СССР
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ

МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МОСГИПРОТРАНС

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ПРОЖЕКТОРНОЙ МАЧТЫ высотой 15 м

3.501-9

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Инв. № 469/1

Москва 1969 г.

СССР
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ

МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МОСГИПРОТРАНС

Рабочие чертежи
введены в действие приказом Мосгипротранса
№ 147 от 21 сентября 1966 г

Проектное задание
Утверждено МПС
17 марта 1966 г №П-5999

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ПРОЖЕКТОРНОЙ МАЧТЫ высотой 15 м

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

3.501-9

Начальник Мосгипротранса ..... /Мурашкин И.Н./
За Главный инженер Мосгипротранса ..... /Краюшкин Д.Г./
Начальник отдела энергоснабжения и электрификации ..... /Сигаев А.Ф./
Начальник отдела искусственных сооружений ..... /Рейнгардт Ю.В./
Главный инженер проекта ..... /Фирсанов Н.Н./
Главный инженер проекта конструктивной части ..... /Столяревский Л.И./

Москва
1966 г

Инв. № 469/1

Пояснительная записка

I. Общая часть.

Типовой проект железобетонной прожекторной мачты высотой 15 м. (рабочие чертежи) разработан в соответствии с утвержденным МПС проектным заданием 17 марта 1966 г. N II-5999.

Элементы строительной конструкции прожекторной мачты унифицированы с элементами опор контактной сети, изготавливаемыми заводами железобетонных конструкций Минтрансстроя СССР.

Прожекторная мачта предназначена для освещения небольших территорий ж.д. станций, территорий грузового и локомотивного хозяйства, а также парков с числом путей не более 3-4. На мачте устанавливаются прожекторы типа ПЗС-35 с лампами мощностью 500 вт. в количестве до 16 шт или прожекторы типа ПЗС-25 с лампами мощностью 200 вт.

Для создания нормируемой освещенности вблизи мачты предусмотрена установка светильников типа СЗЛ с зеркальными лампами типа ЗН-7 мощностью 300 вт.

По размеру ствола и фундамента мачта может быть установлена в междупутьи не менее 5,30 м.

Расчет произведен для всех семи ветровых районов, на которые разделена территория СССР по СН и П II-А 11-62

Расчет мачты на ветровую нагрузку произведен по СН и П II-А. 11-62. „ Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования.

2. Конструктивная часть.

Ствол мачты состоит из центрифугированных конических струнобетонных опор контактной сети длиной 13,6 м разной несущей способности. Необходимая мощность ствола определяется расчетом в зависимости от нагрузки и ветрового района, где устанавливается мачта. Конструкция ствола принята по „Типовому проекту консольных опор контактной сети из предварительно-напряженного железобетона, часть I, центрифугированные струнобетонные опоры" инв. №9741/1 с изменениями, внесенными Гипропромтранстроем в 1966 г Для прожекторных мачт используются опоры типа СКУ 4,5/13,6; СКУ 6/13,6; СКУ 8/13,6.

В обозначенных типа опор числитель означает нормативный момент, воспринимаемый сечением по условному обрезу фундамента (на расстоянии 10 м от верха опоры), знаменатель – длину опоры. Расчет сечений ствола по обрезу фундамента на прочность и образование трещин выполнен в соответствии с указаниями СН и П II-В. 1-62. „ Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования."

Согласно приведенным в настоящем проекте расчетам применимы опоры типа СКУ 4,5/13,6 в I и II ветровых районах, СКУ 6/13,6 – в III и IV районах и СКУ 8/13,6 – в IV и V районах, при 16 прожекторах на площадке. Опора типа СКУ 8/13,6 применима в VI и VII ветровых районах СССР, но при установке на прожекторной площадке только 8 прожекторов. Фундамент мачты принят по типовому проекту двутавровых фундаментов консольных конических железобетонных опор контактной сети, инв. №8686, разработанному Гипропромтранстроем в 1964 г. Для установки мачт приняты железобетонные двутавровые стаканные фундаменты типа ДС 6/3, 5-1, 2; ДС 6/4, 0-1, 2; ДС 10/4, 0-1, 2; ДС 10/4, 5-1, 2. В обозначениях фундаментов числитель означает изгибающий момент, воспринимаемый сечением фундамента, знаменатель – длину фундамента, а третья цифра – глубину стакана, в которой заделывается ствол опоры

Расчет несущей способности по грунтам выполнен по „Техническим указаниям по расчету фундаментов опор контактной сети" ВСН 23-60 Минтрансстроя СССР для грунтов, указанных в табл. 3 ВСН 23-60 и на расчетных листах настоящего проекта. Наименование грунта устанавливается по крупности частиц (для песков), по числу пластичности и природной влажности (для супесей), суглинков и глин) в соответствии со СН и П II-А. 10-62 и СН и П II-Б. 1-62.

Таблицы применимости фундаментов указанных выше типов приведены на чертеже общего вида мачты и в расчетном листе. В VII ветровом районе СССР, при 8 прожекторах на площадке, фундаменты применимы только при усиленном армировании полок (смотри расчетный лист фундамента в). В расчетах мачт сейсмические нагрузки не учитывались. В случае установки мачты в районе, где по действующим СН и П необходим учет сейсмических нагрузок, производится отдельный расчет ее в соответствии со СН и П II-А. 12-62. Фундаменты ДС могут быть применены как закапываемые, так и забивные или погружаемые вибрацией. В случае, если фундамент применяется закапываемый, то он устанавливается на железобетонную опорную плиту. Погружение фундаментов в песках и супесях может осуществляться агрегатом „АВС3" с подмывом в сухих грунтах и без него в обводненных. Забивка фундаментов может осуществляться также различными молотами с копров или кранов. Расчетом предусматривается наличие вокруг фундамента горизонтальной поверхности грунта. При расположении фундамента мачты у откосов, канав, лотков и т.п. необходима индивидуальная привязка фундамента. Обрез фундамента должен быть выше поверхности земли не более 1,20 м, а при расположении мачты в междупутьи не более 1,10 м от головки рельса. Забиваемые фундаменты пропитываются петролатумом, а закапываемые – обмазываются битумной мастикой слоем 5 мм. При наличии агрессивной грунтовой воды фундаменты изготавливаются на специальных цементах.

Засыпка фундамента грунтом производится слоями 15-20 см. с тщательным трамбованием до плотности окружающего грунта согласно действующим указаниям Госстроя СССР. При установке закапываемого фундамента на глинистые или мокрые грунты (за исключением гравийно-галечных) дно котлована уплотняется щебнем или гравием, с трамбовкой слоем 10-15 см. Рытье котлована под фундамент производится любым способом в зависимости от местных условий и возможностей строительной организации. Прожекторная площадка крепится к стволу с помощью металлического наголовника, конструкция которого разработана применительно к типовому проекту унифицированных жестких поперечин инв. №396 II. Лестница и ее ограждение крепится к стволу с помощью хомутов из полосовой стали. Прожекторы устанавливаются на несущей конструкции из круглой стали диаметром 20 мм, служащей одновременно перильным ограждением. Для подъема прожекторов и материалов на площадку к стойкам ограждения предусматривается крепление поворотной укосины. В настиле площадки предусмотрен люк для прохода обслуживающего персонала При перевозке мачт по железной дороге погрузка их на платформы производится в соответствии с действующими правилами МПС. Размеры мачты и площадки удовлетворяют требованиям габарита подвижного состава. Соединение ствола и площадки производится в горизонтальном положении у места установки. Установка собранной мачты в стакан фундамента может производится ж.д. краном или автокраном. После установки мачты в стакан фундамента в теплое время года омоноличивание производится посредством забивки зазора цементным раствором, а в холодное время года без раствора путем частичной забивки зазора мелким щебнем и дубовыми клиньями согласно протоколу МПС и Минтрансстроя от 14/XII-59 г. №С-2220 и № П-32437, с последующим омоноличиванием в теплое время года. Цвет окраски прожекторной мачты выбирается в соответствии с цветовым оформлением станционных сооружений.

3. Электрооборудование прожекторной мачты

Электрооборудование прожекторной мачты разработано для двух вариантов ее применения:

а) на станциях неэлектрифицированных железных дорог, а также на станциях электрифицированных дорог при расположении мачты более 5 м от частей контактной сети;

б) на станциях электрифицированных дорог, при расположении мачты на расстоянии менее 5 м от частей контактной сети.

Подвод питания к прожекторной мачте в первом варианте предусмотрен от воздушной линии или кабелем, а во втором варианте – только кабелем.

При подводе питания кабелем предусмотрено три случая:

а) радиальное питание одной мачты (подводка одного кабеля);

б) питание шлейфом (подводка двух кабелей);

в) подвод питания и ответвление двух кабелей (подвод трех кабелей).

Во всех указанных случаях у основания мачты устанавливается кабельный ящик типа А1220, в котором выполняется сухая разделка кабелей и ответвление к ящику типа Я3163-26 с трехполюсным автоматом. Вводной ящик Я3163-26 для варианта установки мачты на расстоянии более 5 м от частей контактной сети размещается у основания мачты на высоте 1,5 м от уровня земли, а при варианте мачты, располагаемой на расстоянии менее 5 м от частей контактной сети на высоте 1,5 м от уровня нижней площадки, которая размещена на высоте 5,5 м. Кабельный ящик в этом случае устанавливается на высоте 3 м от уровня земли. На прожекторной площадке устанавливается один ящик Я3161-24 с тремя однополюсными автоматами А3161 на 50 а с расцепителями на 15 а при числе прожекторов до 9 шт, или два ящика Я3161-24 при установке на мачте свыше 9 прожекторов. На каждый автомат подсоединяется нее более трех прожекторов Проводка в пределах прожекторной мачты для случая, когда мачта устанавливается на расстоянии более 5 м от частей контактной сети, выполняется проводом марки АПРТО в стальных водогазопроводных трубах. При установке мачты на расстоянии менее 5 м. от частей контактной сети всё оборудование мачты устанавливается изолированно от железобетонной стойки и металлоконструкций с помощью деревянных, пропитанных антисептиком, брусьев и досок. Проводка в этом случае выполняется кабелем АНРГ, проложенным по деревянным клицам.

4. Заземление прожекторной мачты.

Прожекторные мачты, устанавливаемые на расстоянии более 5 м. от частей контактной сети, заземляются путем присоединения нулевого провода и всех металлических частей нормально не находящихся под напряжением (корпусов прожекторов, светильников, вводных ящиков, стальных труб электропроводки, металлоконструкций лестницы, ограждения и прожекторной площадки), к самостоятельному заземляющему контуру с сопротивлением заземления не более 10 ом

В случае установки мачты на расстоянии менее 5 м от частей контактной сети электрооборудование мачты (корпусов прожекторов, светильников вводных ящиков и т.п.), установлено изолировано от элементов строительной конструкции мачты, заземляется путем присоединения к нулевому проводу. Нулевой провод изолируется от частей строительной конструкции мачты наравне с фазовыми проводами.

