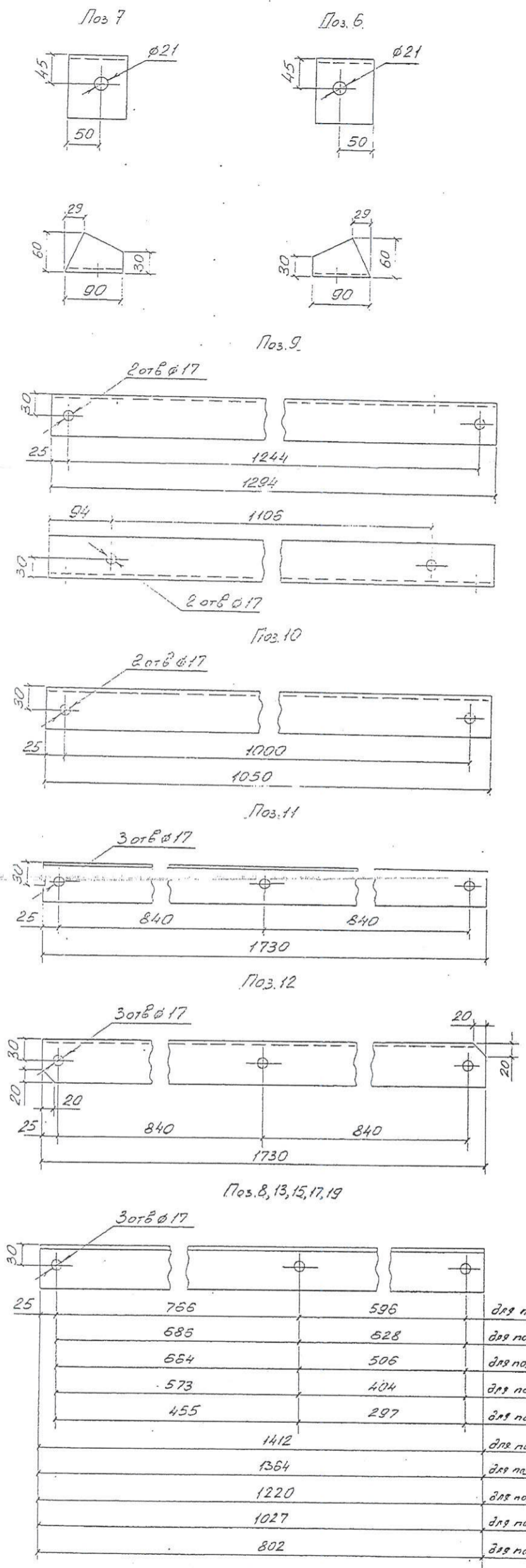
№	Наименование	Кол	Примечание
Детали			
1	Уголок 75*75*6 ГОСТ 8509-86	1	28,0 кг
2	Уголок 75*75*6 ГОСТ 8509-86	2	28,0 кг
3	Уголок 75*75*6 ГОСТ 8509-86	1	28,0 кг
4	Уголок 75*75*6 ГОСТ 8509-86	2	4,2 кг
5	Уголок 75*75*6 ГОСТ 8509-86	2	2,7 кг
6	Уголок 100*100*7 ГОСТ 8509-86	2	0,7 кг
7	Уголок 100*100*7 ГОСТ 8509-86	2	0,7 кг
8	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	8	6,8 кг
9	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	2	6,2 кг
10	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	2	5,0 кг
11	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	1	8,3 кг
12	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	1	8,3 кг
13	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	4	6,5 кг
14	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	4	6,5 кг
15	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	4	5,3 кг
16	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	4	5,3 кг
17	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	4	4,9 кг
18	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	4	4,9 кг
19	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	4	3,8 кг
20	Уголок 63*63*5 ГОСТ 8509-86	4	3,8 кг
21	Лист Б-3 ГОСТ 19903-74	4	3,0 кг
22	Лист Б-8 ГОСТ 19903-74	4	3,0 кг
23	Лист Б-6 ГОСТ 19903-74	2	0,6 кг
24	Лист Б-5 ГОСТ 19903-74	2	0,6 кг
25	Лист Б-6 ГОСТ 19903-74	4	0,3 кг
32	Лист Б-6 ГОСТ 19903-74	8	0,1 кг
Стандартные изделия			
26	Болт М16*50 ГОСТ 7793-70	4	
27	Болт М16*45 ГОСТ 7793-70	20	
28	Болт М16*40 ГОСТ 7793-70	77	
29	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	101	
30	Шайба 16 ГОСТ 11571-78	101	
31	Шайба пруж 16 ГОСТ 8402-70	101	

ЛЭП 96.01-19

Верхняя секция
ВС2

Коллектор	Масса	Измеренный
P	433,0	1:15
Лист 1	Листов 2	

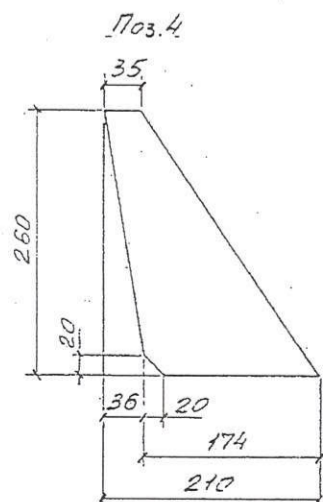
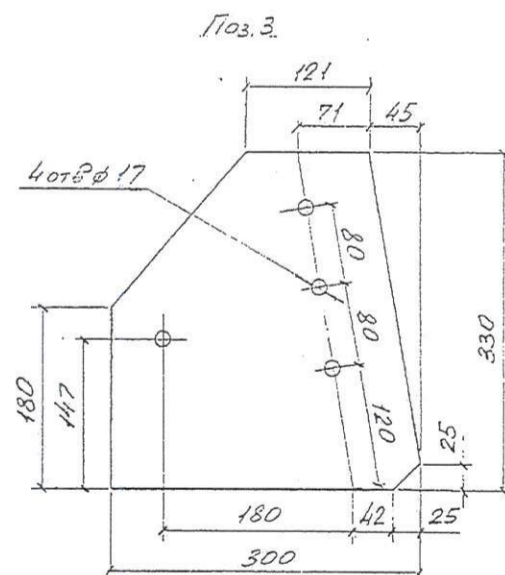
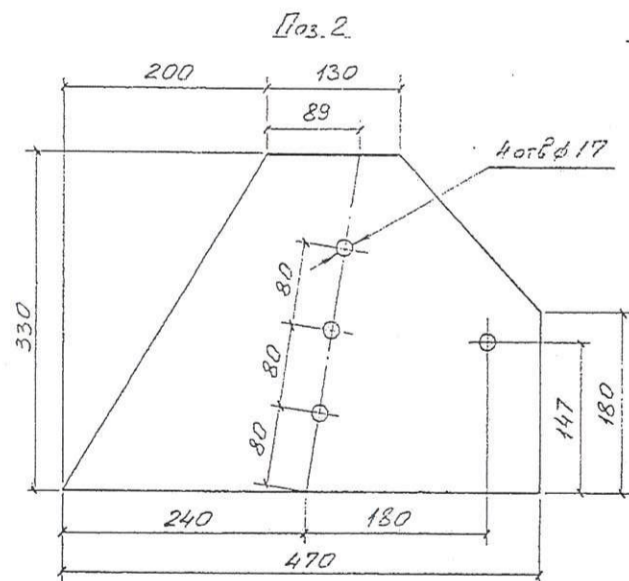
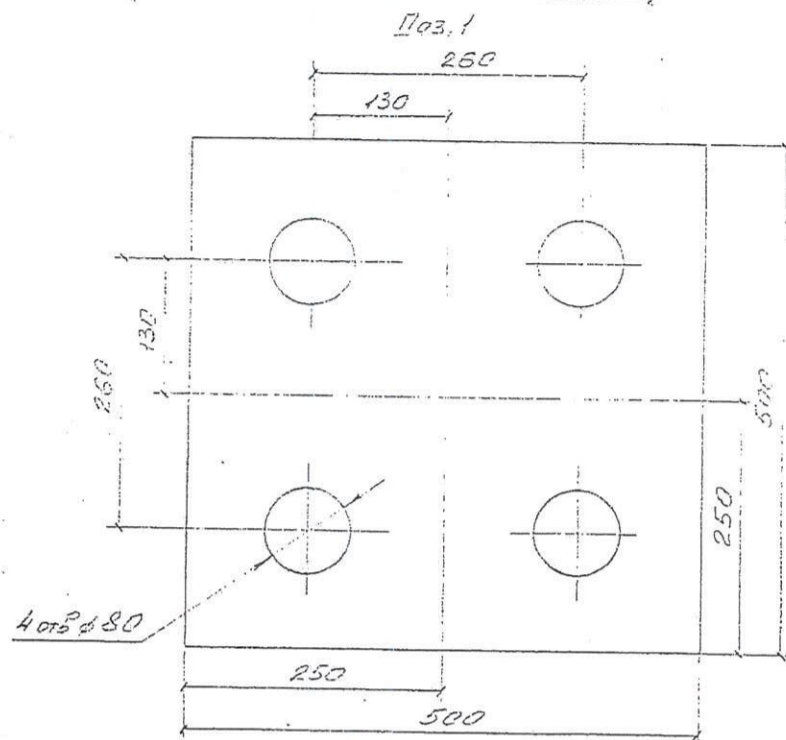
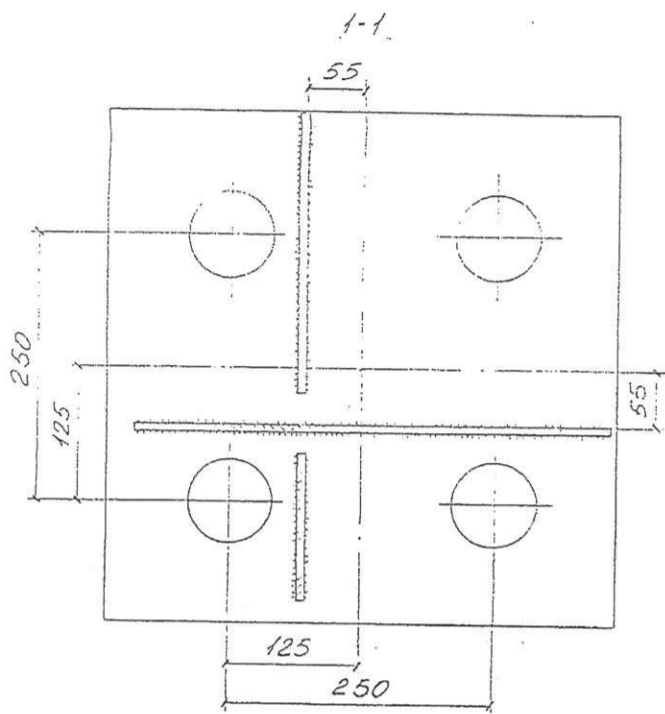
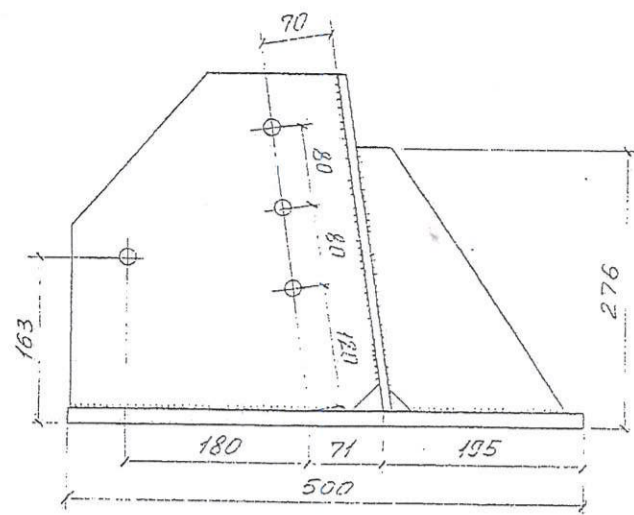
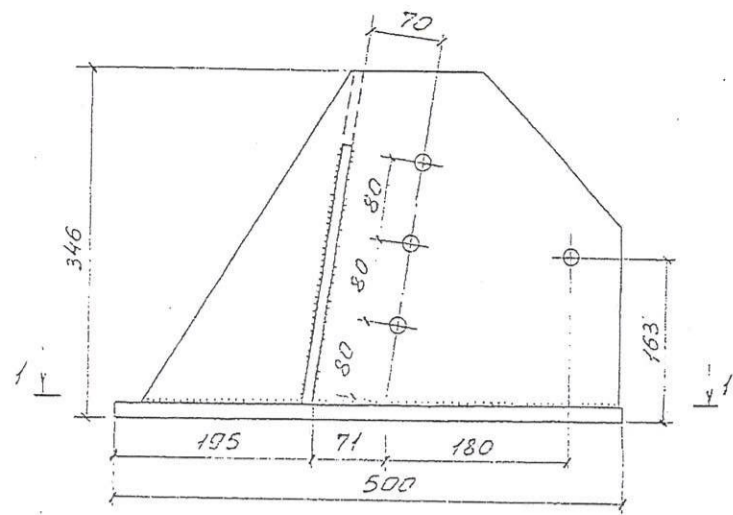
АО „РОСЭП“



Чертеж выполнен на 2-ух листах.
Общий вид см. лист 1

13796.01-19		
Верхняя секция ВС2 детали		Гр.рис. Писко Писко
		Р - -
		Лист 2 Листов 2
Исполн. Кулыгин И.С.	Провер. Ударов И.И.	АО „РОСЭП“
Исполн. Ударов Г.И.	Провер. Ударов И.И.	
Исполн. Филатов Л.В.	Провер. Филатов Л.В.	
Исполн. Калашников И.С.	Провер. Калашников И.С.	

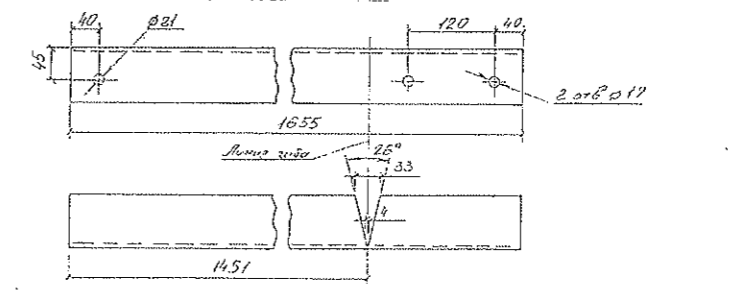
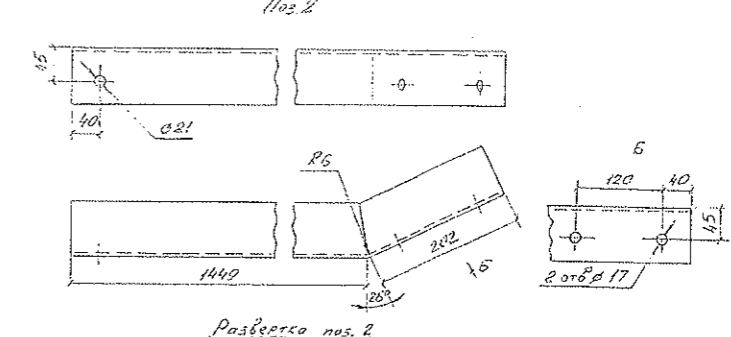
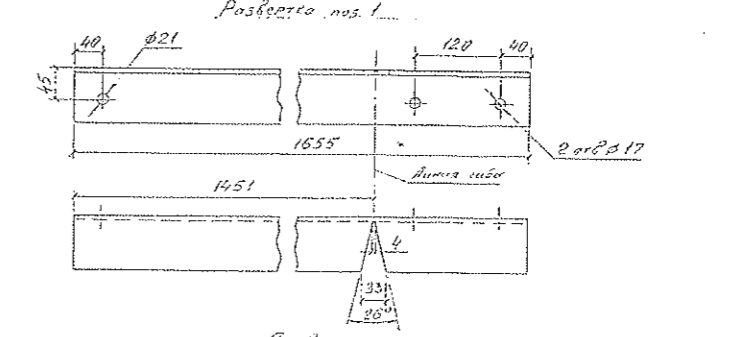
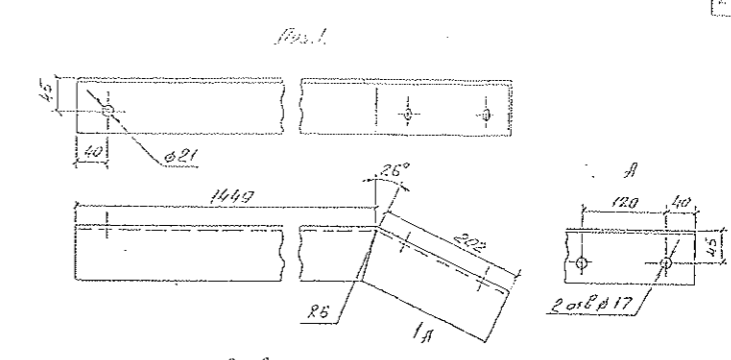
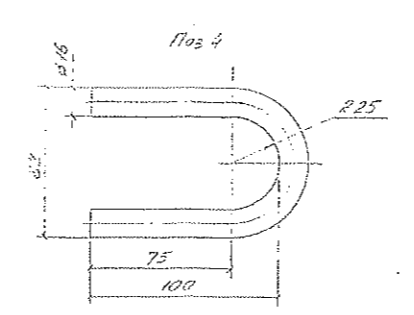
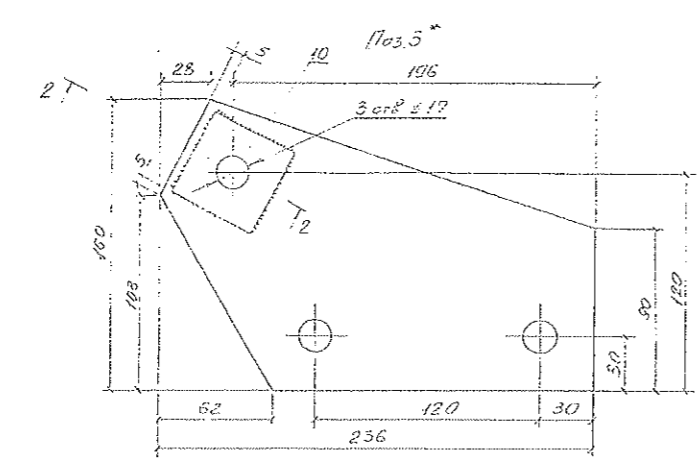
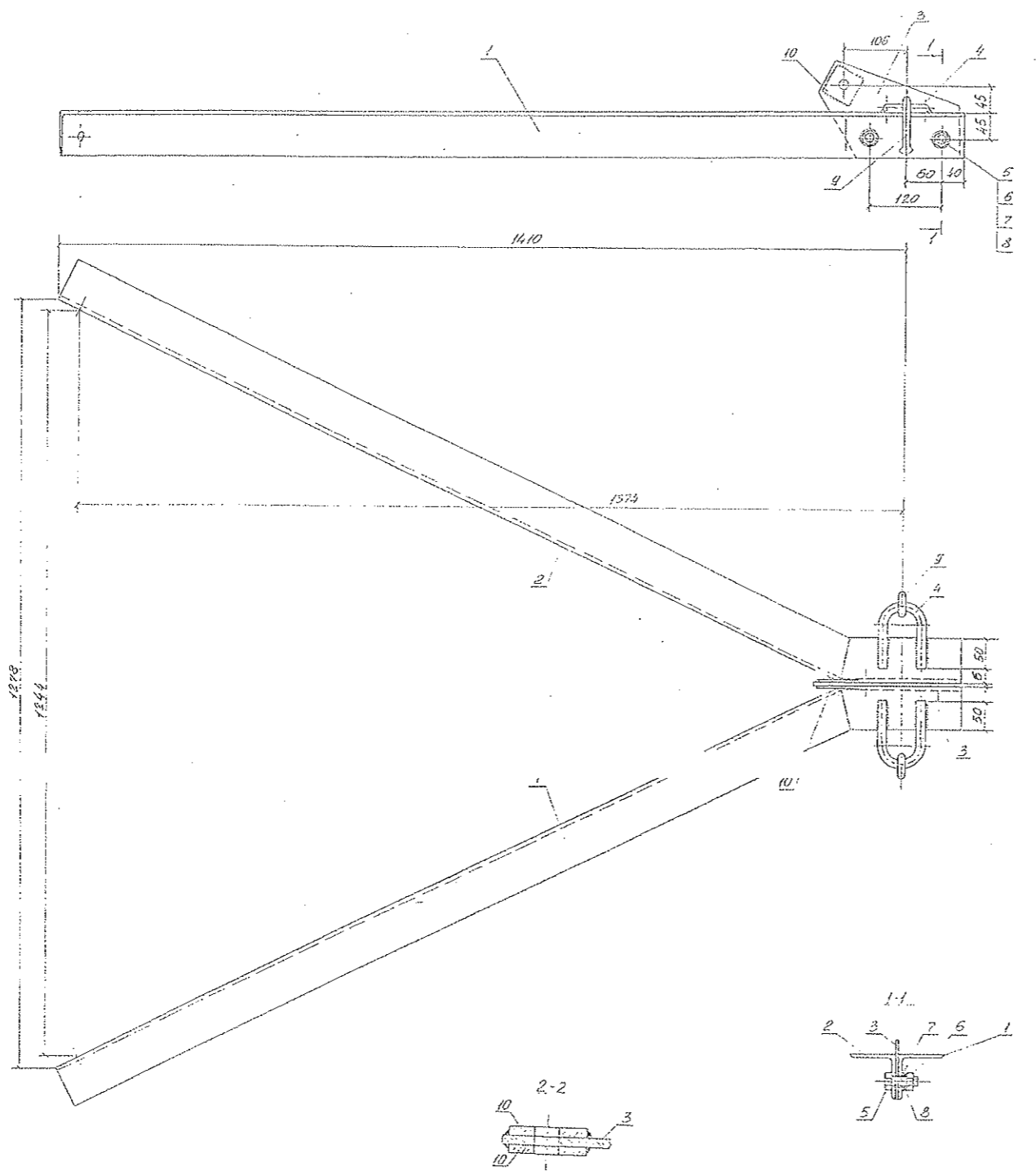
Исполн. Подпись и дата



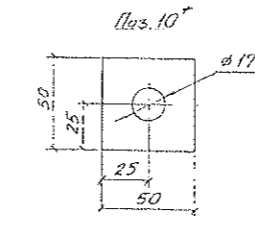
1. Все швы $h=5$ мм
2. Швы варить электродами Э42А ГОСТ 9467-75

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
Детали			
1	Лист Б-16 ГОСТ 15903-74	1	29,0 кг
2	Лист Б-8 ГОСТ 15903-74	1	7,0 кг
3	Лист Б-8 ГОСТ 15903-74	1	5,1 кг
4	Лист Б-8 ГОСТ 15903-74	1	1,7 кг

			ЛЭП 96.01-20		
			Стандарт	Масса	Начислено
Башина БЗ			Р	42,8	1:5
			Лист	Листов 1	
			АО "РОСЭП"		



1. Проварку шпты поз. 4 производить после установки шпты поз. 9
2. Все швы, h=5 мм
3. Швы варить электродом Э42А ГОСТ 9467-75



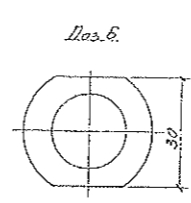
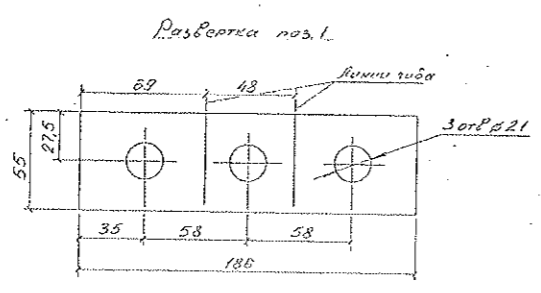
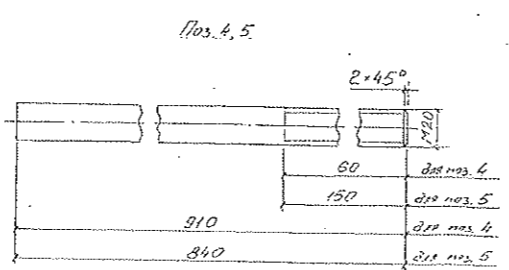
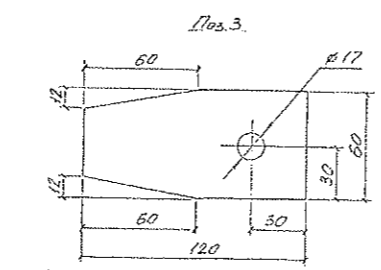
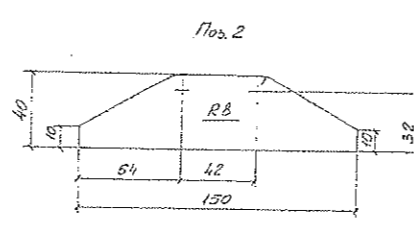
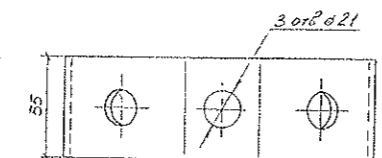
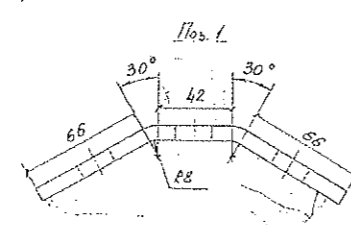
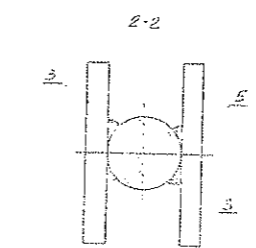
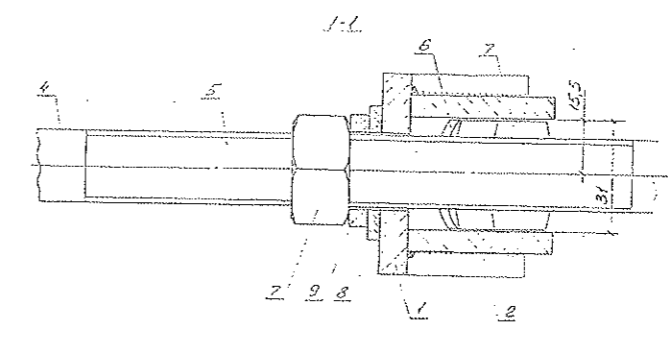
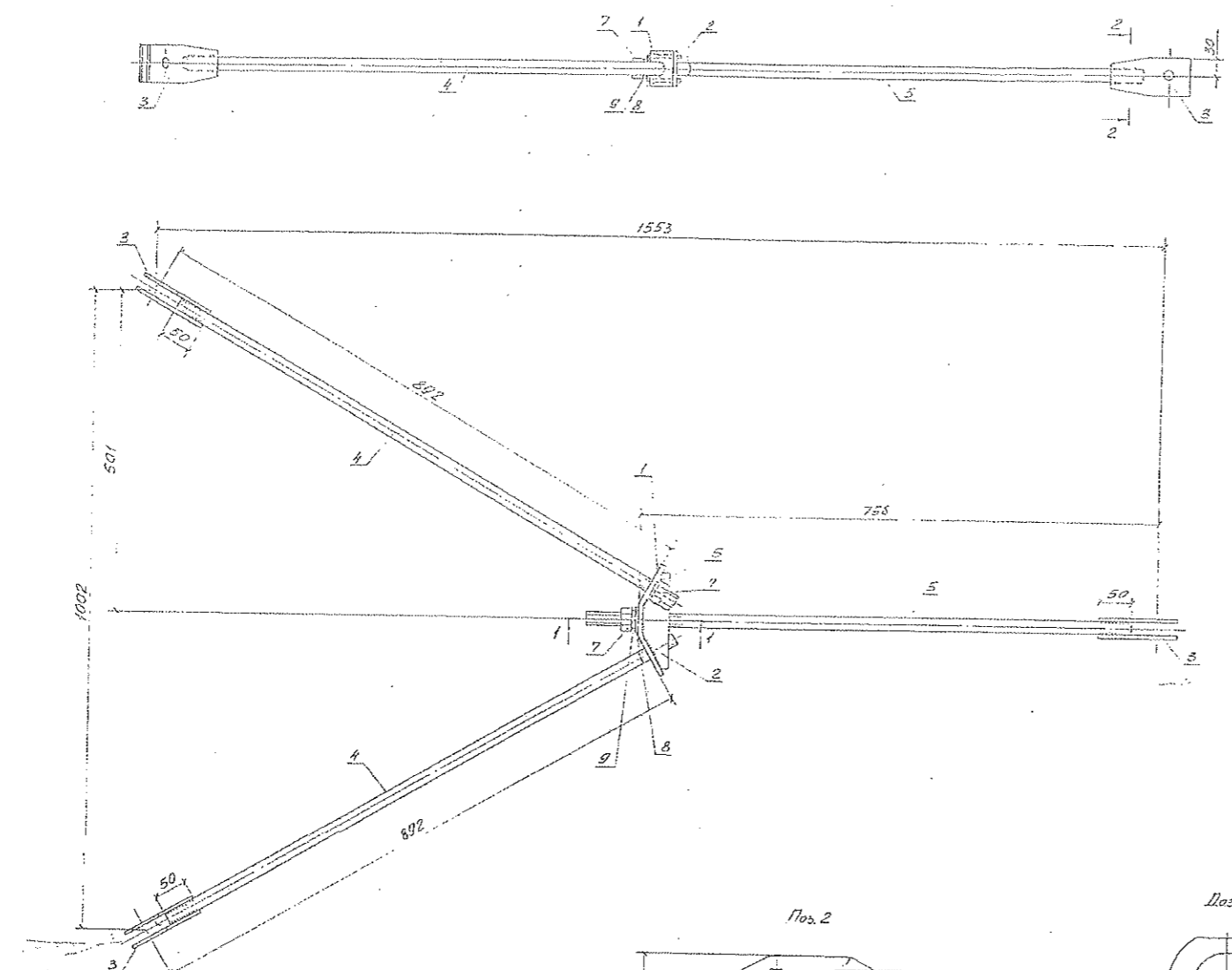
* Поз. 3 размечать и сверлить после сборки с поз. 10

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
Металл			
1	Уголок 75*75*6 ГОСТ 8509-86	1	11,4 кг
2	Уголок 75*75*6 ГОСТ 8509-86	1	11,4 кг
3	Лист Б-6 ГОСТ 19903-74	1	1,2 кг
4	Кольцо 16 ГОСТ 2590-83, D=250	2	0,4 кг
10	Лист Б-6 ГОСТ 19903-74	2	0,1 кг
Стандартные изделия			
5	Болт М16*45 ГОСТ 7798-70	2	
6	Гайка М16 ГОСТ 591570	2	
7	Шайба 16 ГОСТ 11571-75	2	
8	Шайба метр 16 ГОСТ 802-70	2	
9	Болт СРБ-16 Т324-13.10272-83	2	