Все металлоконструкции мачты (лестница, ограждения, площадка) заземляются на тяговой рельс или среднюю точку путевого дроссель-трансформатора.

Перечень чертежей.

№№ п.п.	Наименование чертежей	№№ листов
1	2	3
1.	Пояснительная записка	3
	Чертежи	
	а) Конструктивная часть	
2.	Расчетный лист	4
3.	То же	5
4.	То же	6
5.	То же	7
6.	Общий вид мачты	8
7.	Конструкция прожекторной площадки	9
8.	Конструкция прожекторной площадки и деталь прикрепления площадки к стволу	10
9.	Конструкция лестницы	11
	б) Электротехническая часть.	
10.	Электрооборудование мачты	12
11.	Электрооборудование мачты для варианта расположения мачты менее 5 м от частей контактной сети	13
12.	Электрооборудование площадки	14
13.	Электрооборудование площадки для варианта расположения мачты менее 5 м от частей контактной сети	15
14.	Детали электрооборудования	16
15.	Детали электрооборудования для варианта расположения мачты менее 5 м от частей контактной сети.	17

Нач. отдела	Сизаев	Рук. группы	Симонов
Гл. специалист	Вашурин	Проверил	Фирсанов
Гл. инж. конп. пр.	Фирсанов		
Гл. инж. пр-та	Столяревский	Котировал	Горелова

1966 г.

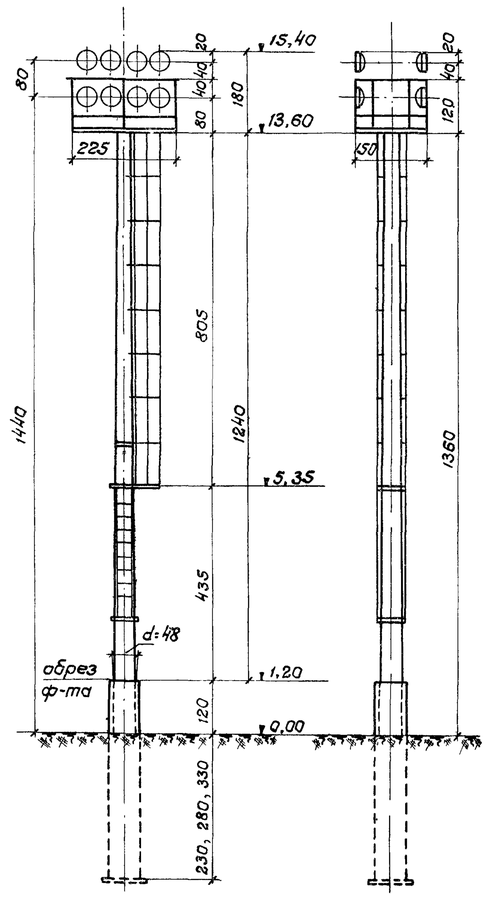
Минтрансстрой СССР Главтранспроект Мосгипротранс	Железобетонная прожекторная мачта высотой 15 м.	Чертеж № 6-3-12324	
		Типовой проект	Лист
Пояснительная записка		469/1	3

§1. Общие данные

1. На мачту действуют горизонтальные и вертикальные нагрузки (ветер, собственный вес ствола, прожекторной площадки, лестницы, прожекторов).
2. Ветровая нагрузка на мачту определена по СНиП II-А 11-62 „Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования."
3. Гололедный режим для мачты не является расчетным, т к при гололеде скорость ветра уменьшается вдвое, а давление ветра в 4 раза.
4. На прожекторной площадке размещается 8 или 16 прожекторов типа ПЗС-35. Вес одного прожектора 10 кг
5. Расчет сечений элементов мачты произведен по СНиП II-В. 1-62 „Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования" и по СНиП II-В. 3-62 „Стальные конструкции. Нормы проектирования" с учетом дополнений и изменений в них, а также по „Инструкции по проектированию железобетонных конструкций" 1964 г.
6. Расчет фундаментов произведен по „Указаниям по расчету фундаментов опор контактной сети" ВСН 23-60 Минтрансстроя СССР.
7. При 8 прожекторах на площадке они размещаются в нижнем ряду
8. Конструкция мачты принята из типовых элементов контактной сети, изготовляемых промышленностью: конических струнобетонных опор типа СКУ длиной 13,6 м. по типовому проекту инв N 9741/I с учетом изменений, внесенных Гипропромтрансстроем в 1966 г и фундамента типа ФС длиной 3,5-4,0-4,5 м по типовому проекту инв N 8688 вып. 1964 г.
9. Период собственных колебаний определен по „Техническим условиям расчета высоких сооружений на ветер" СН 40-58.

Схема мачты

Фасад | Боковой вид



§2. Период собственных колебаний

(СН 40-58, стр 10-11)

$T = ch^2 \times \sqrt{\frac{F\gamma}{EJg}}$ [сек.], где:

$F = \frac{\pi}{4} \times (D_2^2 - D_1^2) = \frac{\pi}{4}(48^2 - 36^2) = 792$ см²

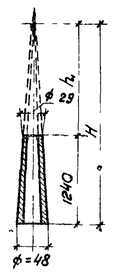
$J = \frac{\pi}{64}(D_2^4 - D_1^4) = \frac{\pi}{64}(48^4 - 36^4) = 178 \cdot 10^3$ см⁴

} Для сечения ствола по обрезу ф-та

D_2 - наружный диаметр сечения, D_1 - внутр. диаметр сечения.

$h = 12{,}4$ м; $g = 9{,}81$ м/сек²; $\gamma = 2{,}5$ т/м³,

$E = 3.800.000$ т/м² (бетон $R_{28} = 500$ кг/см²)



$h_1 = \frac{12{,}40 \times 14{,}5}{9{,}5} = 19{,}0$ м;

$\frac{h_1}{H} = \frac{19{,}0}{19{,}0 + 12{,}4} = 0{,}605$; $c = 1{,}51$

$T_c = 1{,}51 \times 12{,}4^2 \times \sqrt{\frac{0{,}07792 \times 2{,}5}{3\,800\,000 \times 0{,}00178 \times 9{,}81}} = 0{,}4$ сек.

По п 6.5 СНиП II-А. 11-62 коэффициент увеличения скоростного напора $\beta = 1 + \xi m$, где:

$\xi = 1{,}30$; $m = 0{,}35$; $\beta = 1 + 1{,}30 \times 0{,}35 = 1{,}455$

§3. Аэродинамические коэффициенты „С" ствола мачты.

(СНиП II-А 11-62 п. 6.1, табл. 11 - п. 16, 17)

Число Рейнольдса $R_e = \frac{vd}{\nu}$, где:

$d = 0{,}40$ м - средний диаметр ствола;

$\nu = 0{,}145 \cdot 10^{-4}$ м²/сек - кинематическая вязкость воздуха при $t = 15°$, т е

$R_e = \frac{0{,}4 \cdot v}{0{,}145 \cdot 10^{-4}} = 2{,}76 \cdot 10^4 v$.

В свою очередь по ф-ле (4) и с учетом таблицы 10 СНиП II-А. 11-62

$v = 4\sqrt{kq_0}$ м/сек.

Таблица 1

Ветровой район СССР	q_0 кг/м² (табл 9)	K (табл 10)	kq_0 кг/м²	$v = 4\sqrt{kq_0}$ м/сек	R_e	C
I	27	1,126	30,4	22,0	$6{,}1 \times 10^5$	0,45
II	35	"	39,4	25,1	$6{,}9 \times 10^5$	"
III	45	"	50,7	28,5	$7{,}9 \times 10^5$	"
IV	55	"	61,9	31,5	$8{,}7 \times 10^5$	0,47
V	70	"	78,8	35,5	$9{,}8 \times 10^5$	0,50
VI	85	"	95,7	39,2	$10{,}8 \times 10^5$	0,51
VII	100	"	112,6	42,5	$11{,}7 \times 10^5$	0,54

§4 Аэродинамические коэффициенты прожекторной площадки „С пр"

(СНиП II-А. 11-62, табл. 11 - п.п. 12-15)

Таблица 2.

Кол-во прож.	Σf_i см²	C_i	S см²	$C_\varphi = \frac{C_i \Sigma f_i}{S}$	$\varphi = \frac{\Sigma f_i}{S}$	$1+\eta$	$C_{пр} = C_\varphi(1+\eta)$
8	$65{,}4 \times 10^2$	1,4	$225 \times 117 =$	0,440	0,326	1,66	0,730
	$20{,}6 \times 10^2$	1,2	$= 264 \times 10^2$				
16	$115{,}4 \times 10^2$	1,4	$225 \times 180 =$	0,460	0,336	1,62	0,745
	$20{,}6 \times 10^2$	1,2	$= 405 \times 10^2$				

В таблице 2 приняты размеры прожекторной площадки и сечения ее элементов по чертежу

Σf_i - площадь элементов площадки и прожекторов, перпендикулярно действию ветра;

S - площадь контура площадки

$\Sigma f_i = \underbrace{\frac{\pi}{4} \times 40^2 \times 4}_{\text{прожекторы 4 шт}} + \underbrace{\frac{225 \times 7}{\text{нижний уголок площадки}}}_{} + \underbrace{\frac{+2 \times 225 \times 2{,}2 + 4 \times 108 \times 2{,}2}{\text{перила}}}_{} =$

$= 65{,}4 \times 10^2 + 20{,}6 \times 10^2$ см² (при 4 прожек.)

§5 Расчетная ветровая нагрузка на 1 п.м. высоты

$q_p = n\beta \cdot c \cdot q_0 \cdot k \cdot b$ кг/м, где:

$n = 1{,}30$ - коэффициент перегрузки;

$\beta = 1{,}455$ - коэфф. увеличения скоростного напора (см. § 2),

c - аэродинамический коэффициент по таблице 1 и 2;

q_0 - нормативный скоростной напор ветра кг/м² по районам СССР (таблица 1);

k - коэффициент по табл. 10 СНиП II-А. 11-62,

b - ширина участка мачты в м, для которого определяется давление ветра

Отсюда имеем:

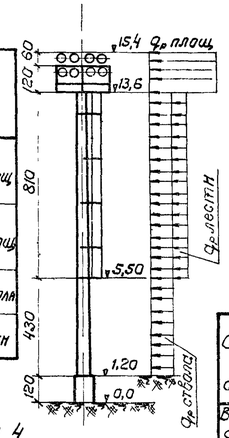
$q_p = 1{,}30 \times 1{,}455 \times c \cdot q_0 \cdot k \cdot b = 1{,}89 \cdot c \cdot k q_0 \cdot b$ кг/м

Вычисления приведены в таблице 3

Гл специалист	Шварцман	Рес гардт	
Зд инж. компл. пр.		Александров	
Гл инж. проекта		Фирсанов	
Нач отдела		Столяревский	
Рук группы	Проверил	Проектировал	Копировала
	Столяревский	Томилин	Панфилова
	Томилин		

Таблица 3.