ДРП96.01-21

Траверса	Сталь	Плотность	Коэффициент
Т2			
АО „РОСЭП“			

Лист 27 из 27



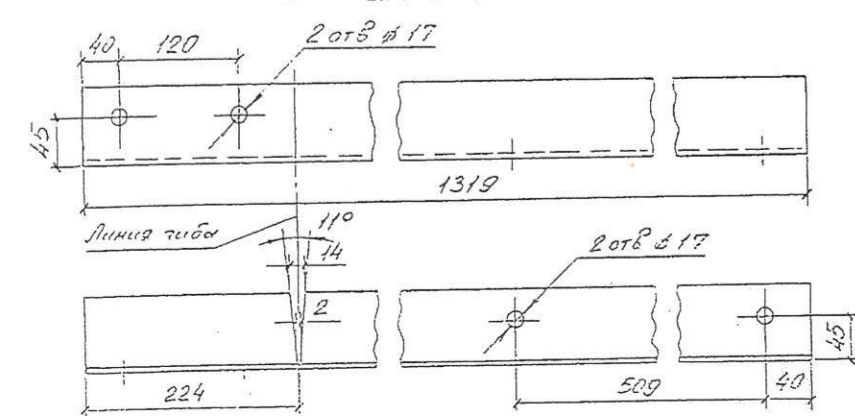
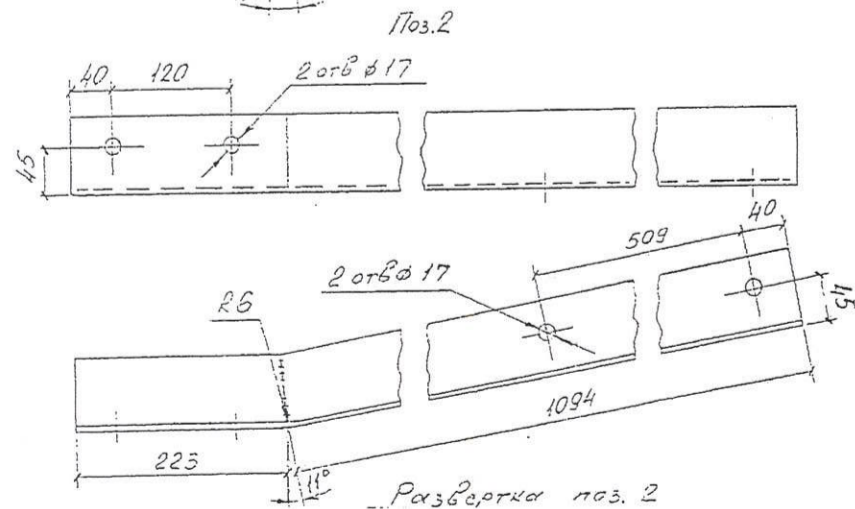
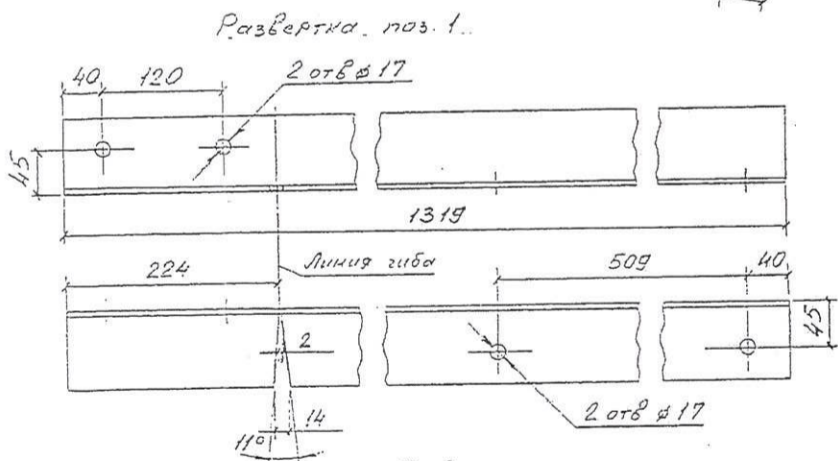
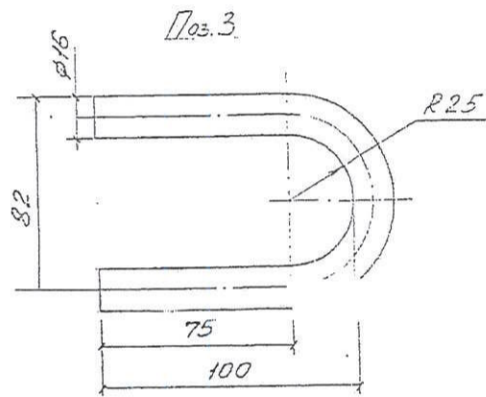
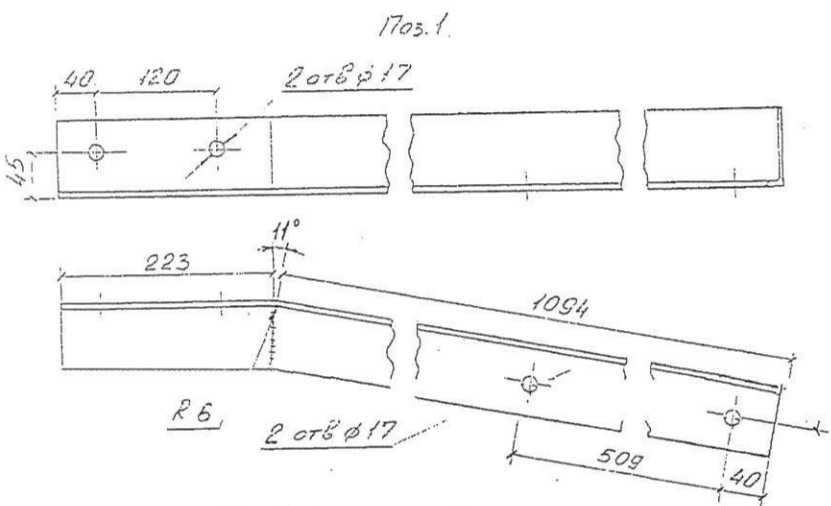
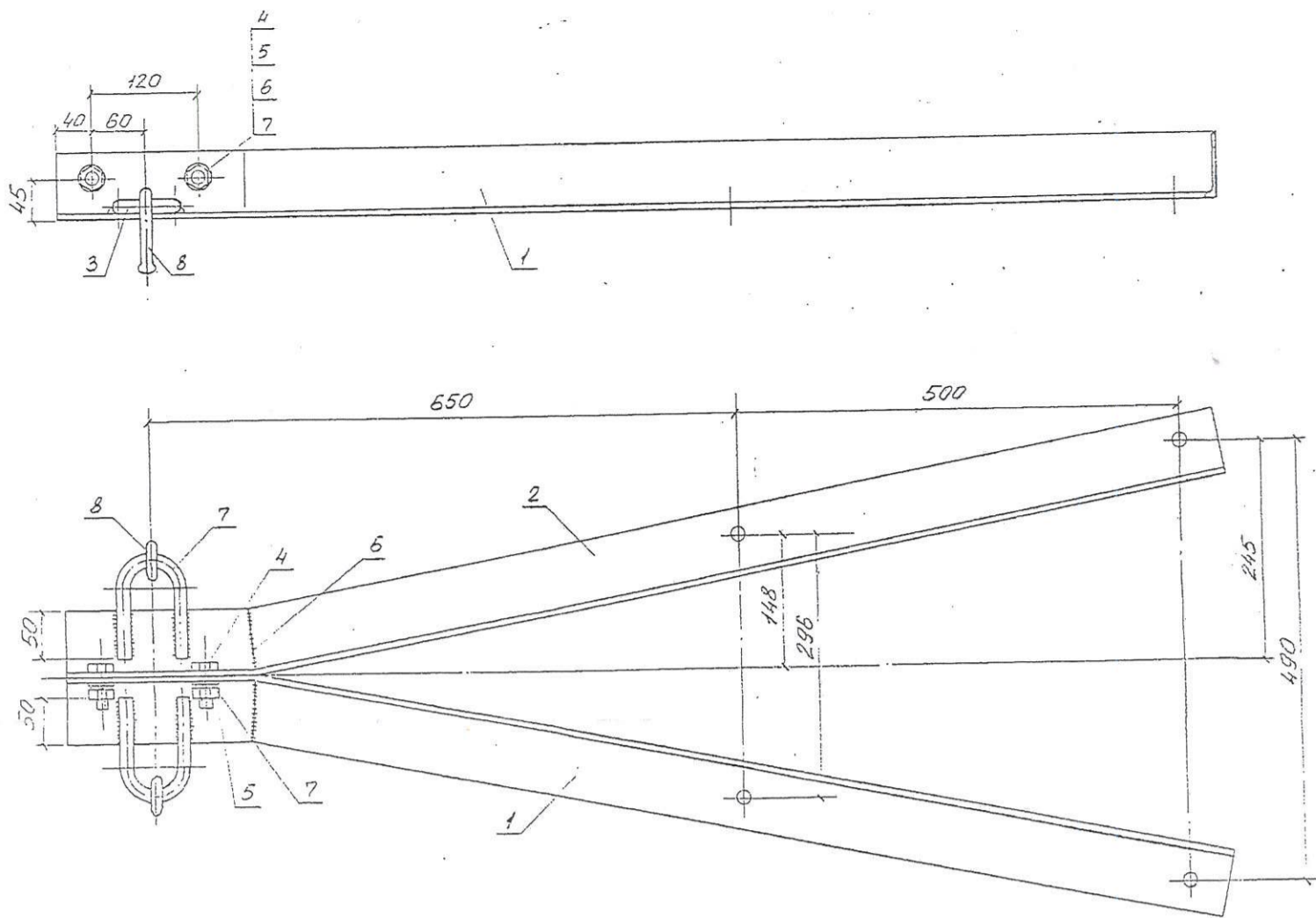
1. Все швы h=5mm
 2. Швы выить электродом 3428
 ГОСТ.9467-75

№	Наименование	Кол.	Примечание
Детали			
1	Лист 5-8 ГОСТ19903-74	1	0,6кг
2	Лист 5-6 ГОСТ19903-74	2	0,2кг
3	Лист 6-6 ГОСТ19903-74	6	0,3кг
4	Лист 20 ГОСТ2590-88	2	2,3кг
5	Лист 20 ГОСТ2590-88	1	2,1кг
6	Шайба 20	2	0,01кг
Стандартные изделия			
7	Гайки Г120 ГОСТ 5815-70	3	
8	Шайба 20 ГОСТ11371-78	1	
9	Шайба прст. 20 ГОСТ6402-70	1	
Заготовка			
-	Шайба 20 ГОСТ11371-78		
	(Заготовка для nos. 6)	2	

19796.01-22

Исполн	Курочкин	Инж
Провер	Михайлов	Инж
Утвер	Михайлов	Инж
Водит	Михайлов	Инж

ОТЗ	072	Р	08	1:5
				лист 1
				АО „РОСЭП”



1. Приварку петли поз.3 производить после установки ссыги поз.8
2. Все швы А=5 мм
3. Швы варить электродами ЭА2А ГОСТ 9467-75

Поз	Наименование	Кол	Примечание
Детали			
1	Уголок 75*75*6 ГОСТ 8509-86	1	9,0кг
2	Уголок 75*75*6 ГОСТ 8509-86	1	9,0кг
3	Круг 16 ГОСТ 2590-88, R=250	2	9,4кг
Стандартные изделия			
4	Болт М16*40 ГОСТ 7798-70	2	
5	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	2	
6	Шайба 16 ГОСТ 11371-78	2	
7	Шайба круг. 16 ГОСТ 5402-70	2	
8	Ссыга 2РД-7-16 ТУ 54-13.10272-88	2	

ЛЭП 96.01-23		
Траверса Т3	Станд. Масса	Плотность
	Р	19,8 1:5
		Лист 1
АО „РОСЭП“		

Лист 1 из 1

Таблица 1

Защиты натяжные типоразмера НБ-2, НЗ-2

Типоразмер защиты	ТУ	Масса ед. кг	Марка и сечение провода	Примечание
НБ-2	ТУ34-13.11310-88	2,2	АС70/11	Рис.1
НЗ-2		2,6		Рис.2

Рис.1

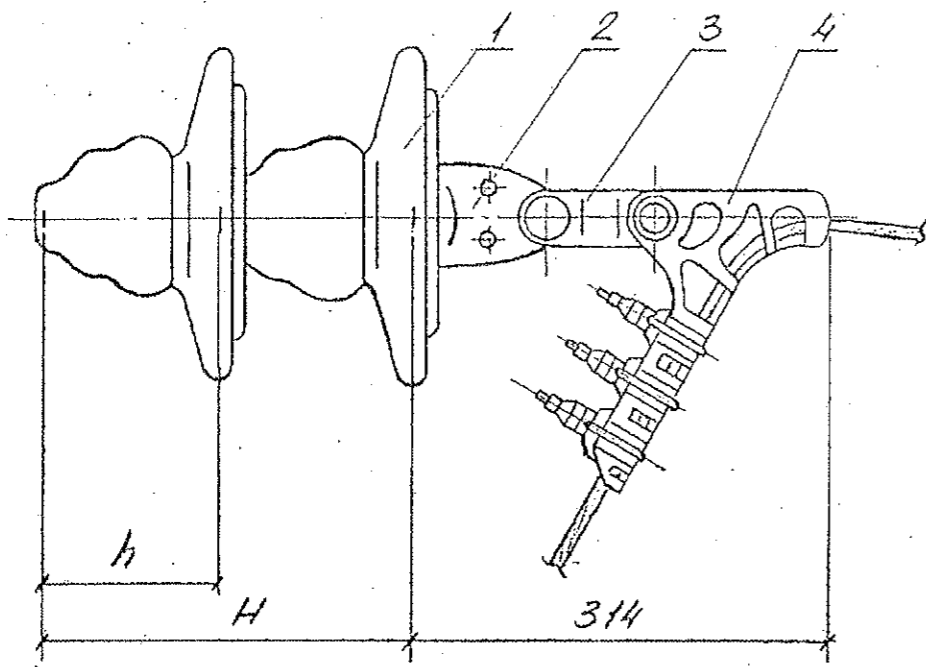


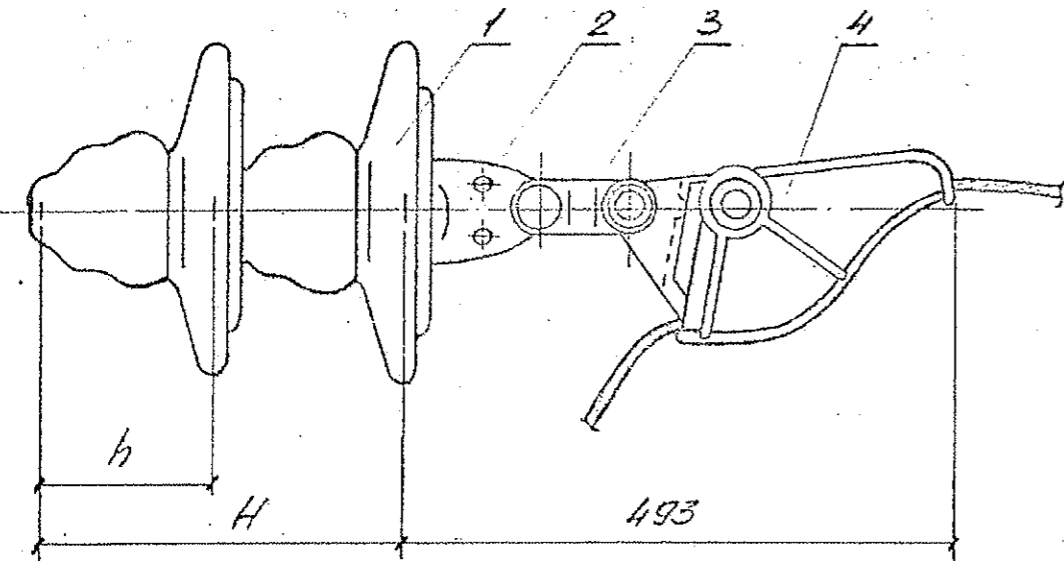
Таблица 2

Изоляторы подвесные

ПФ70В ТУ34-27-10960-85				ПСТ0Д ТУ34-27-10874-84			
h ₁ мм	h ₂ мм	Масса, кг		h ₁ мм	h ₂ мм	Масса, кг	
		ед	всех			ед	всех
146	292	4,8	9,6	127	254	3,5	7