Участок мачты	С пр или С	К	Kq_0 по районам кг/м²							Ширина „b" м	$q_p = 1{,}89\,C\,Kq_0$ в кг/м по районам							Обозначен
			I	II	III	IV	V	VI	VII		I	II	III	IV	V	VI	VII	
Прожект площадка -16 прожж	0,745	1,19	32	42	54	65	83	101	119	2,25	102	133	171	206	263	320	377	$q_{p\,площ}$
То же -8 прожж	0,730	1,17	32	41	53	64	82	99	117	2,25	100	128	165	199	255	308	363	$q_{p\,площ}$
Ствол ▽1,20–▽13,60	см табл 1	1,12	30	39	51	62	79	96	113	0,40	10	13	17	22	30	37	46	$q_{p\,ствола}$
Лестница ▽5,50–13,60	1,20	1,12	"	"	"	"	"	"	"	0,12	8	11	14	17	22	26	31	$q_{p\,лестн}$



§6 Расчетные усилия в сечениях ствола

Таблица 4

Наимен усилия	Количество прожект на площадке	Усилия в сечении по обрезу фундамента по районам							Усилия в сечении по условному обрезу фун-та по районам						
		I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III	IV	V	VI	VII
Изгибающ. момент M тм	8 шт	2,87	3,75	4,84	5,96	7,78	9,42	11,31	2,18	2,83	3,66	4,50	5,86	7,08	8,49
	16 шт	3,76	4,94	6,36	7,79	10,12	12,29	14,70	2,91	3,81	4,91	6,00	7,78	9,45	11,27
Попереч сила Q т	8 шт	0,31	0,40	0,53	0,65	0,86	1,04	1,26	0,29	0,38	0,49	0,60	0,80	0,96	1,15
	16 шт	0,38	0,49	0,64	0,79	1,03	1,25	1,50	0,35	0,47	0,60	0,74	0,97	1,17	1,40
Нормальн. сила N т	8 шт	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	16 шт	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2

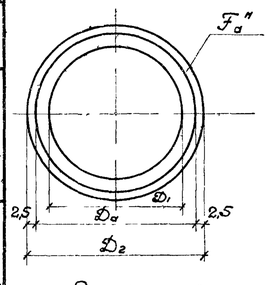
В соответствии со схемой усилия определены как в консоли с заделкой на отметке ▽1,20 м. Сечения по условному обрезу фундамента расположено на расстоянии 10 м от верха ствола

Расчет сечений опоры СКУ 8/13,6

Ниже, в качестве примера, приведен расчет сечений опоры СКУ 8/13,6 по прочности и образованию трещин.

§7. Потери предварительного напряжения арматуры.

(СНиП II-В 1-62, табл 14, „Инструкция" табл 3 3)



Сечение ствола опоры СКУ 8/13,6

$D_2 - D_1 = 12$ см; $F_a'' = 64\,\phi\,4 = 8{,}04$ см²

$R_a'' = 17000$ кг/см²; $R = 500$ кг/см², $R_0 = 400$ кг/см²

Натяжение арматуры $N_0 = 89$ т,

$$n = \frac{E_a}{E_б} = \frac{1800\,000}{380\,000} = 4{,}74$$

1 Релаксация напряжений $\left(0{,}27\frac{\sigma_0}{R_a''} - 0{,}1\right)\sigma_0 = \left(\frac{0{,}27 \times 89000}{17000 \times 8{,}04} - 0{,}1\right) \times \frac{89000}{8{,}04} =$

$= 0{,}076 \times 11100 = 840$ кг/см²

2 Деформация анкеров $(\lambda_1 + \lambda_2)\frac{E_a}{l} = (1+1)\frac{1800\,000}{14000} = 260$ кг/см²

$\lambda_1 = \lambda_2 = 1$ мм – податливость анкеров;

$l = 14000$ мм – длина пучка арматуры.

3 Деформация стальных форм – 300 кг/см² („Инструкция" п 3 14, стр 53)

4 Изменение разности температур арматуры и упоров

$20\,\Delta t = 20 \times 20 = 400$ кг/см², где $\Delta t = 20°$

5 Суммарные потери до обжатия бетона

$\sigma_{п1} = 840 + 260 + 300 + 400 = 1800$ кг/см²

6 Геометрические характеристики сечений ствола опоры СКУ 8/13,6 приведены в табл 5

Таблица 5

Сечение ствола	D_1 см	D_2 см	D_a см	Приведен площадь сеч $F_п = F_б + nF_a$ см²	Приведен момент инерции J_0 см⁴	Приведен мом сопр $W_0 = \frac{2J_0}{D_2}$ см³	$\gamma = 2{,}04\frac{D_1}{D_2}$	$W_т = \gamma W_0$ см³
Верхнее сечение	17,0	29,0	24,0	433 + 38 = 471				
Нижнее сечение	37,2	49,2	44,2	813 + 38 = 851				
Среднее сечение	27,1	39,1	34,1	623 + 38 = 661				
Сеч по обр ф-та	35,4	47,4	42,4	779 + 38 = 817	183 000	7730	1,70	13150
Сеч по усл обр ф-та	32,0	44,0	39,0	716 + 38 = 754	142 000	6460	1,71	11000

7 Усадка тяжелого бетона – 400 кг/см²

8 Ползучесть тяжелого бетона

$$1{,}2\,\frac{kE_a R}{E_б R_0}\left[\sigma_б + 3R_0\left(\frac{\sigma_б}{R_0} - 0{,}5\right)\right] =$$

$$= \frac{1{,}2 \times 1800\,000 \times 500 \times 113}{380\,000 \times 400} = 805 \text{ кг/см}^2$$

Здесь

$$\sigma_б = \frac{N_0 - \sigma_{п1} F_a''}{F_{п\,ф-та}} = \frac{89000 - 1800\ 8{,}04}{661} = 113 \text{ кг/см}^2$$

т к $\sigma_б < 0{,}5\,R_0 = 0{,}5 \times 400 = 200$ кг/см², то $3R_0\left(\frac{\sigma_б}{R_0} - 0{,}5\right) = 0$

$k = 1$, а 1,2 принято по п 5.13 „в" СНиП II-В 1-62

9 Суммарные потери от усадки и ползучести

$\sigma_{п2} = 400 + 805 = 1205$ кг/см²

10 Полная величина потерь напряжения

$\sigma_{п1} + \sigma_{п2} = 1800 + 1205 = 3005$ кг/см²

§8. Расчет сечений ствола по прочности

Ниже приведено определение изгибающих моментов, которое может выдержать сечение по обрезу фундамента и сечение по условному обрезу фундамента (СНиП II-В. 1-62, п 7 23).

$R_н = 10\,100$ кг/см², $R_u = 250$ кг/см²

$$\sigma_c' = 3600 - m_т\sigma_0 = 3600 - 1{,}1 \cdot \left(\frac{89000}{8{,}04} - 3005\right) = -5270 \text{ кг/см}^2$$

Условия применяемости формул:

$\frac{r_2 - r_1}{r_2} = \frac{6}{23{,}7} = 0{,}253 < 0{,}50$ (сечение по обрезу ф-та)

$\frac{r_2 - r_1}{r_2} = \frac{6}{22} = 0{,}273 < 0{,}50$ (сечение по усл обрезу ф-та)

$$\alpha_к \le \frac{\xi}{1{,}6} = \frac{0{,}7}{1{,}6} = 0{,}437$$

1 Для сечения по обрезу фундамента имеем

$$\alpha_к = \frac{R_н F_н}{(R_н + \sigma_c')F_н + R_u F} = \frac{10\,000 \times 8{,}04}{(10100 - 5270)8{,}04 + 250 \times 779} = 0{,}347 < 0{,}437$$

$$M_p \le \frac{1}{\pi}\left[R_u F\,\frac{r_1 + r_2}{2} + (R_н + \sigma_c')\,F_н\,r_a\right]\sin \pi\alpha_к =$$

$$= \frac{1}{3{,}14}\left[250 \times 779 \times \frac{17{,}7 + 23{,}7}{2} + (10100 - 5270)\,8{,}04 \times 21{,}2\right]\sin(\pi \times 0{,}347) =$$

$$= \frac{1}{3{,}14}\,(40{,}3 + 8{,}2)\sin 62°20' = 13{,}7 \text{ тм}$$

2. Для сечения по условному обрезу ф-та имеем

$$\alpha_к = \frac{10100 \times 8{,}04}{(10100 - 5270)\,8{,}04 + 250 \times 716} = 0{,}373 < 0{,}437$$

$$M_p = \frac{1}{3{,}14}\left[250 \times 716 \times \frac{16 + 22}{2} + (10100 - 5270)8{,}04 \times 19{,}5\right]\sin(\pi \times 0{,}373) =$$

$$= \frac{1}{3{,}14}\,(34{,}0 + 7{,}6)\sin 67°10' = 12{,}1 \text{ тм}$$

§9 Расчет сечений ствола по образованию трещин

(СНиП II-В 1-62 п 8 3)

1 Сечение по обрезу фундамента

Расстояние ядровой точки от ц т сечения

$$r_я = \frac{W_0}{F_п} = \frac{7730}{817} = 9{,}46 \text{ см}$$

$$M_т \le R_т W_т + M_{об}^{э} = \frac{19{,}5 \times 13150}{10^5} + (89 - 3{,}005\ 8{,}04)\,0{,}0946 =$$

$$= 2{,}56 + 6{,}12 = 8{,}68 \text{ тм}$$

2 Сечение по условному обрезу фундамента

$$r_я = \frac{6460}{754} = 8{,}56 \text{ см},$$

$$M_т = \frac{19{,}5 \times 11000}{10^5} + (89 - 3{,}005 \times 8{,}04)\,0{,}0856 =$$

$$= 2{,}14 + 5{,}56 = 7{,}70 \text{ тм}$$

Согласно СНиП II-В 1-62 табл 10, расчет ж б преднапряженных конструкций на прочность (1ᵉ предельное состояние) производится на воздействие расчетных нагрузок. Расчет по образованию трещин (3ᵉ предельное состояние) ж.б. преднапряженных конструкций 2ᵒᵃ категории трещиностойкости производится на воздействие нормативных нагрузок, т е для сравнения с расчетными моментами таблицы 4 необходимо получившиеся значения $M_т$ умножить на коэффициент перегрузки $n = 1{,}30$, что для сечения по обрезу ф-та дает $M_p \le 1{,}30 \times 8{,}68 = 11{,}3$ тм $< 12{,}7$ тм

Минтрансстрой СССР Елабтранспроект Мосгипротранс	Железобетонная прожекторная мачта высотой 15 м	Чертеж № 11-04	
		Типовой чертеж	Лист
Расчетный лист (продолжение)		469/1	5

Гл инженер проекта	Томилин		1966 г
Гл специалист	Столяревский		
Гл инж комплекс пр	Томилин		
Инж проекта	Панфилова		
Рук группы	Проверил	Проектировал	Копировала
Референт	Александров	Фирсанов	Столяревский

Как видно из расчета, грузоподъемность опоры СКУ 8/13,6 определяется моментом по образованию трещин в сечении по обрезу фундамента. Любое другое сечение, например сечение по условному обрезу фундамента, не является определяющим, т.к. момент от нагрузки в этом сечении убывает быстрее, чем падает грузоподъемность сечения.

Расчет прочности по наклонным сечениям не производится, т.к. требования пунктов 7.27, 7.28 СНиП II-В.1-62 соблюдаются. Т.к. поперечная сила имеет небольшую величину, то требование пункта 7.30 также соблюдается, и отпадает проверка по п. 7.29.

Ниже, в таблицах, приведены результаты расчетов опор СКУ 4,5/13,6; СКУ 6/13,6; СКУ 8/13,6. Расчеты выполнены для сечения по обрезу ф-та аналогично приведенному в §§ 7,8,9.

Таблица 6

Наименование, обозначение		Опора СКУ 4,5/13,6	Опора СКУ 6/13,6	Опора СКУ 8/13,6
F_a''	см²	32 ф 4 4,02	48 ф 4 6,03	64 ф 4 8,04
R	кг/см²	400	400	500
R_a	кг/см²	280	280	400
N_0	т	38,0	61,0	89,0
R_a''	кг/см²	17000	17000	17000
$n = E_a/E_б$		5,14	5,14	4,74
$\sigma_0 = \frac{N_0}{F_a''}$	кг/см²	9450	10100	11100
Потери напряжения кг/см²	Релаксация	470	615	840
	Деформация анкеров	260	260	260
	Деформация форм	300	300	300
	Разность температур	400	400	400
	Сумма $\sigma_{п_1}$	1430	1575	1800
	Усадка	400	400	400
	Ползучесть	420	650	805
	Сумма $\sigma_{п_2}$	820	1050	1205
	$\sigma_{п_1} + \sigma_{п_2}$	2250	2625	3005
Сечение по обрезу ф-та		Для	всех	опор
	$D_1; D_2; D_a$	35,4 779	47,4 779	42,4 779
	F, F_n см²	800	810	817
	J_0 см⁴	180.000	181.000	183.000
	$W_0 = 2J_0/D_2$ см³	7600	7660	7730
	$\gamma = 2 - 0,4\frac{D_1}{D_2}$	Для	всех 1,70	опор
	$W_т = \gamma W_0$ см³	12900	13000	13150

Продолжение табл 6.

Наименование, обозначение		Опора СКУ 4,5/13,6	Опора СКУ 6/13,6	Опора СКУ 8/13,6
Расчет по прочности	$R_н$ кг/см²	10.100	10.100	10 100
	R_u кг/см²	210	210	250
	σ_c' кг/см²	-4320	-4620	-5270
	$\alpha_к$	0,217	0,309	0,347
	M_p тм	7,7	10,7	13,7
Расчет по образ. трещин	$r_я$ см	9,50	9,46	9,46
	$R_т$ кг/см²	17,5	17,5	19,5
	$M_т$ тм	4,34	6,56	8,68
	$M_p = 1,3 M_т$ тм	5,65	8,5	11,3

Как видно из расчета, для всех трех типов опор их грузоподъемность определяется моментом по образованию трещин. В дальнейшем, при определении применимости каждого типа опор по ветровым районам СССР, расчетные моменты по образованию трещин сравниваются с расчетными моментами по обрезу ф-та от ветровой нагрузки (табл.4). Расчет по внецентренному сжатию не производится ввиду незначительности нормальной силы.

Применимость опор типа „СКУ" по районам

Таблица 7

Тип опоры	Колич. прожекторов	Район СССР I	II	III	IV	V	VI	VII
СКУ 4,5/13,6	8	+	+	+	—	—	—	—
	16	+	+	—	—	—	—	—
СКУ 6/13,6	8	+	+	+	+	+	—	—
	16	+	+	+	+	—	—	—
СКУ 8/13,6	8	+	+	+	+	+	+	+
	16	+	+	+	+	+	—	—

Плюсом обозначена возможность применения опоры в данном ветровом районе.

§10 Прогиб верха ствола мачты

Определение прогиба верха ствола мачты производится по способу, приведенному в книге Ц И Власова и др. „Проектирование контактной сети электрифицированных железных дорог" 1959 г, стр 211-212, по нормативному моменту в сечении по обрезу фундамента, принимая эпюру моментов в виде треугольника, что идет в запас.

Прогиб равен $f = \frac{l^2}{B} \cdot \frac{M_p K_2}{n}$, где:

$l = 1240$ см – длина ствола над обрезом ф-та;

$K_2 = 0,53$ – по графику в книге Власова;

M_p – расчетный момент в сечении по обрезу фундамента (таблица 4) в тм;

$n = 1,3$ – коэффициент перегрузки по СНиП II-А 11-62;

$\frac{M_p}{n}$ – нормативный момент в тм;

$B = 0,85 E_б J_0 = 0,85 \times 380000 \times 180000$ – жесткость ствола по обрезу фундамента согласно СНиП II-В.1-62, п.9.3.

Отсюда имеем:

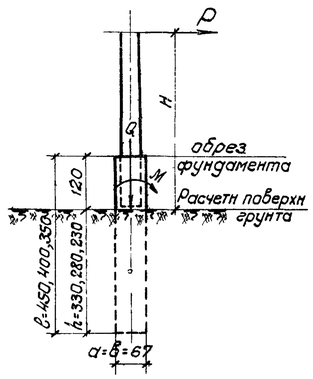
$$f = \frac{1240^2 \times 0,53 \times 10^5 \times M_p}{0,85 \times 380000 \times 180000 \times 1,3} = 1,08\ M_p\ (см).$$

Величина прогибов по районам приведена в таблице 8.

Таблица 8

Обозначение	Районы СССР I	II	III	IV	V	VI	VII
M_p тм	3,76	4,94	6,36	7,73	10,12	9,42	11,31
f см	4,1	5,3	6,9	8,4	10,9	10,2	12,2

§11. Расчет фундаментов.



Согласно ВСН 23-60 имеем. Расчетные усилия по обрезу фундамента (таблица 4) приведены к расчетной поверхности грунта, а именно

$M = M_{оф} + 1,2 \cdot P$

$Q = N + Q_ф$, где $Q_ф$ – собств. вес ф-та.

P = поперечная сила при 16 или 8 прожекторах на площадке.

Для расчета приняты грунты, разбитые на три группы с характеристиками ВСН 23-60 и представленные ниже

Таблица 9.

№ группы	Наименование грунта	T_0 т/м³	C м	$\sigma_п$ т/м²
1	Пески крупные и средней крупности, глины, суглинка и супеси твердые.	11	0,35	40
2	Пески мелкие; глины, суглинки и супеси тугопластичные	8	0,30	30
3	Пески пылеватые; глины, суглинки и супеси мягкопластичные	6	0,25	20

Наименование грунтов и отнесение их к соответствующей группе таблицы 9 устанавливается по крупности частиц (для песков), по числу пластичности и природной влажности его (для супесей, суглинков и глин) в соответствии со СНиП II-А.10-62 и СНиП II-Б.1-62.

Расчет фундаментов для приведенных выше групп грунтов для I-VII районов СССР представлен в таблице 10.

При наличии грунтовой воды взвешивающее действие ее не учитывается.

Минтрансстрой СССР Главтранспроект Мосгипротранс	Железобетонная прожекторная мачта высотой 15 м	Чертеж № 11-842	
		Типовой проект	Лист
Расчетный лист (продолжение)		469/1	6

Гл. инж. проекта Томилин; Гл. специалист Столяревский; Гл. инж. конструк. пр. Томилин; Гл. инж. проекта Панфилова; М —; 1966 г

Рук. группы Рейнгардт; Проверил Александров; Проектировал Форосанов; Копировала Столяревский

Н. отдела; Гл. специалист; Гл. инж. конструк. пр.; Гл. инж. проекта

Таблица 10.