* См. докум. ЛЭП96.01-14

Рис.2

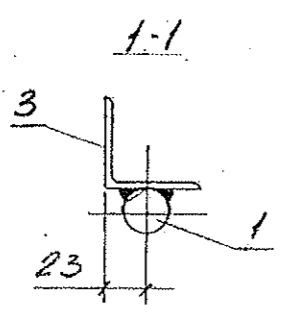
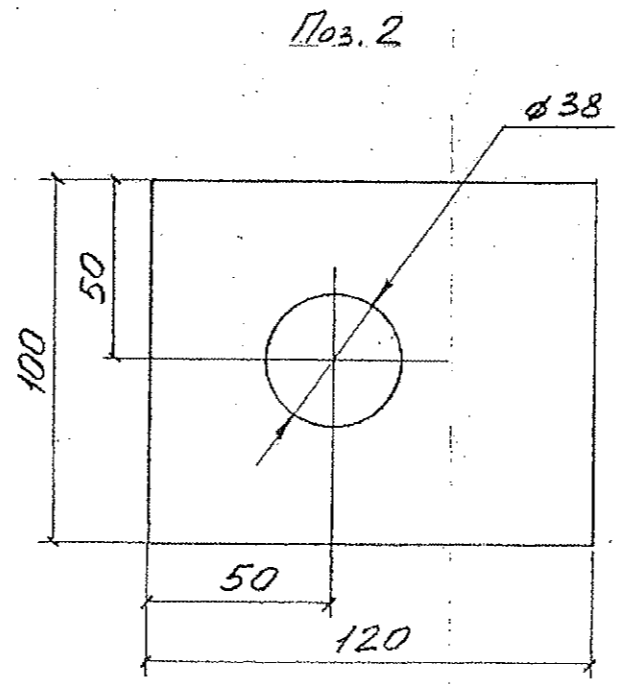
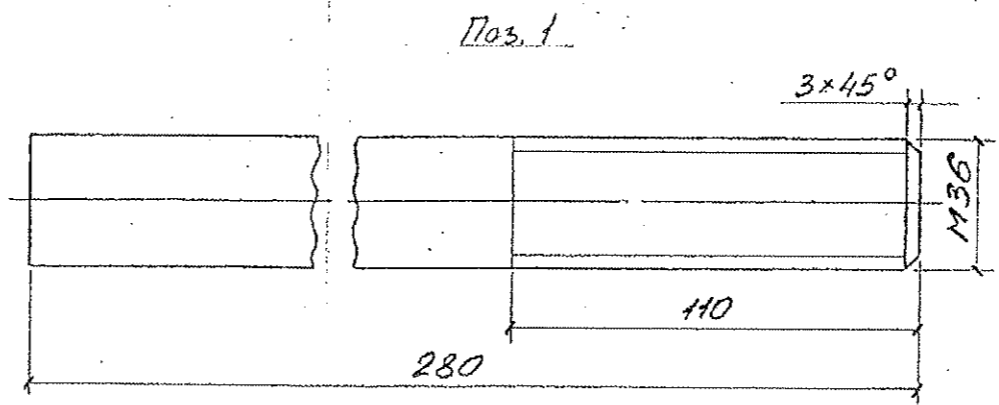
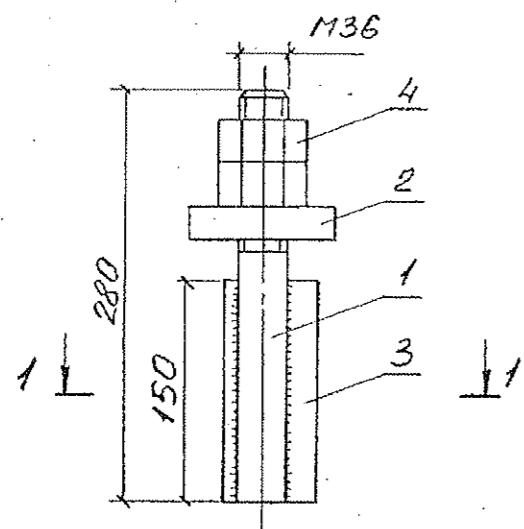


Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Стандартные изделия*		
1	Изолятор подвесной	2	<input type="checkbox"/>
2	Чушко однолапчатое У1-7-16 ТУ34-13.11309-88	1	
3	Звено трапецеидальное трехлапчатое ПРТ-7 ТУ34-13.11124-88	1	
4	Защит. натяжной балоч- ной НБ-2 (закликиваю- щийся НЗ-2)	1	<input type="checkbox"/>

ЛЭП96.01-24

			Средняя масса	Максимальная
Подвеска натяжная изолирующая			Р	—
			дист	дист
			АО „РОСЭП“	

Число листов: 1
 Подпись и дата: _____
 Издание: _____



Все швы $h=5\text{ мм}$
 Сварку производить электродом Э42А
 ГОСТ 9467-75

Поз.	Наименование	Кол.		Примечание
		=	01	
 Детали			
1	Круг 36 ГОСТ 2590-88	1	1	2,2 кг
2	Лист В-20 ГОСТ 19903-74	1	1	1,8 кг
3	Уголок 63x63x5 ГОСТ 8509-86	1	-	0,7 кг
	Стандартные изделия			
4	Гайка М36 ГОСТ 5915-70	2	2	

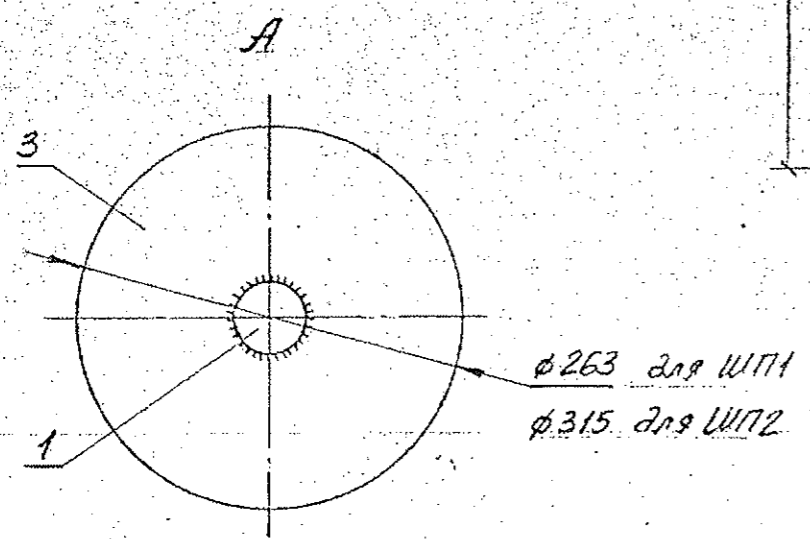
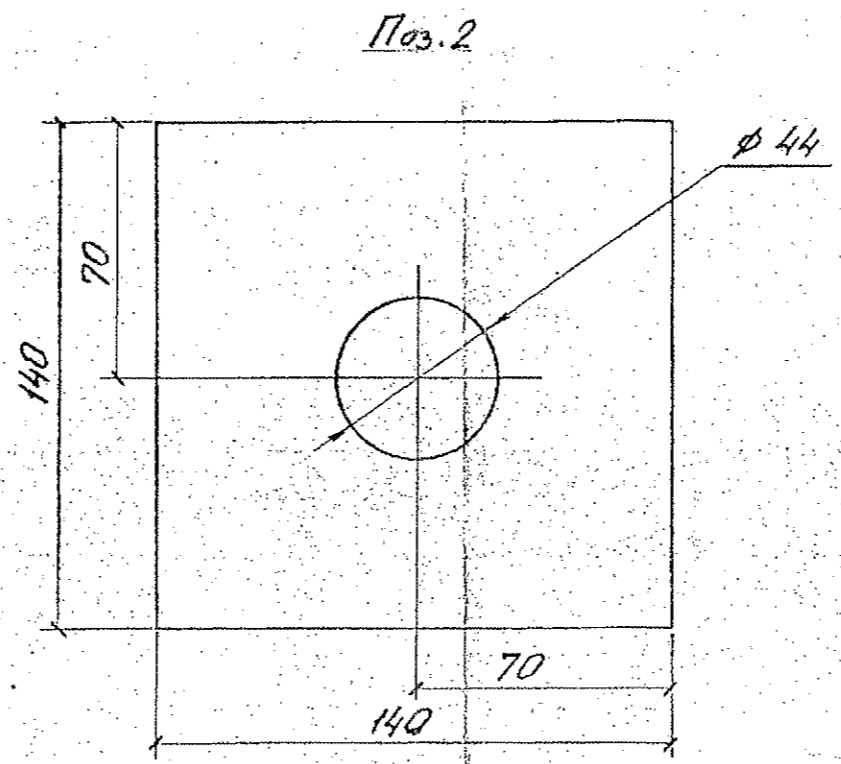
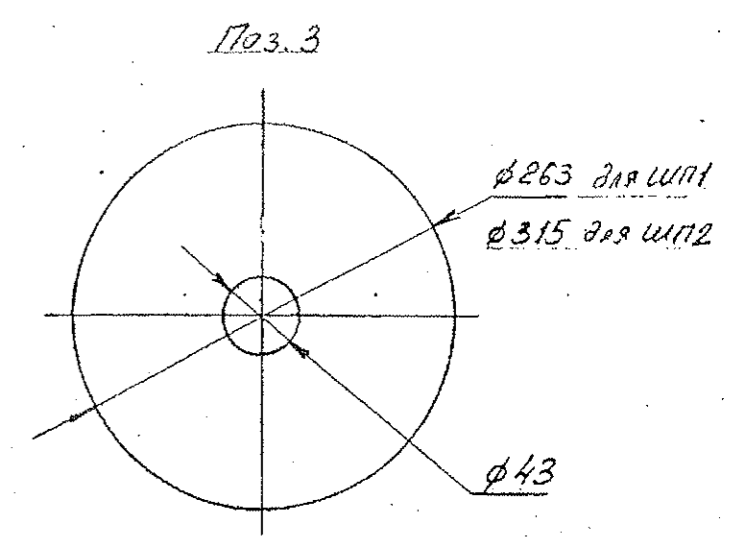
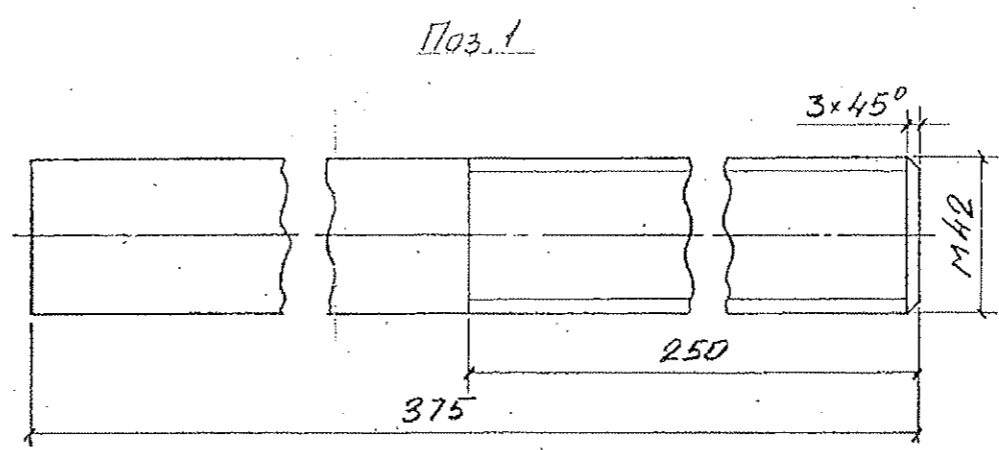
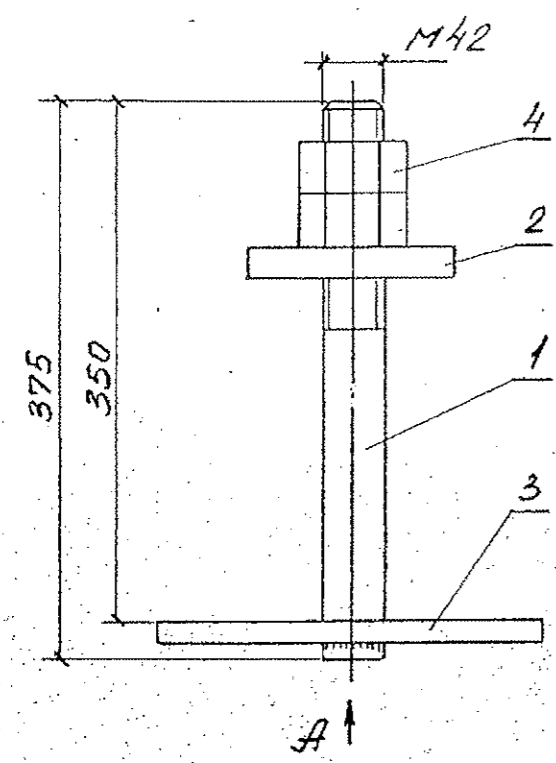
Таблица

Обозначение	Чертеж №	Масса, кг
ШП1	ЛЭП96.01-25	5,5
ШП2, 01	4,8

ЛЭП96.01-25			
.01			
Шпилька ШП1, ШП2	Стадия	Масштаб	Масштаб
	Р	см. табл.	1:5
	Лист	Листов 1	
АО „РОСЭП“			

Ш.В. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Нач. отд. Курьгин
 Н. контр. Ударов
 ГИП. Ударов
 Глав. инж. Филатов
 Вед. инж. Калабакин