Наименование, формула, обозначение		Ветровой район СССР и количество прожекторов на площадке																								
		VII-8 прожекторов			VI-8 прожекторов			V-8 прожекторов			V-16 прожекторов			IV-8 прожекторов			IV-16 прожекторов			III-16 прожекторов			II-16 прожекторов			I-16 прож.
		Грунты по п.п. 1, 2, 3 таблицы 9																								
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1, 2, 3
Расчетные усилия в уровне расчетной поверхности грунта	M тм	11,31+1,2×1,26=12,80			9,42+1,2×1,04=10,67			7,78+1,2×0,86=8,81			10,12+1,2×1,03=11,40			5,96+1,2×0,65=6,74			7,79+1,2×0,79=8,80			6,36+1,2×0,64=7,2			4,94+1,2×0,49=5,6			4,2
	Q (вертик) т	4,5	4,8	4,8	4,5	4,5	4,8	4,5	4,5	4,8	4,6	4,6	4,9	4,5	4,5	4,5	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
	P (гориз) т	1,26	1,26	1,26	1,04	1,04	1,04	0,86	0,86	0,86	1,03	1,03	1,03	0,65	0,65	0,65	0,79	0,79	0,79	0,64	0,64	0,64	0,49	0,49	0,49	0,38
Расчет по грунтам	$m = m_0(b+c) = m_0(0,67+c)$ $\frac{т}{м^2}$	11,2	7,76	5,52	11,2	7,76	5,52	11,2	7,76	5,52	11,2	7,76	5,52	11,2	7,76	5,52	11,2	7,76	5,52	11,2	7,76	5,52	11,2	7,76	5,52	
	$H = M/P$ м	10,2	10,2	10,2	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	11,1	11,1	11,1	10,4	10,4	10,4	11,1	11,1	11,1	11,3	11,3	11,3	11,4	11,4	11,4	11,1
	l; $h = l - 1,20$ м	4,0 2,80	4,5 3,30	4,5 3,30	4,0 2,80	4,0 2,80	4,5 3,30	3,50 2,30	4,0 2,80	4,0 2,80	4,0 2,80	4,0 2,80	4,50 3,30	3,50 2,30	3,50 2,30	4,0 2,80	3,50 2,30	4,0 2,80	4,0 2,80	3,50 2,30	3,50 2,30	4,0 2,80	3,50 2,30	3,50 2,30	3,50 2,30	3,50 2,30
	η (стр. 22 ВСН 23-60)	0,85	0,82	0,82	0,84	0,84	0,82	0,87	0,84	0,82	0,85	0,85	0,82	0,87	0,87	0,84	0,87	0,85	0,85	0,87	0,87	0,85			0,87	
	$M^0_{пр} = (0,1mh^3 + Qe)\eta$ тм $e = 0,4d = 0,4 \times 0,67 = 0,268$ м	21,9	23,9	17,3	21,6	15,3	17,3	12,9	15,4	17,4	22,0	15,6	17,4	12,9	9,3	11,2	12,9	15,6	11,3	12,9	9,3	11,3	Т.к. для грунтов по п.3 подсадит фундамент типа ДС6/3,5-1,2, то он тем более подойдет для грунтов по п.п. 1 и 2, расчет не производим.			6,9	
	Допускаемый расчетный момент по грунту тм $[M]_0 = \eta M^0_{пр} \times K_0 \cdot K_в \cdot K = 0,773 M^0_{пр}$ $\eta = 1,3$; $K_0 = 1$; $K_в = 0,9$; $K = 0,66$	16,9 >12,8	18,5 >12,8	13,4 >12,8	16,7 >10,67	11,8 >10,67	13,4 >10,67	10,0 >8,81	11,9 >8,81	13,4 >8,81	17,0 >11,4	12,1 >11,4	13,4 >11,4	10,0 >6,74	7,2 >6,74	8,6 >6,74	10,0 >8,8	12,1 >8,8	8,7 ≈8,8	10,0 >7,2	7,2 ≈7,2	8,7 >7,2			5,33 ≈5,6	5,3 >4,2
Расчет на прочность	Положение сеч., где M_{max} $y_1 = \sqrt{\frac{2M^0_{пр}}{mH}}$ (от верха земли) м	0,62	0,78	0,78	0,61	0,62	0,78	0,47	0,62	0,78	0,60	0,60	0,75	0,47	0,47	0,62	0,45	0,60	0,61	0,45	0,46	0,60			0,47	
	$M_{max} = M(1 + y_1/H)$ тм	13,6	13,8	13,8	11,3	11,3	11,5	9,2	9,3	9,5	12,1	12,1	12,2	7,1	7,1	7,1	9,2	9,3	9,3	7,5	7,5	7,6			5,8	
	арматура в сечении ф-та $F = n\phi$ см²	7ф12 + доп 4ф12 F = 12,4			7ф12 F = 7,9		7ф12 F = 7,9	7ф10 F = 5,5	7ф12 F = 7,9	7ф12 F = 7,9	7ф12 F = 7,9	7ф12 F = 7,9	7ф12 F = 7,9	7ф10 F = 5,5	7ф10 F = 5,5	7ф10 F = 5,5	7ф10 F = 5,5	7ф12 F = 7,9	7ф12 F = 7,9	7ф10 F = 5,5	7ф10 F = 5,5	7ф10 F = 5,5			7ф10 F = 5,5	
	Момент, воспринимаемый сечением по прочности тм	20,7 > 13,8			13,3 > 11,3		13,3 > 11,5	9,2	13,3 > 9,3	13,3 > 9,5	13,3 > 12,1	13,3 > 12,1	13,3 > 12,1	9,2 > 7,1	9,2 > 7,1	9,2 > 7,1	9,2	13,3 > 9,3	13,3 9,3	9,2 > 7,5	9,2 > 7,5	9,2 > 7,6			9,2 > 5,8	
	Принятый тип фундамента	ДС10/4,4-1,2 с усилен. армир.	ДС10/4,5-1,2 с усиленным армирован.		ДС10/4,0-1,2		ДС10/4,5-1,2	ДС6/3,5-1,2	ДС10/4,0-1,2	ДС10/4,5-1,2	ДС10/4,0-1,2	ДС10/4,0-1,2	ДС10/4,5-1,2	ДС6/3,5-1,2		ДС6/4,0-1,2	ДС6/3,5-1,2	ДС10/4,0-1,2		ДС6/3,5-1,2		ДС6/4,0-1,2	ДС6/3,5-1,2		ДС6/3,5-1,2	
																				Эти же фундаменты применяются и при 8 прожекторах на площадке.						

Допускаемая вертикальная сила для закапываемых фундаментов ДС длиной 3,5 м в грунтах по п.3

$[Q] = 0,6\,K(uh\tau + \sigma_n F_n) =$

$= 0,6 \times 0,9 \times (2,68 \times 2,3 \times 1 + 20 \times 0,141) =$

$= 0,54(6,16 + 2,82) = 4,8\,т > 4,6\,т$

Здесь:

$u = 4 \times 0,67$ - периметр ф-та

$h = 3,50 - 1,20 = 2,30$ - глубина ф-та

F_n - площадь нижнего сечения ф-та

$\tau = 1\,т/м^2$ - сила трения по боковой поверхности ф-та в грунтах по п.п. 1,2 и при других типах ф-тов [Q] будет больше.

При наличии вечномерзлых и просадочных грунтов, а также необходимости применения свайного основания фундаменты устраиваются по индивидуальному проекту.

В случае установки фундамента в особо-тяжелых условиях агрессивной среды кроме применения соответствующих цементов для бетона и обмазок следует предусмотреть дополнительную защиту их от коррозии (шпунтовые ограждения с плотной глиняной забивкой и т.п.)

Гл. инж. проекта	Шкляр	Рук. группы	Проверил	Александров	1966 г.
Гл. инж. пр.	Шкляр	Рук. отдела	Проверил	Фарсанов	Столяревский
Гл. инж. пр. экт.	Шкляр	Рук. отдела	Проектировал	Копировала	Столяревский
				Томилин	Столяревский
					Томилин
					Панфилова

Минтрансстрой СССР Главтранспроект Мосгипротранс	Железобетонная прожекторная мачта высотой 15 м	Чертежи № 11-843	
		Типовой проект	Лист
Расчетный лист (окончание)		469/1	7

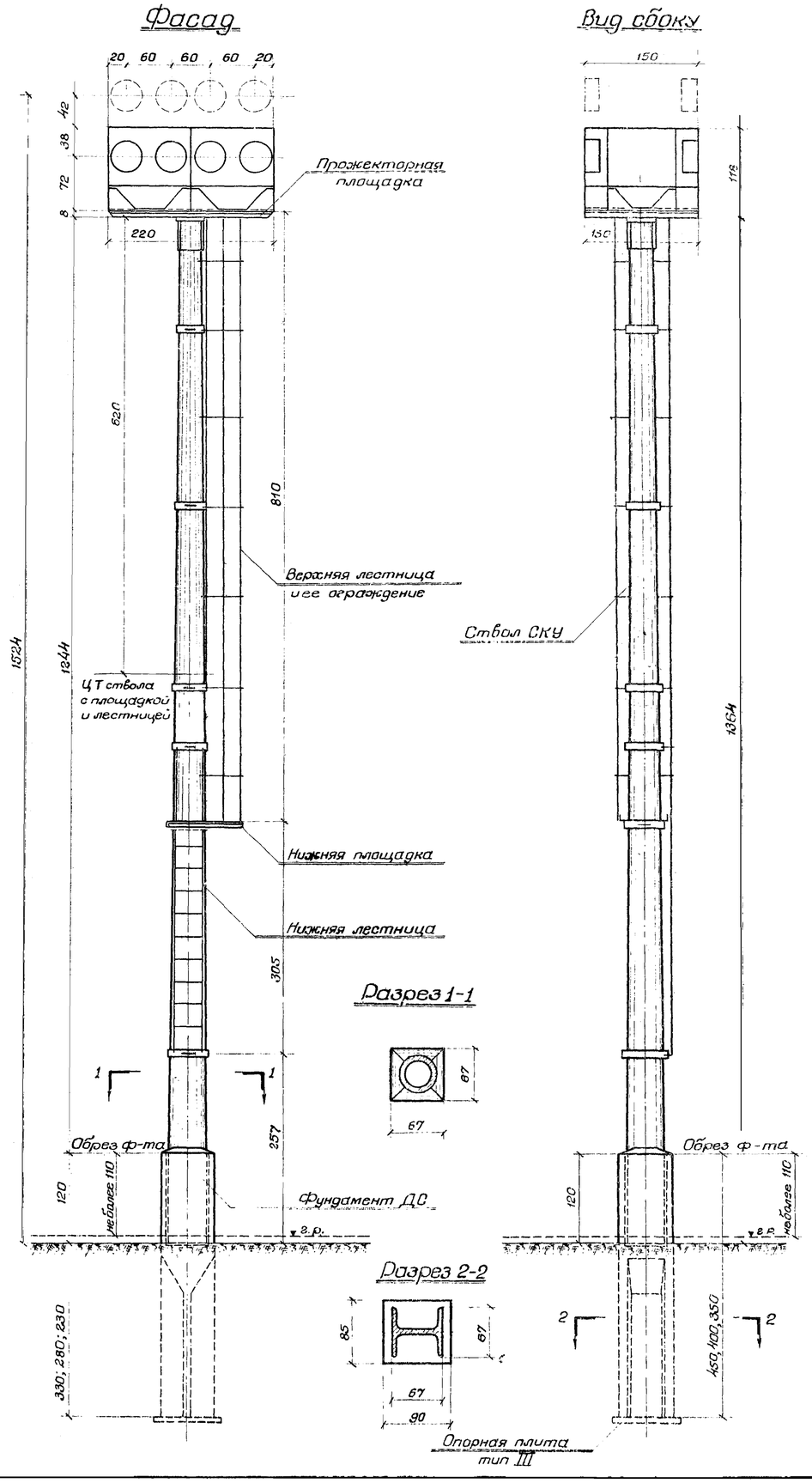


Таблица применения опор типа „СКУ" по районам

Тип опоры	Колич. прожект.	Ветровые районы СССР I	II	III	IV	V	VI	VII
СКУ 4,5/13,6	8	+	+	+	—	—	—	—
	16	+	+	—	—	—	—	—
СКУ 6/13,6	8	+	+	+	+	+	—	—
	16	+	+	+	+	—	—	—
СКУ 8/13,6	8	+	+	+	+	+	+	+
	16	+	+	+	+	+	—	—

Таблица применения фундаментов типа „ДС" при 16 прожекторах

Тип фундам.	Группа грунта	Ветровые районы СССР I	II	III	IV	V	VI	VII
ДС 6/3,5-1,2	1	+	+	+	+	—	—	—
	2	+	+	+	—	—	—	—
	3	+	+	—	—	—	—	—
ДС 6/4,0-1,2	1	+	+	+	+	—	—	—
	2	+	+	+	—	—	—	—
	3	+	+	+	—	—	—	—
ДС 10/4,0-1,2	1	+	+	+	+	+	—	—
	2	+	+	+	+	+	—	—
	3	+	+	+	+	—	—	—
ДС 10/4,5-1,2	1	+	+	+	+	+	—	—
	2	+	+	+	+	+	—	—
	3	+	+	+	+	+	—	—

Таблица применения фундаментов типа „ДС" при 8 прожекторах

Тип фундам	Группа грунта	Ветровые районы СССР I	II	III	IV	V	VI	VII
ДС 6/3,5-1,2	1	+	+	+	+	+	—	—
	2	+	+	+	+	—	—	—
	3	+	+	—	—	—	—	—
ДС 6/4,0-1,2	1	+	+	+	+	+	—	—
	2	+	+	+	+	+	—	—
	3	+	+	+	+	—	—	—
ДС 10/4,0-1,2	1	+	+	+	+	+	+	⊕
	2	+	+	+	+	+	+	—
	3	+	+	+	+	—	—	—
ДС 10/4,5-1,2	1	+	+	+	+	+	+	⊕
	2	+	+	+	+	+	+	⊕
	3	+	+	+	+	+	+	⊕

⊕ Фундамент применим при усиленном армировании полок (см расчет фундаментов) или применяется сборный или монолитный фундамент по индивидуальному проекту.