Все швы $h=5$ мм
 Сварку производить электродом ЭАЭА
 ГОСТ 9467-75

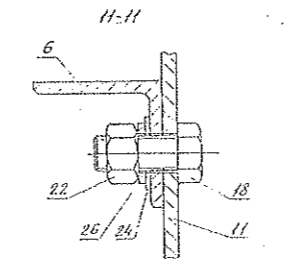
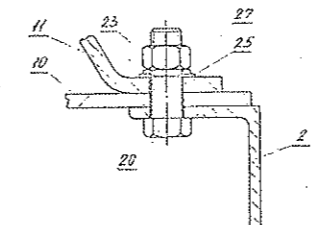
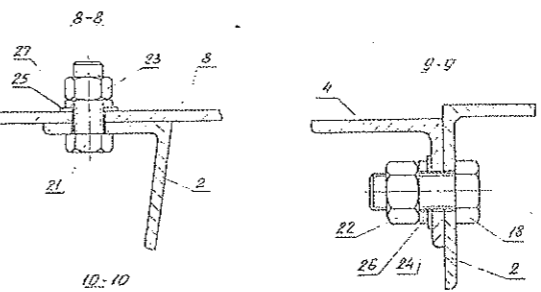
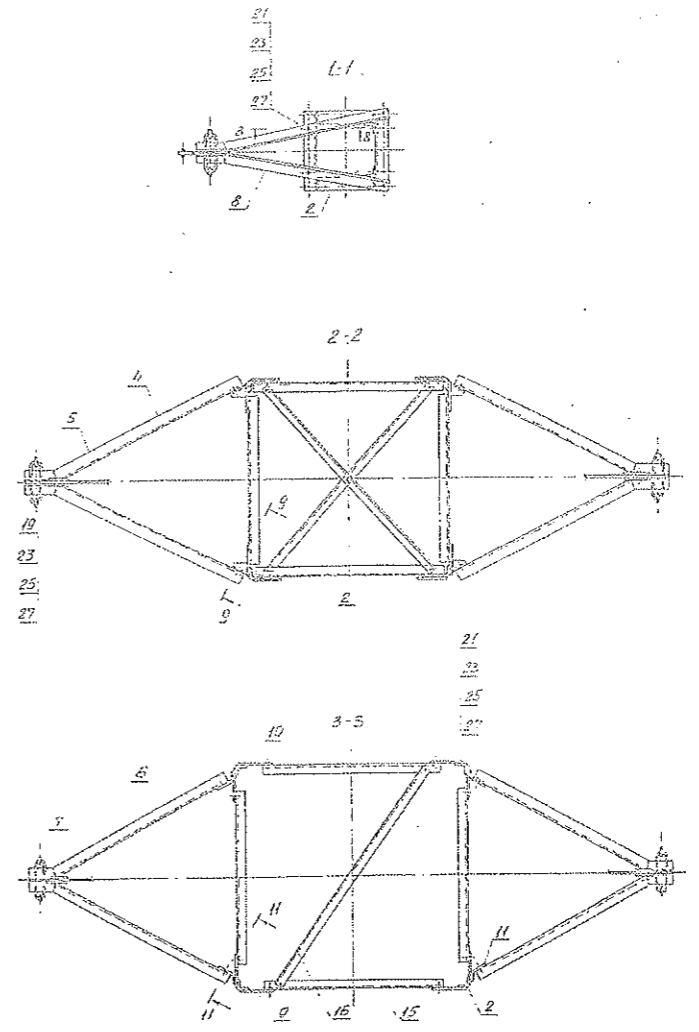
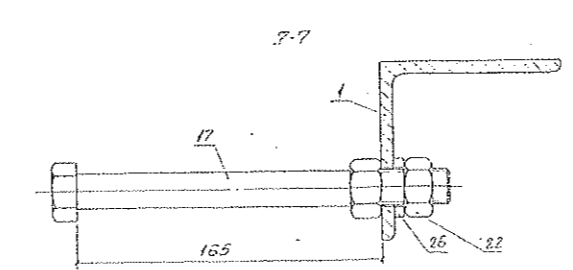
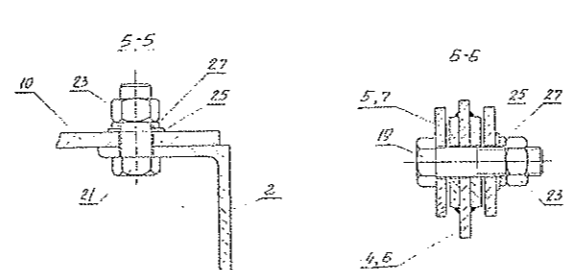
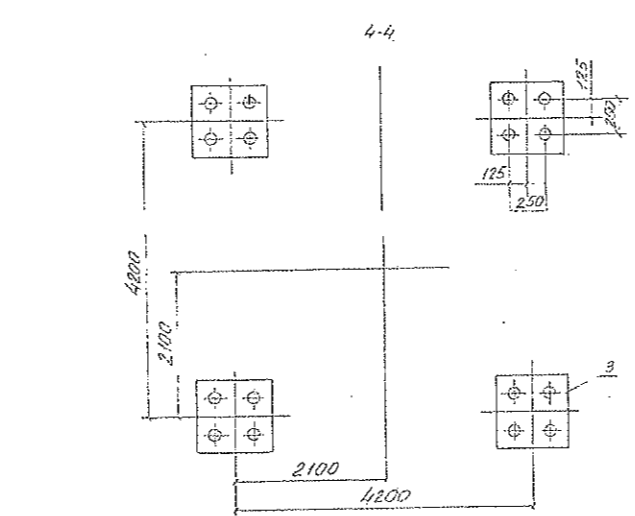
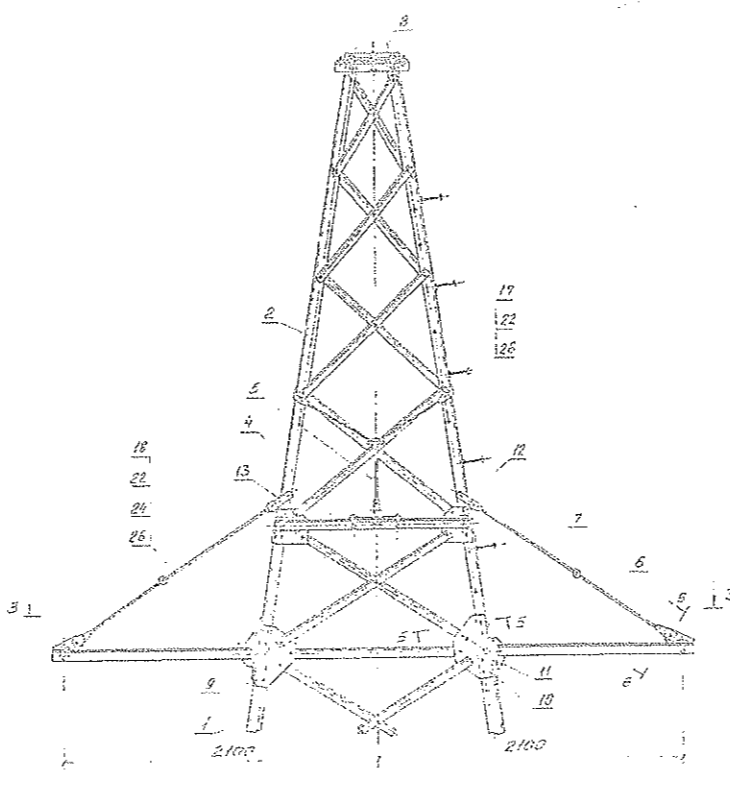
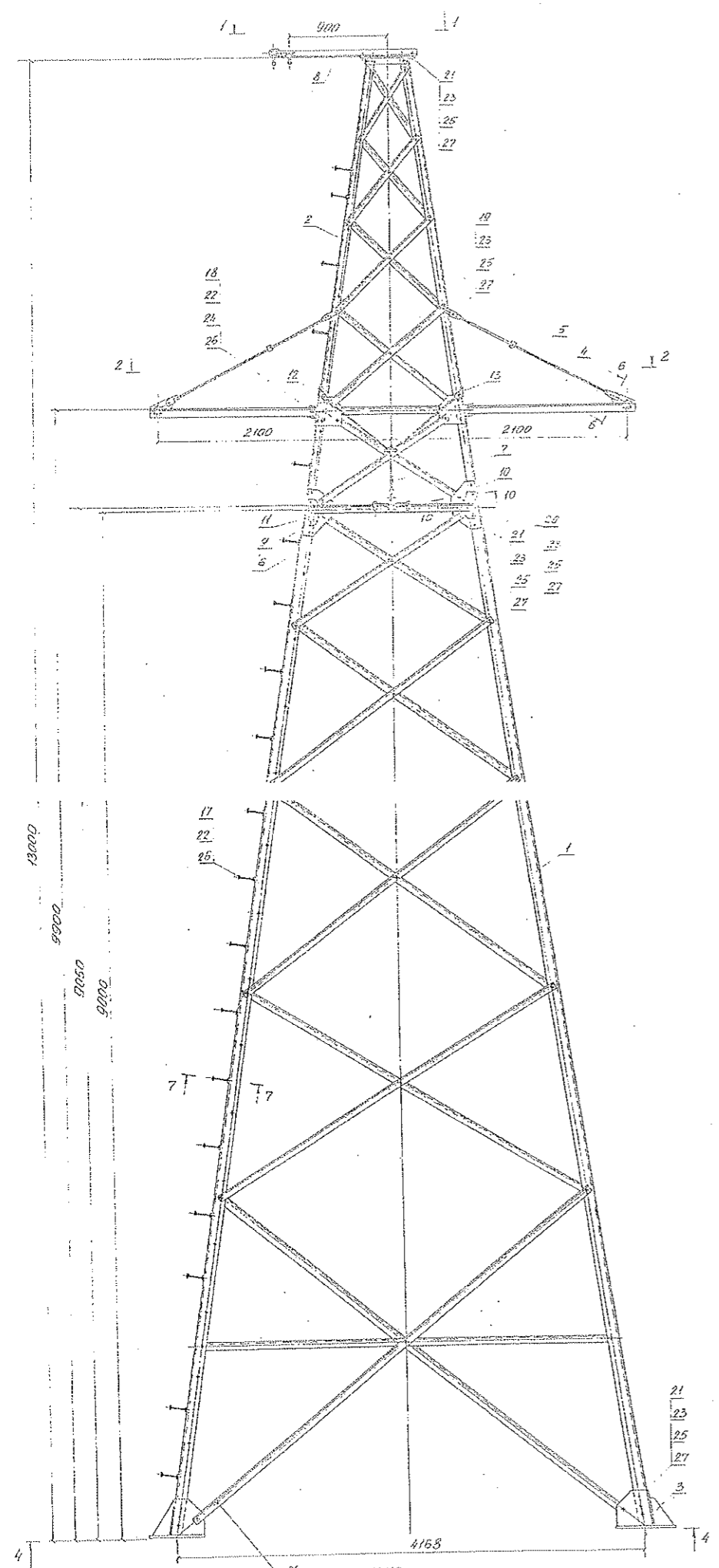
Поз.	Наименование	Кол.		Примечание
		-	01	
Детали				
1	Круг 42 ГОСТ 2590-88	1	1	4,1 кг
2	Лист Б-20 ГОСТ 19903-74	1	1	3,0 кг
3	Лист Б-16 ГОСТ 19903-74, φ263	1	-	6,8 кг
	" " " φ315	-	1	9,8 кг
Стандартные изделия				
4	Гайка М42 ГОСТ 5915-70	2	2	

Таблица

Обозначение	Чертеж №	Масса, кг
ОС1	ЛЭП96.01-26	15,1
ОС2	.01	18,1

ЛЭП96.01-26		
.01		
Оголовок свая ОС1, ОС2	Станд.	Масштаб
	Р	1:5
	Лист	Листов 1
АО „РОСЭП“		

ШМБ № подл. Подпись и дата. Взят инв. №



« Nos. 12, 13 размечены и собираются после сварки с nos. 14.

1 Сборку стальной опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов должна соответствовать для сборки элементов. Для болтов нормальной части болта длиннее чем толщина суммируется элементов, сделать дополнительные крепления между под резьбу болта.
 2. На заводе-изготовителе все детали элементов опоры должны быть зачищены. Пример: НСН-шпилька секция, подч 3 Чертеж выполнен по 25 листам.
 Детали см. лист 2.

№	Наименование	№	Примечание
Сварочные единицы			
1	Иммонин		См. чертеж ЛЭП96.01-28
2	Включено секция БС2	1	См. чертеж ЛЭП96.01-29
3	Башмак БЗ	4	См. чертеж ЛЭП96.01-30
4	Тяверса Т2	2	См. чертеж ЛЭП96.01-31
5	Отвертка ОТ2	2	См. чертеж ЛЭП96.01-32
6	Тяверса Т4	2	См. чертеж ЛЭП96.01-33
7	Отвертка ОТ3	2	См. чертеж ЛЭП96.01-34
8	Тяверса Т5	1	См. чертеж ЛЭП96.01-35
Детали			
9	Лист Б-8 ГОСТ 19903-74	4	5,0 кг
10	Лист Б-8 ГОСТ 19903-74	4	5,2 кг
11	Лист Б-8 ГОСТ 19903-74	4	2,3 кг
12	Лист Б-6 ГОСТ 19903-74	2	0,6 кг
13	Лист Б-6 ГОСТ 19903-74	2	0,6 кг
14	Лист Б-6 ГОСТ 19903-74	8	0,1 кг
15	Уголок БЗ-БЗ-5 ГОСТ 8509-72	4	5,9 кг
16	Уголок БЗ-БЗ-5 ГОСТ 8509-72	1	0,2 кг
Стандартные изделия			
17	Болт М20×200 ГОСТ 7798-70	38	
18	Болт М20×45 ГОСТ 7798-70	8	
19	Болт М16×50 ГОСТ 7798-70	12	
20	Болт М16×45 ГОСТ 7798-70	8	
21	Болт М16×40 ГОСТ 7798-70	87	
22	Гайка М20 ГОСТ 5915-80	84	
23	Гайка М16 ГОСТ 5915-80	107	
24	Шпилька 20 ГОСТ 11371-78	8	
25	Шпилька 16 ГОСТ 11371-78	107	
26	Шпилька 16 ГОСТ 6402-70	46	
27	Шпилька 16 ГОСТ 6402-70	107	

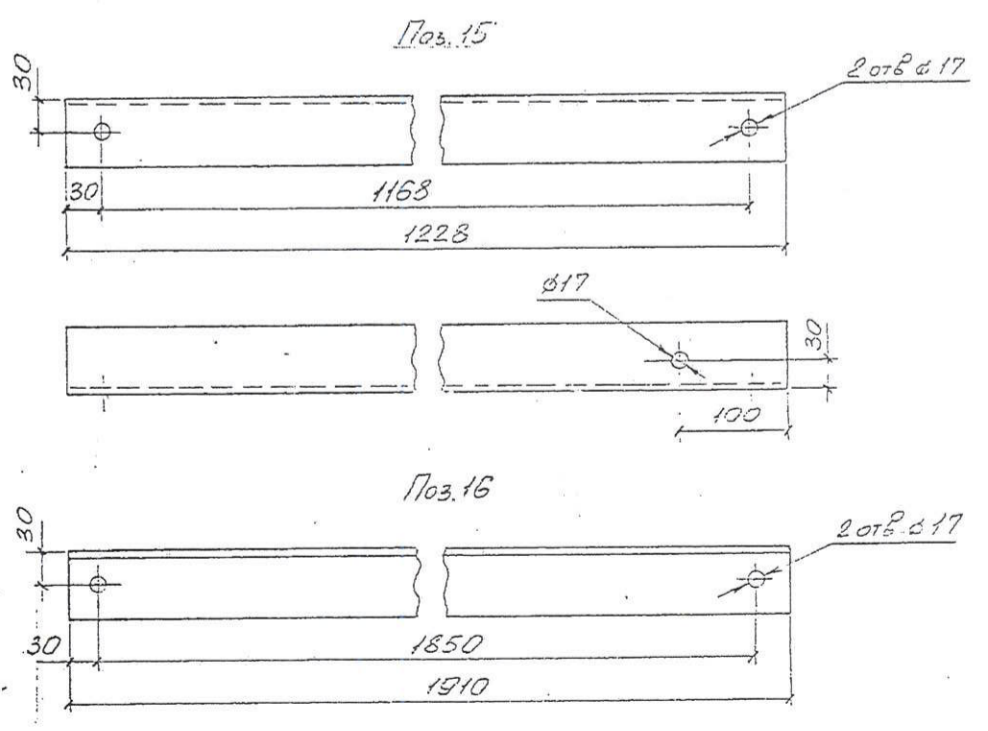
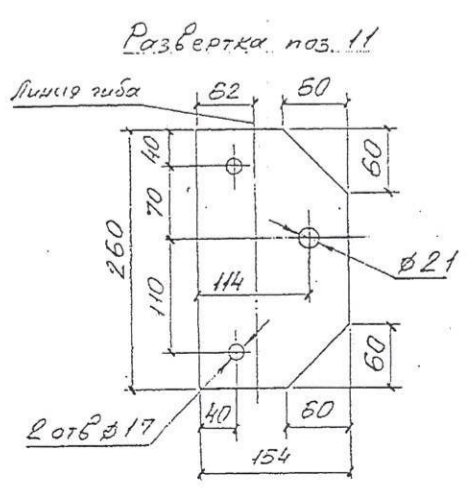
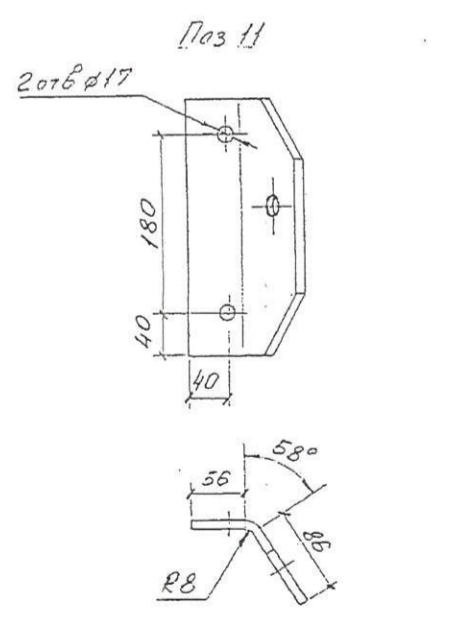
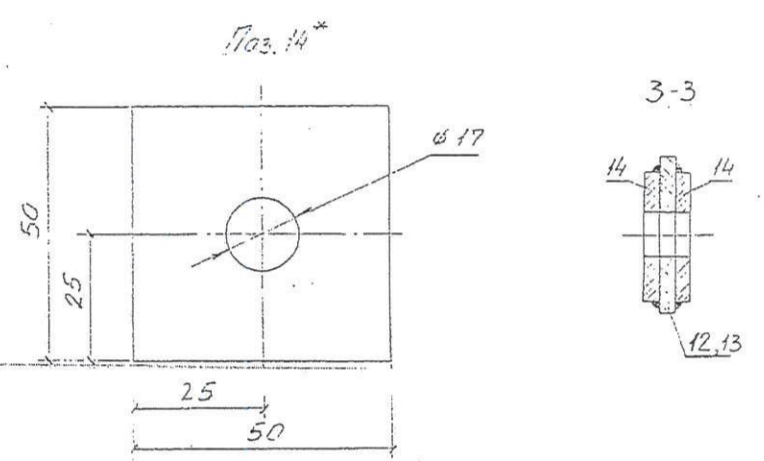
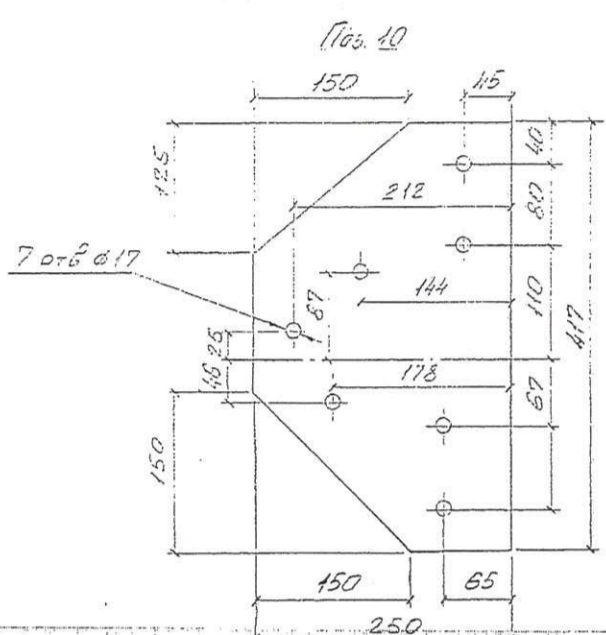
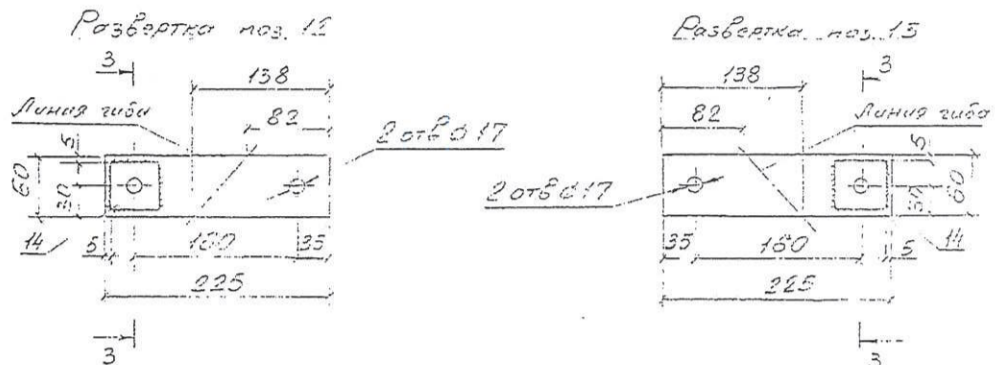
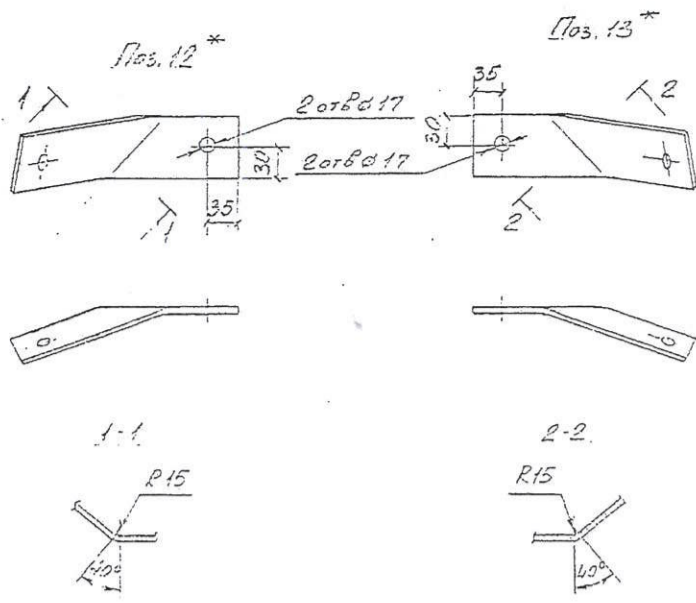
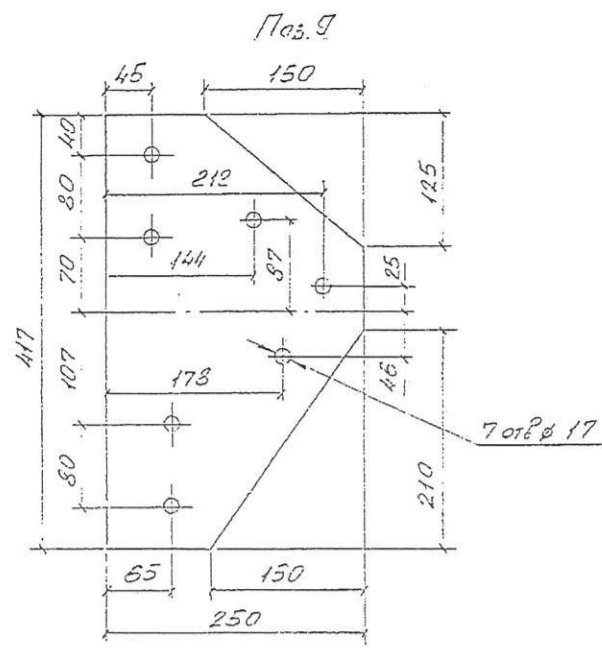
ЛЭП96.01-27

Стальная опора
ОП1

Исполн.	Коллеж.	Проф.
Начальн.	Удобр.	Инж.
ТМБ	Метод.	Инж.
Специал.	Инж.	Инж.
Инж.	Инж.	Инж.

Лист 1 из 2

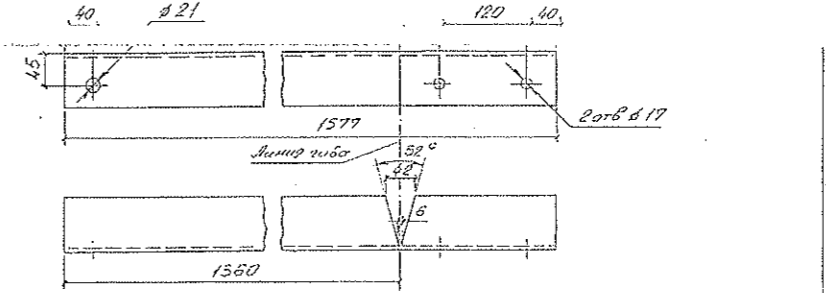
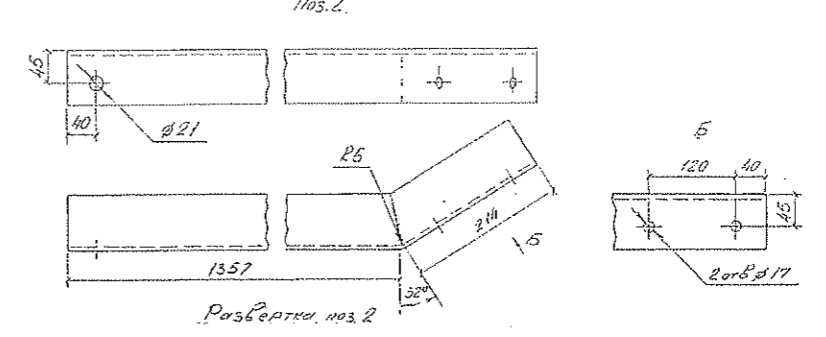
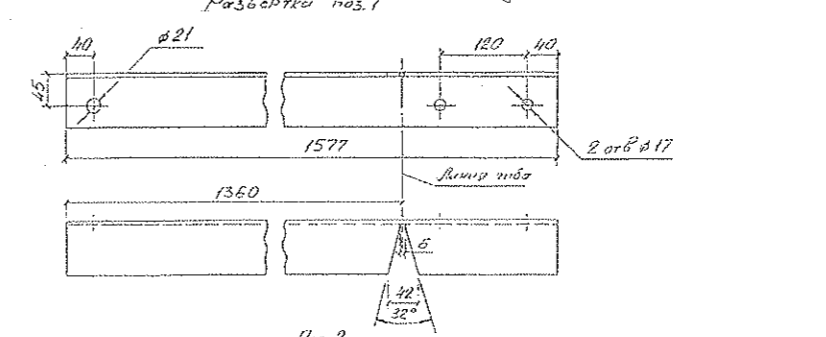
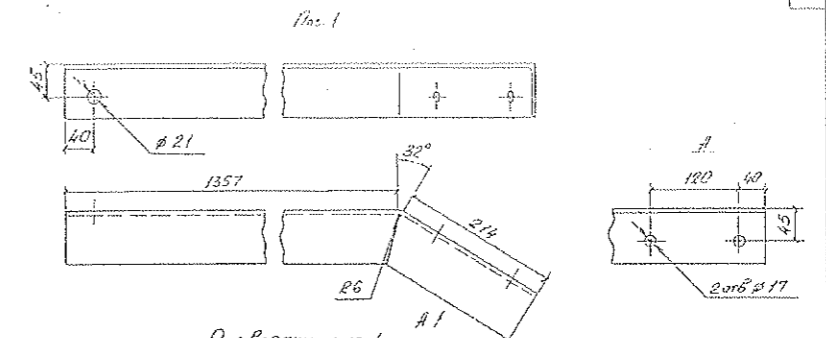
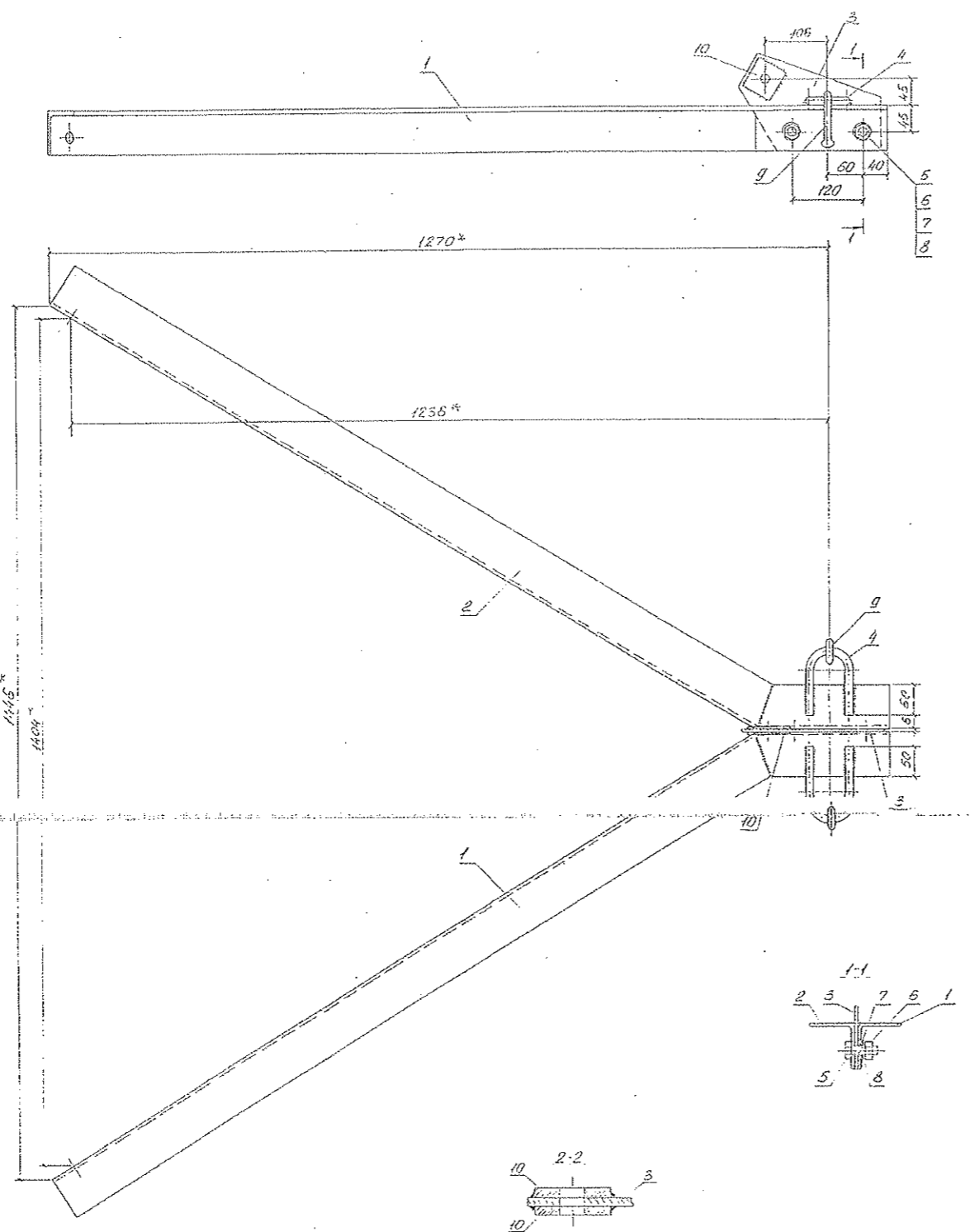
АО „РОСЭП“



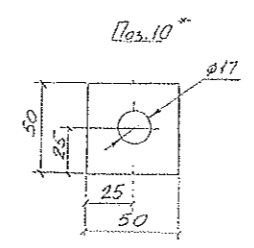
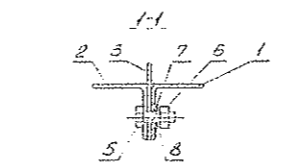
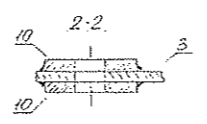
Чертеж выполнен на двух листах.
Общий вид см. лист 1.

				19796.01-27	
Стальная опора _011 детали				Средний лист	Последний
				Р =	=
				Лист 2	Листов 2
				АО „РОСЭП“	
Исполн	Провер	Инж.	Директор		
Маш. отд.	Кузнецов	Илья			
Н.контр.	Удальцов				
ГНП	Удальцов				
Глав. спец.	Филиппов				
Бригадир	Кузнецов				

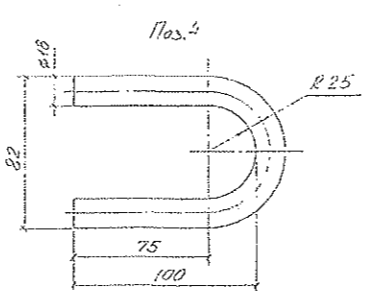
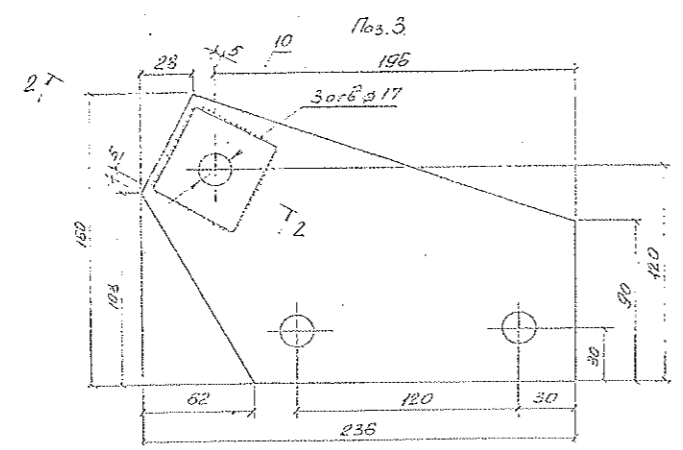
ИПР. А.И.Павлов. Подпись и дата. Взам.инв.№.