Объемы элементов мачты

Наименование материалов		Объем	Вес блока
Ствол СКУ 4,5/13,6 и СКУ 6/13,6 преднапряженный бетон „400" куб. м		0,81	2,0
Ствол СКУ 8/13,6 - преднапряженный бетон „500" куб. м		0,81	2,0
Фундамент бетон „400" куб. м	ДС 6/3,5-1,2	0,70	1,8
	ДС 10/4,0-1,2	0,77	1,9
	ДС 10/4,5-1,2	0,85	2,1
Металл. площадка и лестница кг		600	—
Опорная плита бетон „200" куб. м		0,06	0,2

Примечания

1. Конструкция мачты принята
   а) ствол мачты типа „СКУ" железобетонный, конический (опора контактной сети) длиной 13,6 м по типовому проекту Гипропромтрансстроя Инв. № 9741/I „Центрифугированные струнобетонные опоры" 1960 г с учетом изменений, внесенных Гипропромтрансстроем в 1966 г,
   б) фундамент мачты, закапываемый или забиваемый, типа „ДС" по типовому проекту Гипропромтрансстроя Инв. № 8688 выпуска 1964 г.
   в) опорная плита для закапываемых фундаментов типа III по типовому проекту Гипропромтрансстроя Инв. № 9741/I, II, III.
   г) Конструкция прожекторной площадки, лестницы приведена на листах №№ 9, 10, 11 настоящего проекта.
2. Расчет мачт на ветровую нагрузку произведен по СНиП II-А. 11-62 „Нагрузки и воздействия" из условия постановки на площадку 8-16 прожекторов ПЗС-35.
3. Расчет фундаментов мачты произведен по „Указаниям по расчету фундаментов опор контактной сети" Минтрансстроя ВСН-23-60 для грунтов, перечисленных в таблице 3 ВСН 23-60 и на расчетном листе данного проекта.
4. Установка мачты в междупутье производится с соблюдением габарита по ГОСТ 9238-59, а возвышение обреза фундамента над головкой рельса должно быть не более 1,10 м.
5. Забиваемые фундаменты пропитываются петролатумом, а закапываемые обмазываются битумной мастикой слоем 5 мм.
   Засыпка фундамента грунтом производится слоями 15-20 см с тщательным трамбованием до плотности окружающего грунта согласно действующим указаниям Госстроя СССР.
6. Все металлические части (хомуты, скобы и т.п.), соприкасающиеся с наружной поверхностью мачты, должны быть покрыты битумным лаком или другой устойчивой и прочной краской.
7. Размеры на чертеже - в сантиметрах.

Указания по установке ствола мачты

Установка ствола мачты в фундамент ДС кранами осуществляется аналогично указаниям типового проекта Инв. № 9741/I, в зависимости от грузоподъемности и длины стрелы крана, с соблюдением правил техники безопасности.

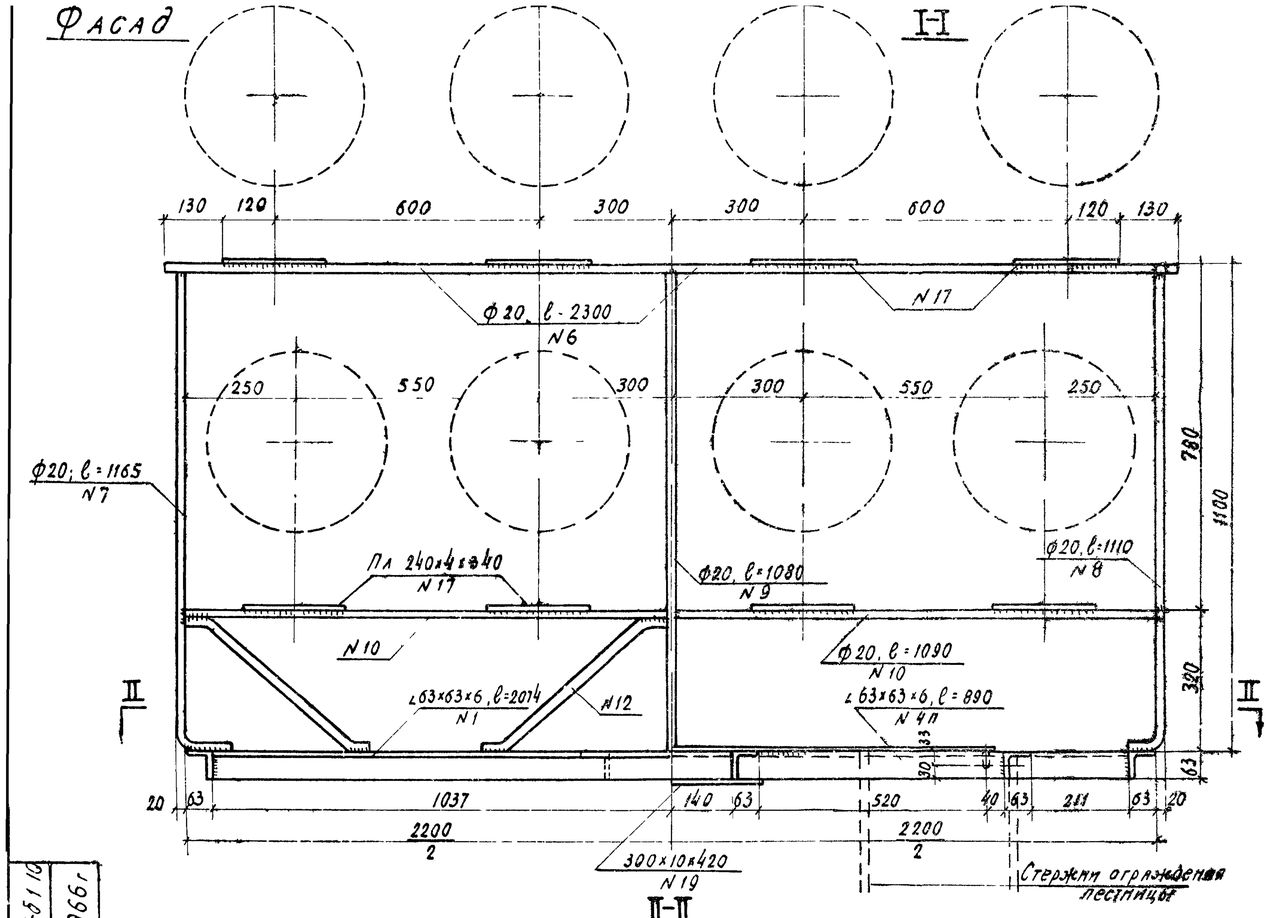
При подъеме ствола „свечей" верх стрелы крана должен находиться выше перил прожекторной площадки, подъемный трос при этом стропится за нижнее сквозное отверстие d=24 мм в опоре СКУ и пропускается через люк прожекторной площадки.

При подъеме ствола „с наклоном", верх стрелы крана должен находиться ниже прожекторной площадки, подъемный трос при этом стропится за нижнее сквозное отверстие d=24 мм в опоре СКУ. Применение оттяжки для направления ствола в стакан обязательно.

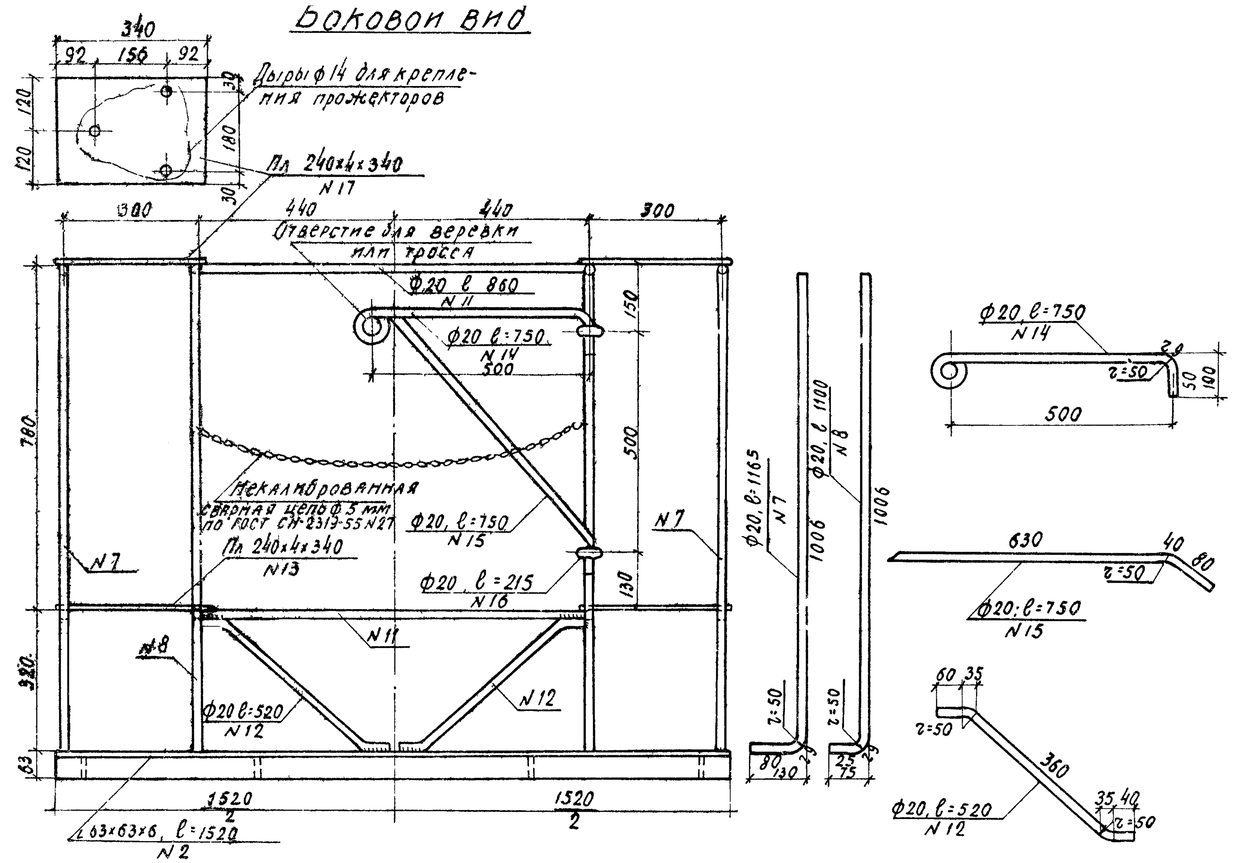
Минтрансстрой Главтранспроект Мосвипротранс	Железобетонная прожекторная мачта высотой 15 м	Чертеж № 11-839	
		Типовой проект	Лист
Общий вид мачты		469/1	8