1. Приварку петли nos. 4 производить после установки серьги nos. 9
2. Высота шва h=5 мм
3. Швы выполнять электродом ЭАЭА ГОСТ 9467-75



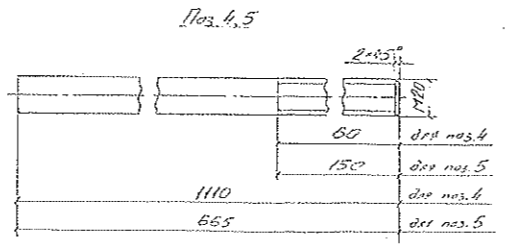
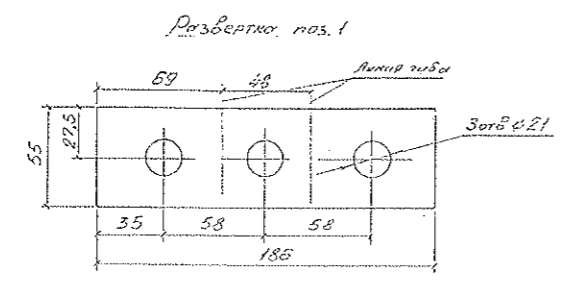
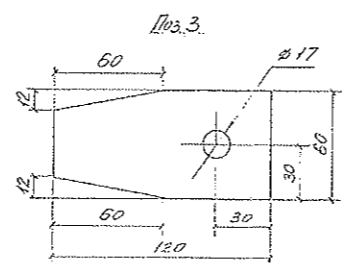
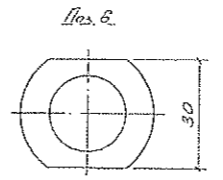
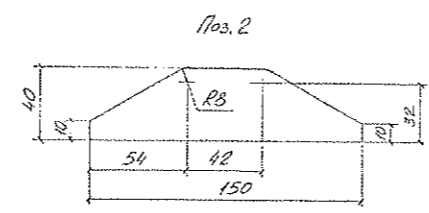
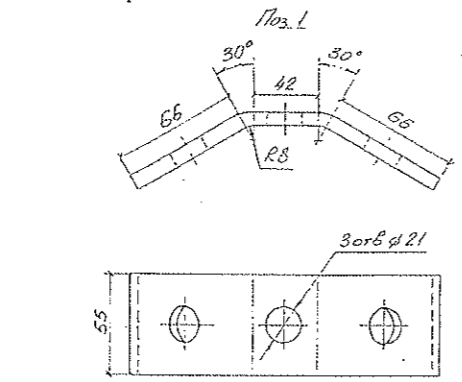
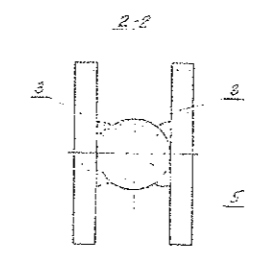
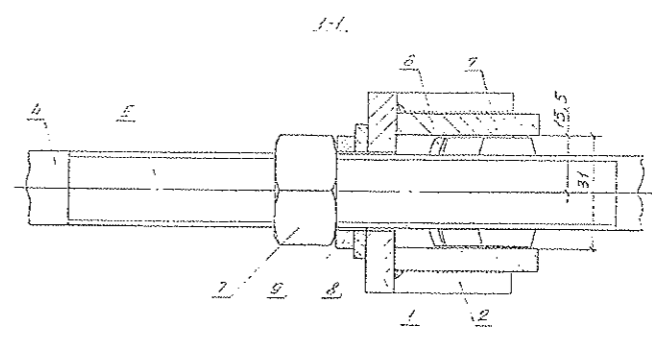
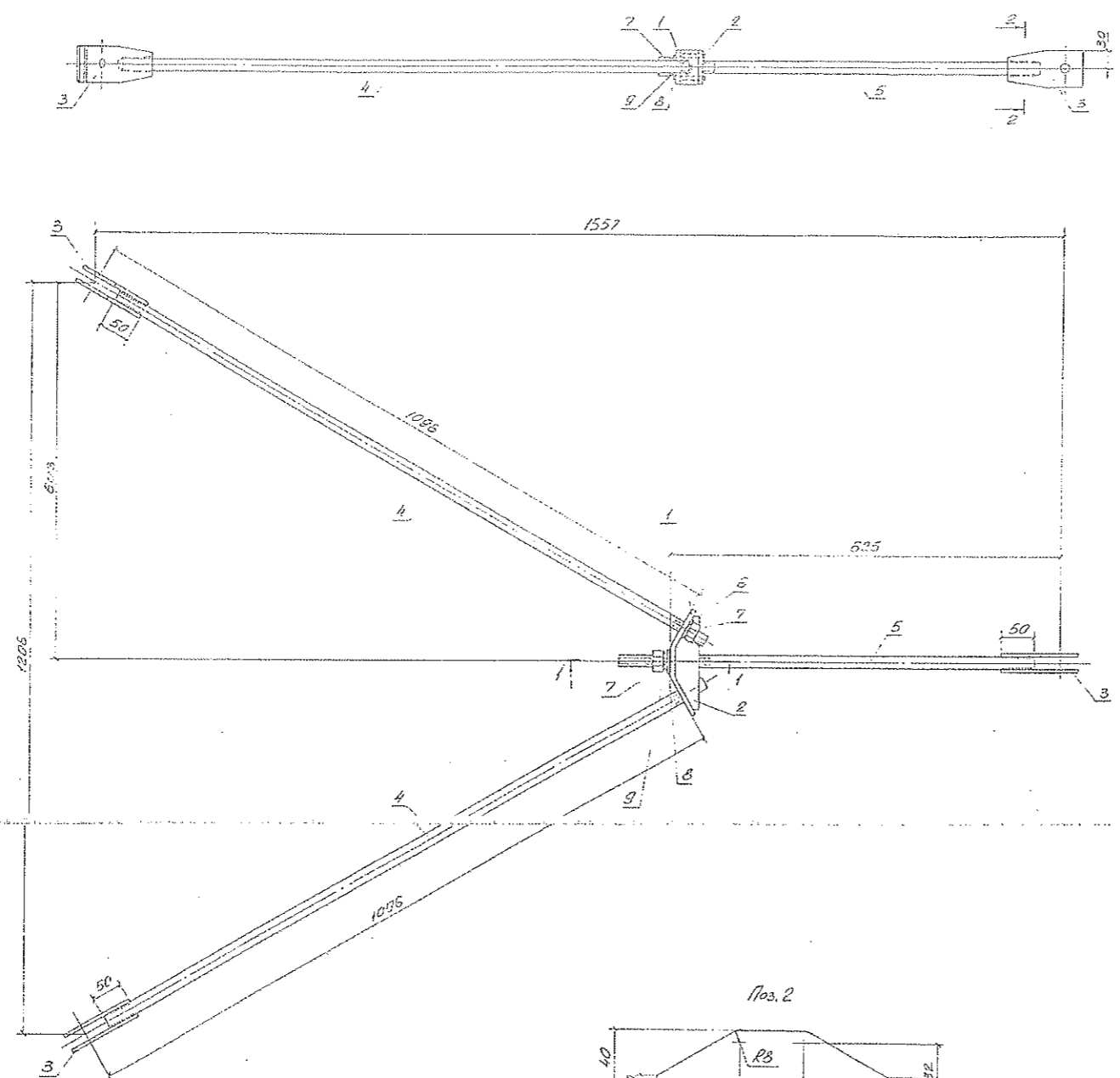
* Nos. 3 рассчитать и сверлить после сборки с nos. 10



№пз	Наименование	Кол.	Примечание
Детали			
1	Уголок 75x75-Б ГОСТ 5509-86	1	10,3кг
2	Уголок 75x75-Б ГОСТ 5509-86	1	10,3кг
3	Лист Б-6 ГОСТ 10203-74	1	1,2кг
4	Лист 16 ГОСТ 2590-80, Р-250	2	0,9 кг
10	Лист Б-6 ГОСТ 10203-74	2	0,1кг
Стандартные изделия			
5	Болт 1716/45 ГОСТ 7798-70	2	
6	Гайка 1716 ГОСТ 5015-70	2	
7	Шайба 16 ГОСТ 11371-78	2	
8	Шайба 16 ГОСТ 5102-70	2	
9	Серьга СРС-7-16 ТУ 13.10272.10	2	

ЛЭП 196.01-28			
Наименование	Кол.	Масса	Примечание
Траверса Т4	1	24,6	1,5
АО "РОСЭП"			

Этот лист не подлежит перепечатке и изменению

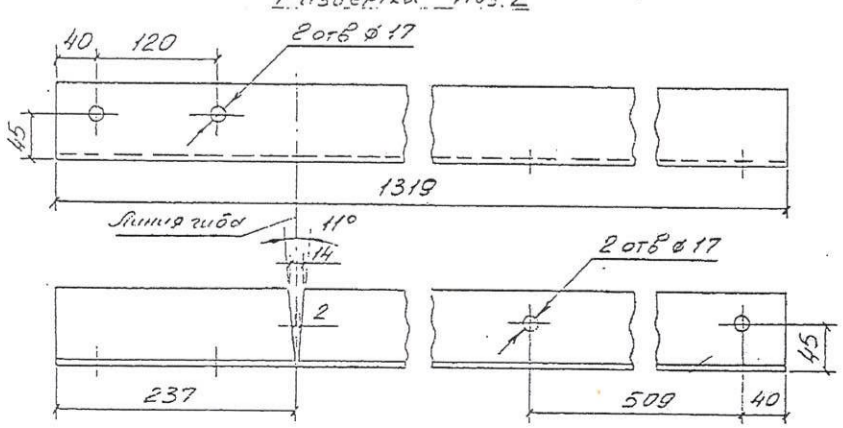
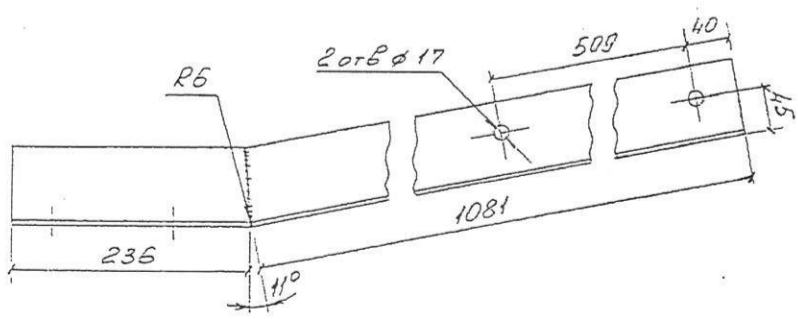
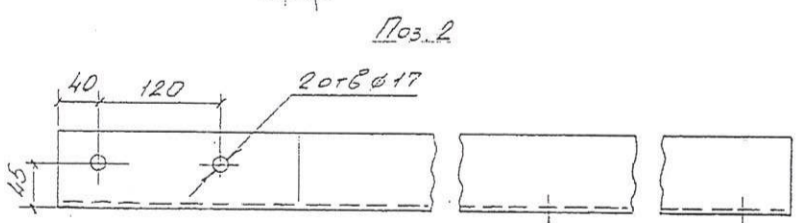
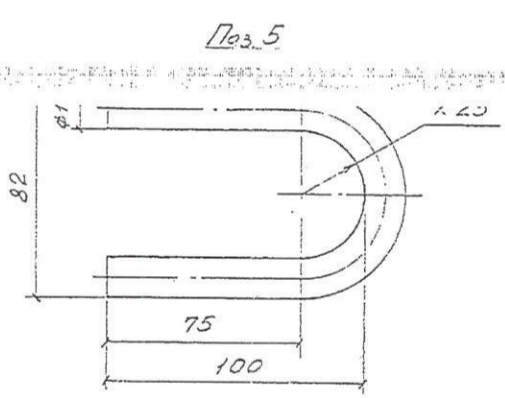
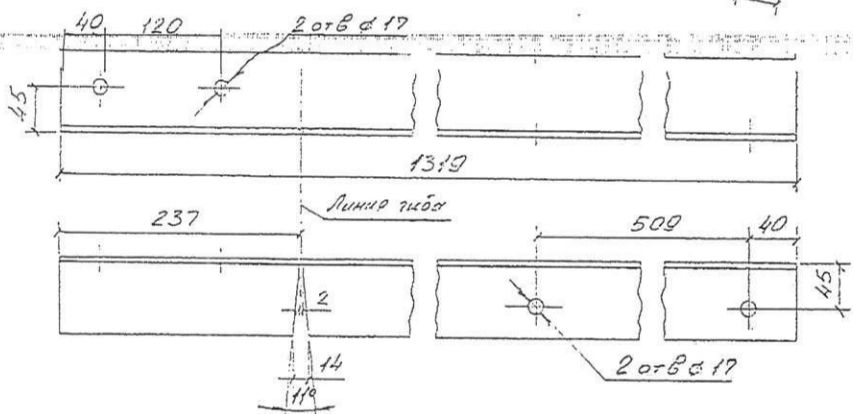
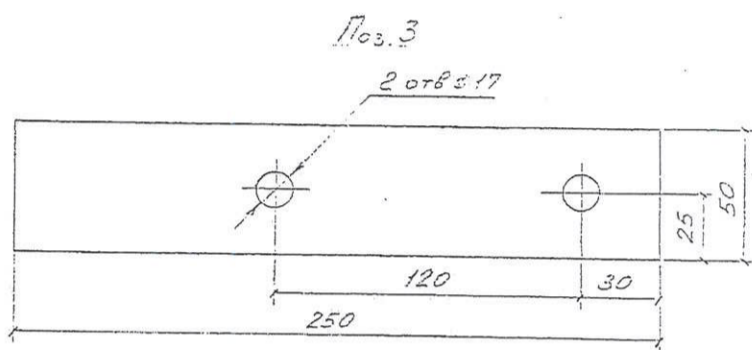
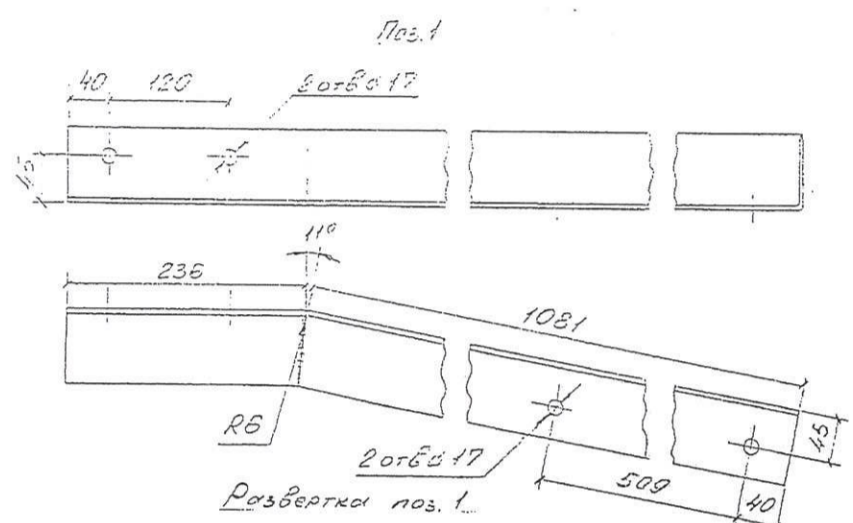
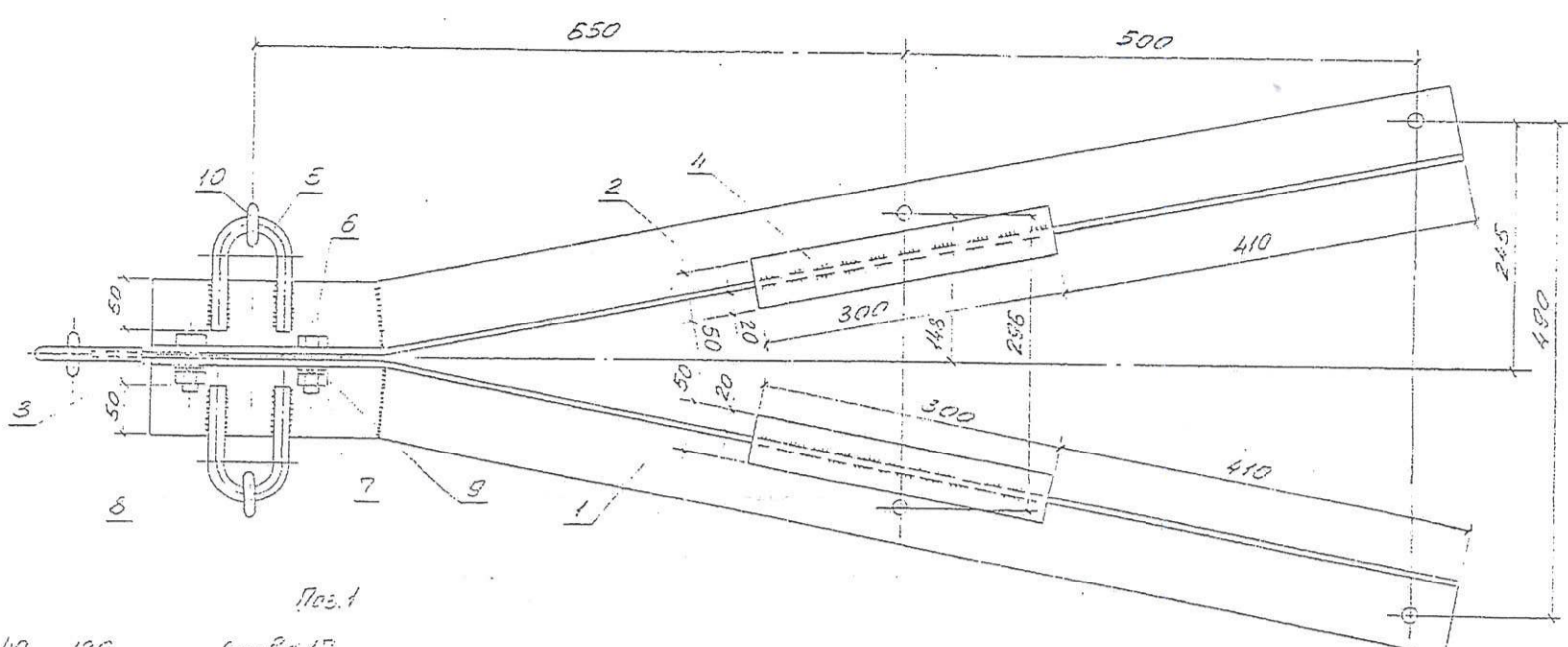
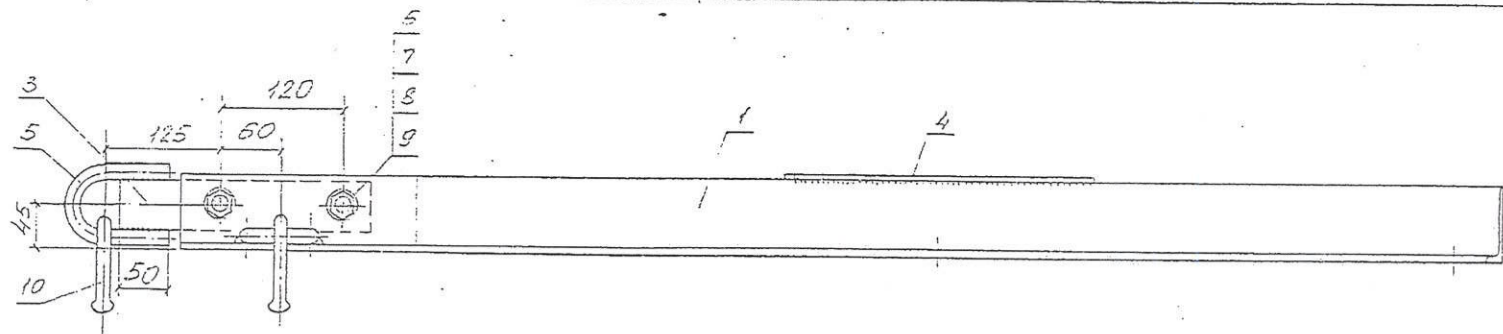


1. Все швы h=5mm
 2. Швы выточены электродом ЭАЭА
 ГОСТ 9467-75

№	Наименование	Кол.	Примечание
Материал			
1	Штырь 6-8 ГОСТ 10203-74	1	0,5 кг
2	Штырь 6-6 ГОСТ 19403-74	2	0,2 кг
3	Штырь 6-6 ГОСТ 19403-74	6	0,3 кг
4	Крыш. 20 ГОСТ 2590-88	2	2,7 кг
5	Крыш. 20 ГОСТ 2590-88	1	1,6 кг
6	Шайба 20	2	0,017 кг
Стандартные изделия			
7	Гайка М20 ГОСТ 5915-70	3	
8	Шайба 20 ГОСТ 11371-78	1	
9	Шайба пр. 20 ГОСТ 6402-70	1	
Заготовки			
10	Шайба 20 ГОСТ 11371-78		
	(Заготовки для nos. 6)	2	

ИЗМ. 01-29			
Отпущено	Р	10,0	1-5
Итого	шт.		
АО "РОСЭП"			

Изд. 01-29
 Подпись
 Дата

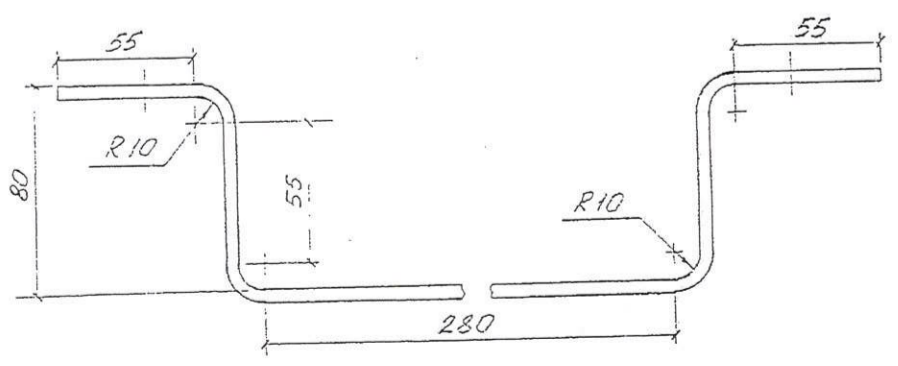
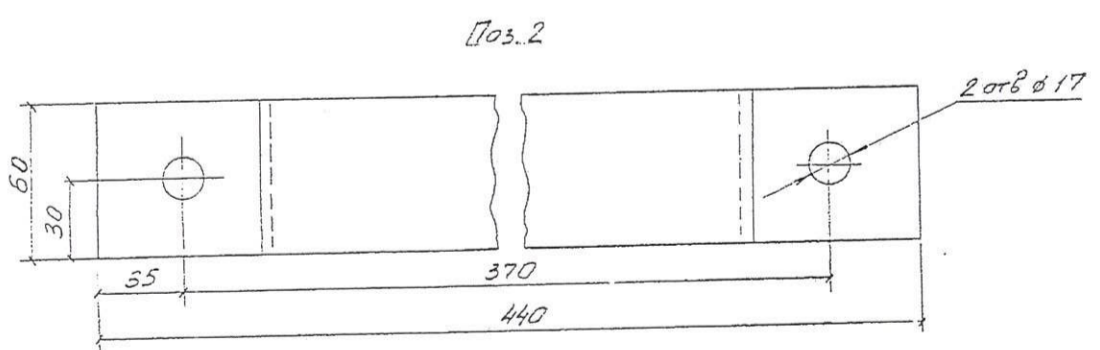
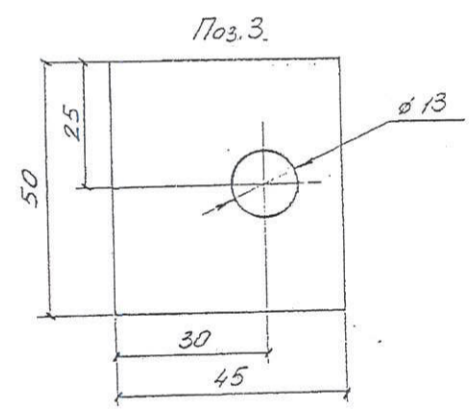
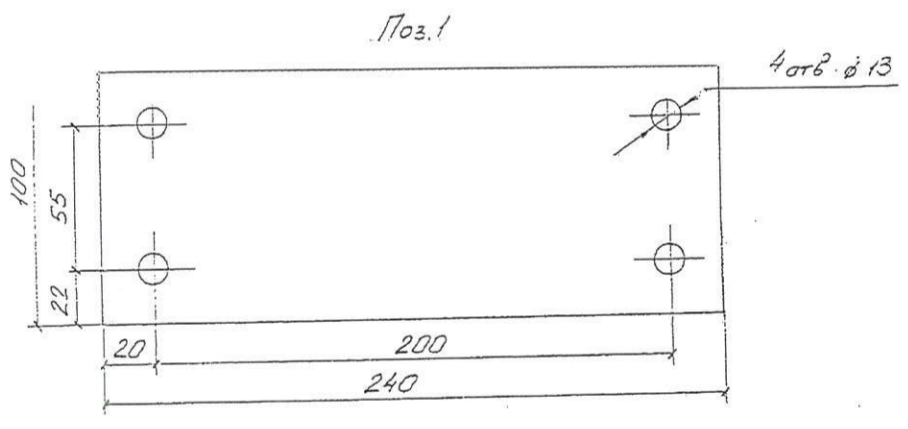
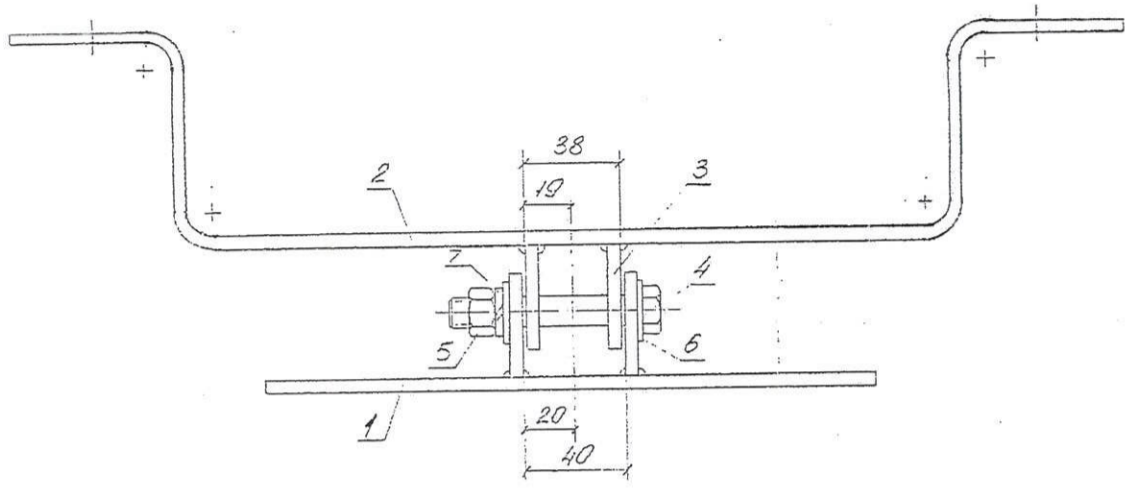
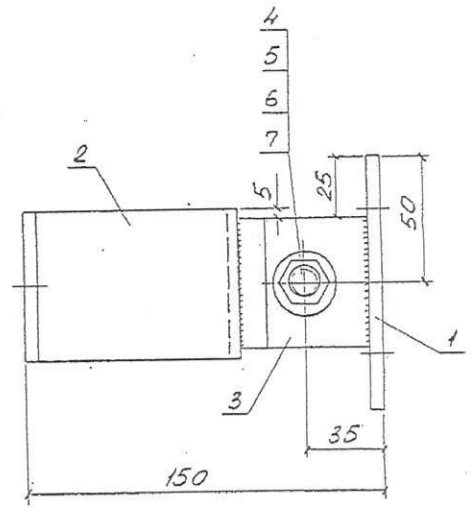
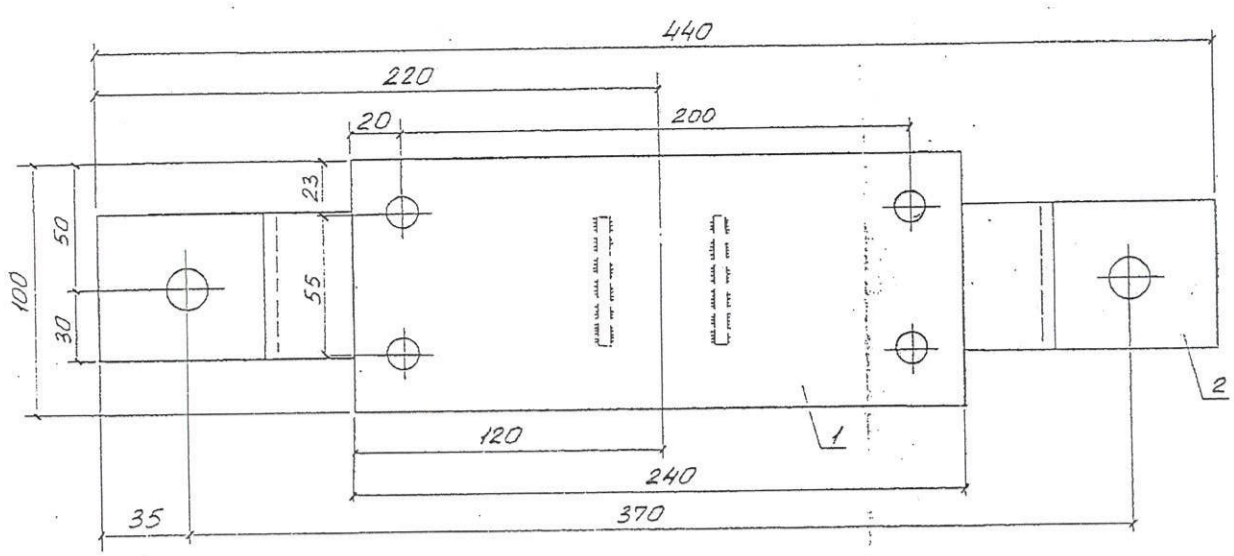


1. Приварку петли поз. 5 производить после установки серьги поз. 10
2. Все швы h=5 мм
3. Швы варить электродом Э42А ГОСТ 9467-75

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
Детали			
1	Уголок 75x75x6 ГОСТ 8509-86	1	9,0 кг
2	Уголок 75x75x6 ГОСТ 8509-86	1	9,0 кг
3	Лист Б-6 ГОСТ 19903-74	1	0,5 кг
4	Лист Б-6 ГОСТ 19903-74	2	0,7 кг
5	Круг 16 ГОСТ 2590-88, р. 260	3	0,4 кг
Стандартные изделия			
6	Болт М16x45 ГОСТ 7798-70	2	
7	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	2	
8	Шайба 16 ГОСТ 11371-78	2	
9	Шайба пруж. 16 ГОСТ 6402-70	2	
10	Серьга СРС-7-16		
	ТУ34-13.10272-88	3	

ЛЭП 96.01-30			
Трверса Т5			
Стандарт	Масса	Масштаб	
Р	22,4	1:5	
Лист	Листов 4		
АО „РОСЭП“			

Униф. № подл. Подпись и дата. Взам инв. №



1. Все швы $h=5$ мм
 2. Швы варить электродом Э42Л ГОСТ 9467-75

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
Детали			
1	Полоса 5*100 ГОСТ 103-76	1	1,0 кг
2	Полоса 5*80 ГОСТ 103-76, R=578	1	1,4 кг
3	Полоса 5*50 ГОСТ 103-75	4	0,05 кг
Стандартные изделия			
4	Болт М12*75 ГОСТ 7798-70	1	
5	Гайка М12 ГОСТ 5915-80	1	
6	Шайба 12 ГОСТ 11371-78	2	
7	Шайба прут. 12 ГОСТ 6402-70	1	

ЛЭП 96.01-32

Кранштейн привода КП1	Стандарт	Листы	Листов
	Р	27	1:2
			Лист 1
АО "РОСЭП"			

Шифр изделия: Подпись и дата: Взам инв. №

Нач. отд. Кулыгин И.В.
 Н. контр. Удальцов С.В.
 ГИП Удальцов М.И.
 Глав. спец. Рылов М.И.
 Вед. инж. Киробанкин В.И.