Гл. инж. отдела		Гл. инж. проекта	
Гл. инж. пр-та		Гл. инж. комплекса	
Рук. гр. и гры	Дешевский	Проверил	Александров
Проектировал	Копыросбул	Отдел	Стоявсевский
Чертил	Тютин	Тютин	Крузлянченко
Масштаб	М-б 1:50	1966 г	Анисова

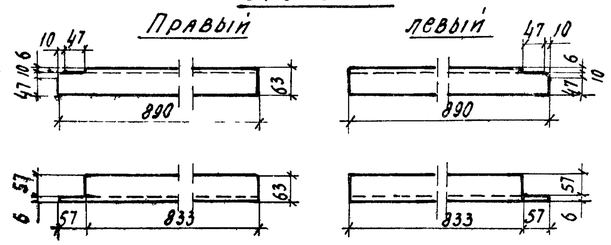
Фасад



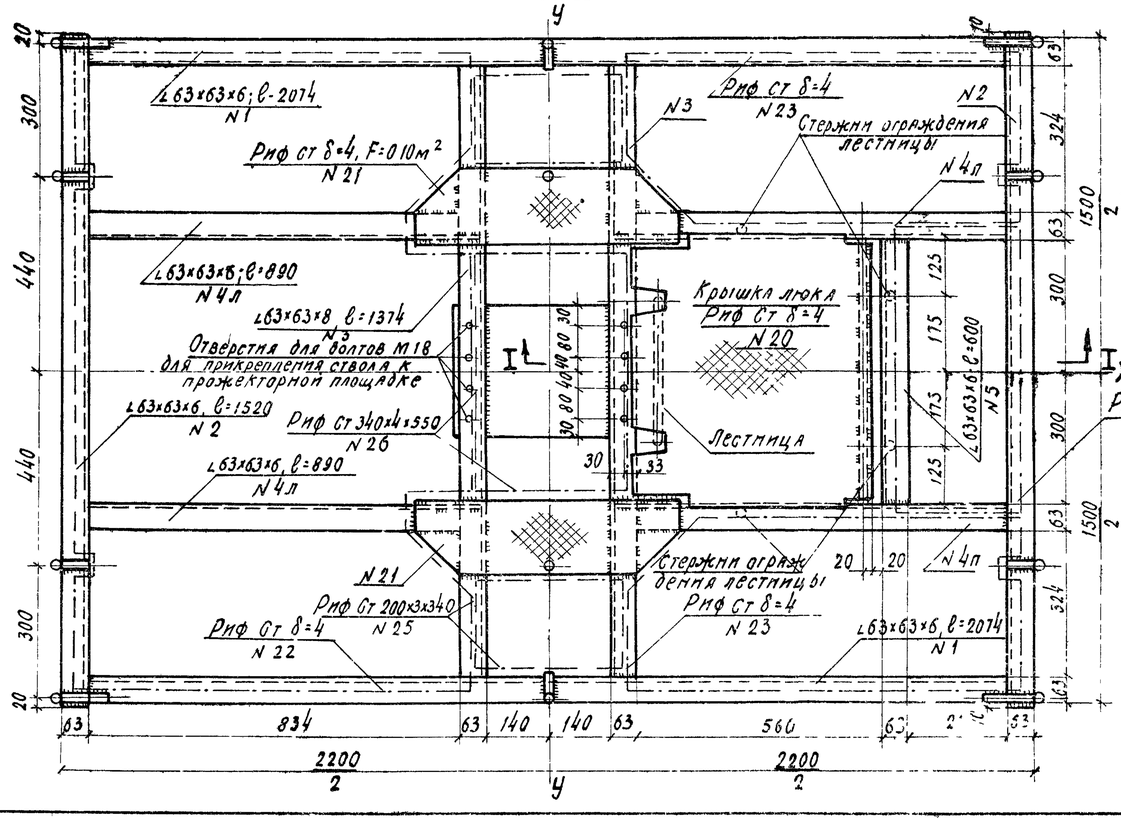
Боковой вид

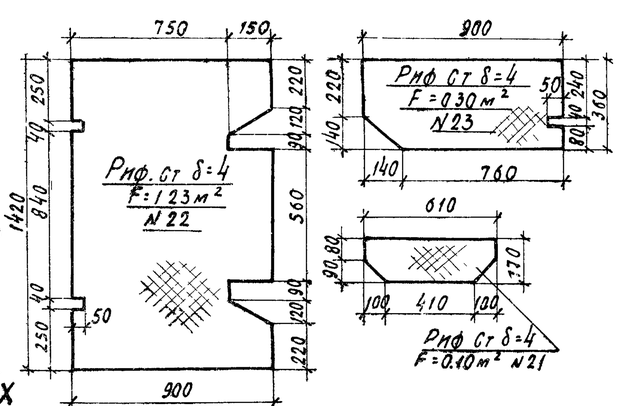


Уголок N4



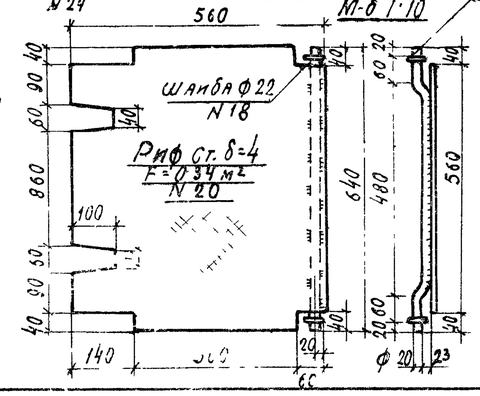
II-II





Деталь крышки люка ф20 ℓ=640

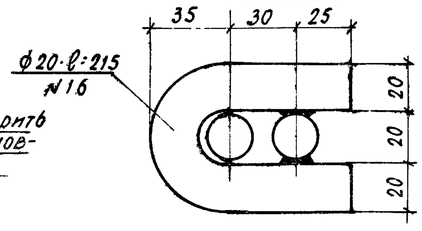
М-б 1:10



Деталь петли

Укосины

М-б 1:2



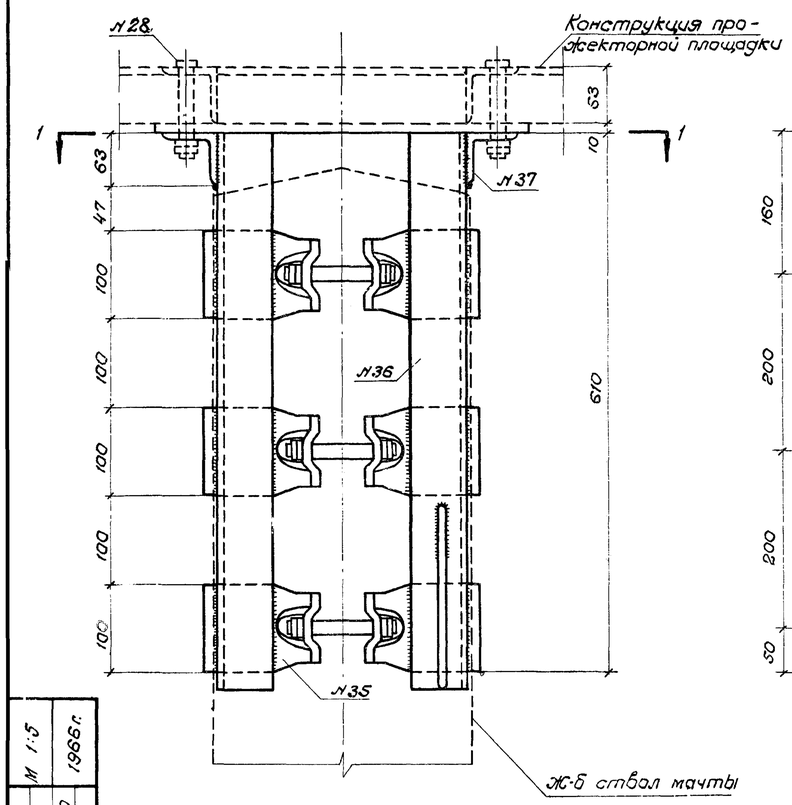
Деталь прикрепления площадки к стволу мачты и спецификация металла приведены на чертеже N 11-845

Минтрансстрой Главтранспроект Мосгипротранс	Железобетонная прожекторная мачта высотой 15м	Чертеж N 11-844	
		Типовой проект	Лист N
Конструкция прожекторной площадки		469/1	9

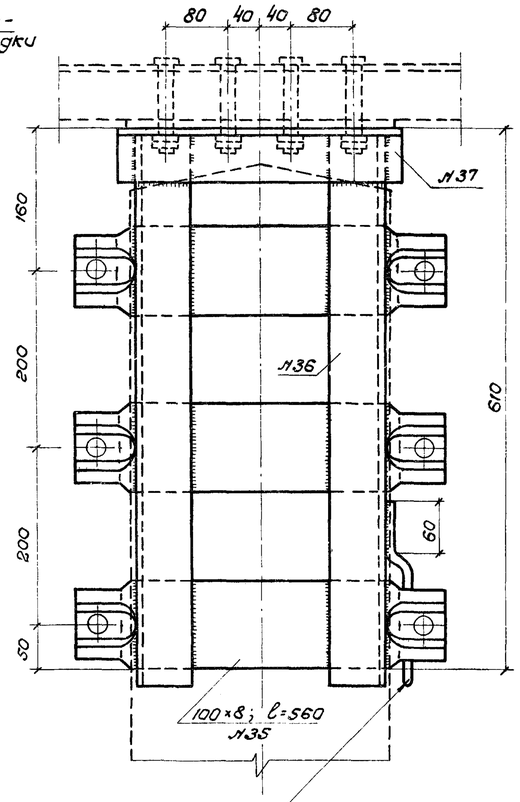
ГИП отдела			
Гл. спец.			
Гл. инж. комп. пр.			
Гл. инж. пр-та			
Подп.	Ренгардт	Рук. гр-пы	Подп.
	Александров		
	Фирсанов	Проверил	
	Столяревский	Контрол.	
Подп.	Томилин	Подп.	
	Кругляченко		
	Томилин		
	Чукасова		
N 11-5 1 10	1966 г.		

Коп. Свер.

Вид поперек пути

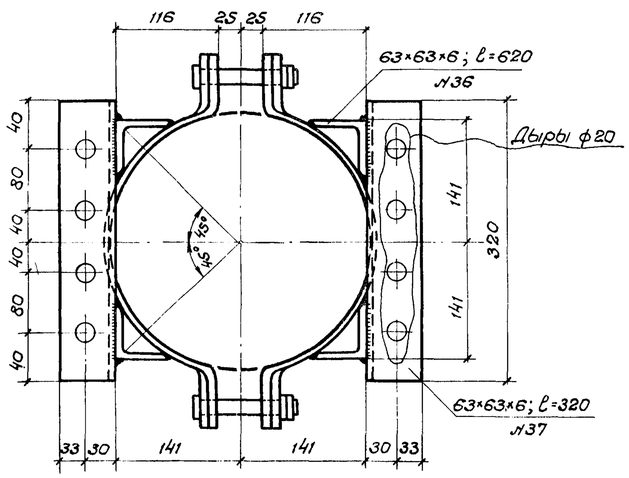


Вид вдоль пути

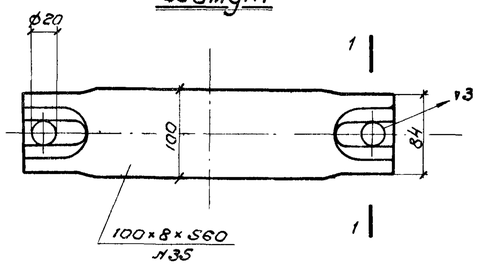


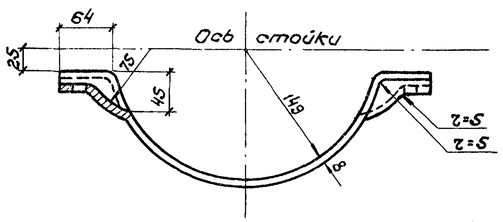
Заземляющий выпуск ф12мм, длиной 250 мм приварить к одной стойке.

1-1

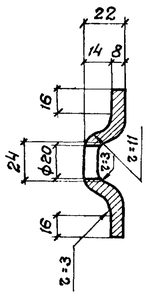


Хомут





1-1



Спецификация металла на площадку

№ элемен	Наименование элементов	Сечение мм	Длина мм	Кол-во шт.	Общая длина м	Вес 1п.м кг	Вес Общий кг
	Прожекторная площадка						
1	Уголок площадки	63×63×6	2074	2	4,15		
2	То же	63×63×6	1520	2	3,04		
3	То же	63×63×6	1374	2	2,75		
4л 4п	То же	63×63×6	890	2+2	3,56		
5	Уголок люка	63×63×6	600	1	0,60		
	Итого ∠63×63×6				14,10	5,72	80,6
6	Поручень перил	ф20	2300	4	9,20		
7	Стойка перил	"	1165	4	4,66		
8	То же	"	1110	6	6,66		
9	То же	"	1080	2	2,16		
10	Нижний стержень	"	1090	8	8,72		
11	Поручень перил и нижний стержень	"	860	4	3,44		
12	Угловой стержень	"	520	12	6,24		
13	Ось люка	"	640	1	0,64		
14	Горизонтальный стержень укосины	"	750	1	0,75		
15	Подкос укосины	"	750	1	0,75		
16	Петля укосины	"	215	2	0,43		
	Итого ф20				43,65	2,47	108,0
17	Планка под прожектор	240×4	340	16	5,44	7,54	41,0
18	Шайба оси люка	ф22		2			0,1
19	Опорный лист	300×10	420	1	0,42	23,55	9,9
20	Крышка люка	Рифл.ст.δ=4	F=0,34м²	1	0,34		
21	Фасонка площадки	Рифл.ст.δ=4	F=0,10м²	2	0,20		
22	Настил из рифленой стали	Рифл.ст.δ=4	F=1,23м²	1	1,23		
23	То же	"	F=0,30м²	2	0,60		
24	То же	"	F=0,17м²	1	0,17		
25	То же	"	F=0,07м²	2	0,14		
26	То же	"	F=0,19м²	1	0,19		
	Итого рифленой стали δ=4		F= 2,87м²			33,4	95,8 *
27	Цепь некалибр	ф5	1000	2	2,00	0,5	1,0
	Итого						336,4
	Наплавленный металл						6,6
	Итого на площадку						343,0
	Деталь прикрепления площадки к стволу						
35	Хомут	100×8	560	6	3,36	6,28	21,2
36	Стойка	63×63×6	620	4	2,48	5,72	14,2
37	Опорные уголки	63×63×6	320	2	0,64	5,72	3,7
28	Болт черный с 2 гайками	М18	120	14	—	0,40	5,6
	Итого						44,7
	Наплавленный металл						1,3
	Итого на деталь прикрепления						46,0
	Всего на площадку и деталь прикрепления						389,0

* Рифленая сталь может быть заменена листовой сталью δ=4 мм той же марки.

Примечания

1. Металл Вст3 спокойная или полуспокойная по ГОСТ 380-60.
2. Прикрепление стержней перил, элементов площадки и настила из рифленой стали производится сваркой по контуру швом толщиной 4 мм. Электроды Э-42.
3. Деталь прикрепления площадки к стволу принята применительно к типовому проекту „Унифицированные жесткие поперечины для контактных сетей перегонов и станций," инв. №396/2.
4. После изготовления площадку окрасить масляной краской 2 раза.
5. Размеры на чертеже в миллиметрах.

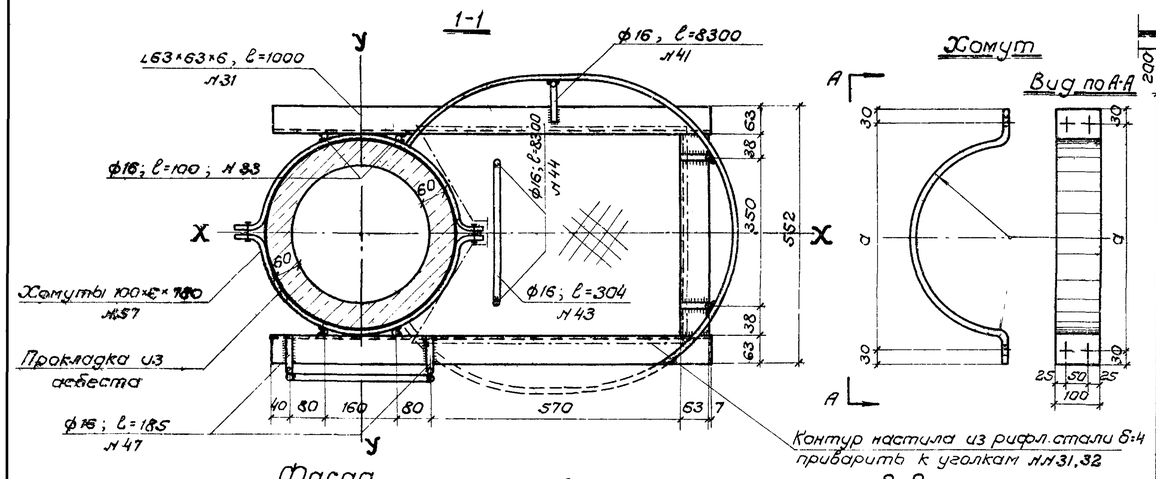
Гл.инж.проекта	Томилин	Гл.инж.пр-та	Покрилова
Рук.группы	Томилин	Проектировал	Кочеляченко
Рег.гарант	Александров	Проверил	Фирсанов
		Копировал	Столяревский
		Проектировщик	Столяревский

М 1:5 1966 г.

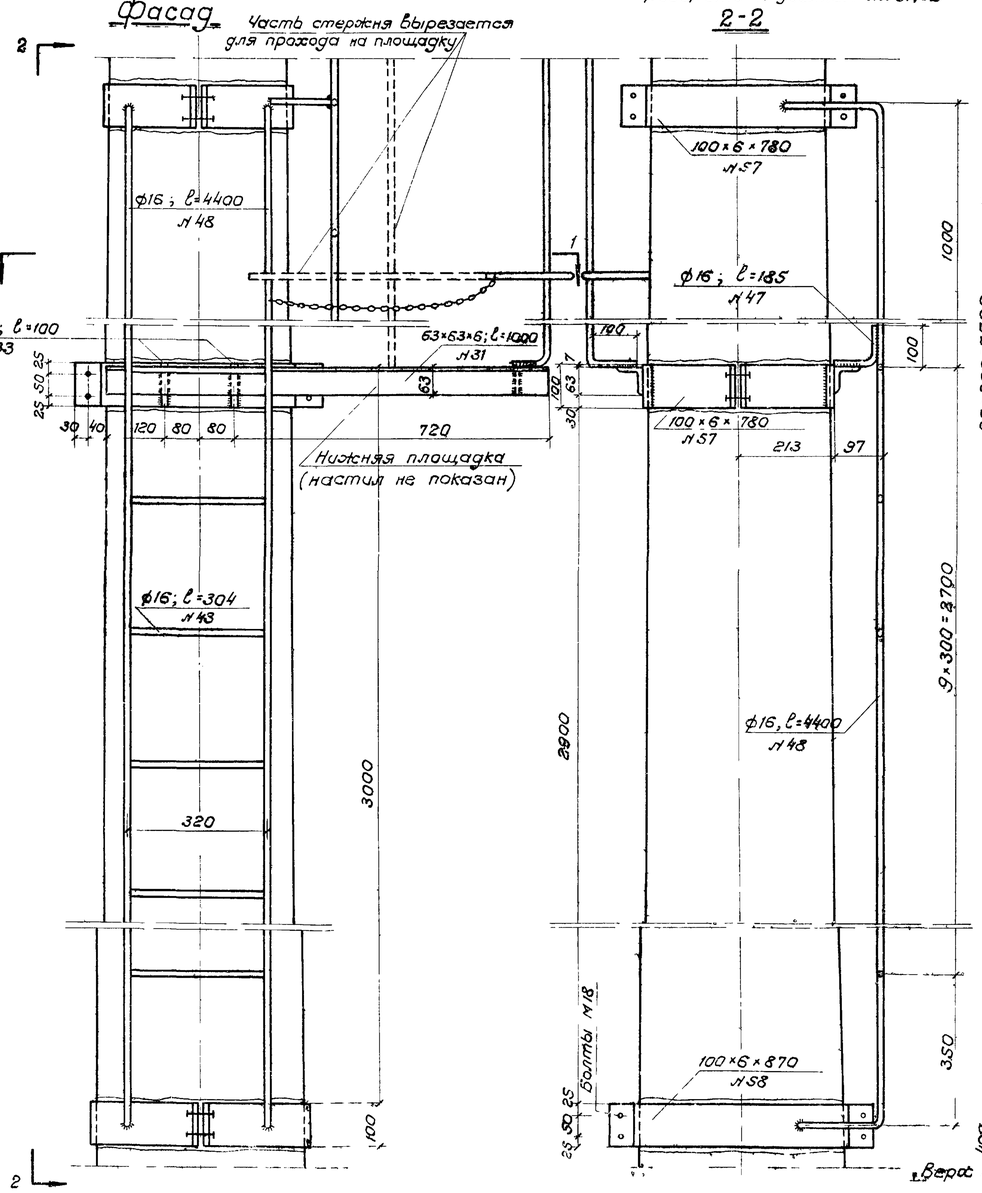
Зам.отдела			
Гл.специалист			
Гл.инж.комп.пр.			
Гл.инж.пр-та			

Минтрансстрой СССР Главтранспроект Мосгипротранс	Железобетонная прожекторная мачта высотой 15 м	Чертеж № 11-845	
		Типовой чертеж	Лист
Конструкция прожекторной площадки и деталь прикрепления площадки к стволу.		469/1	10

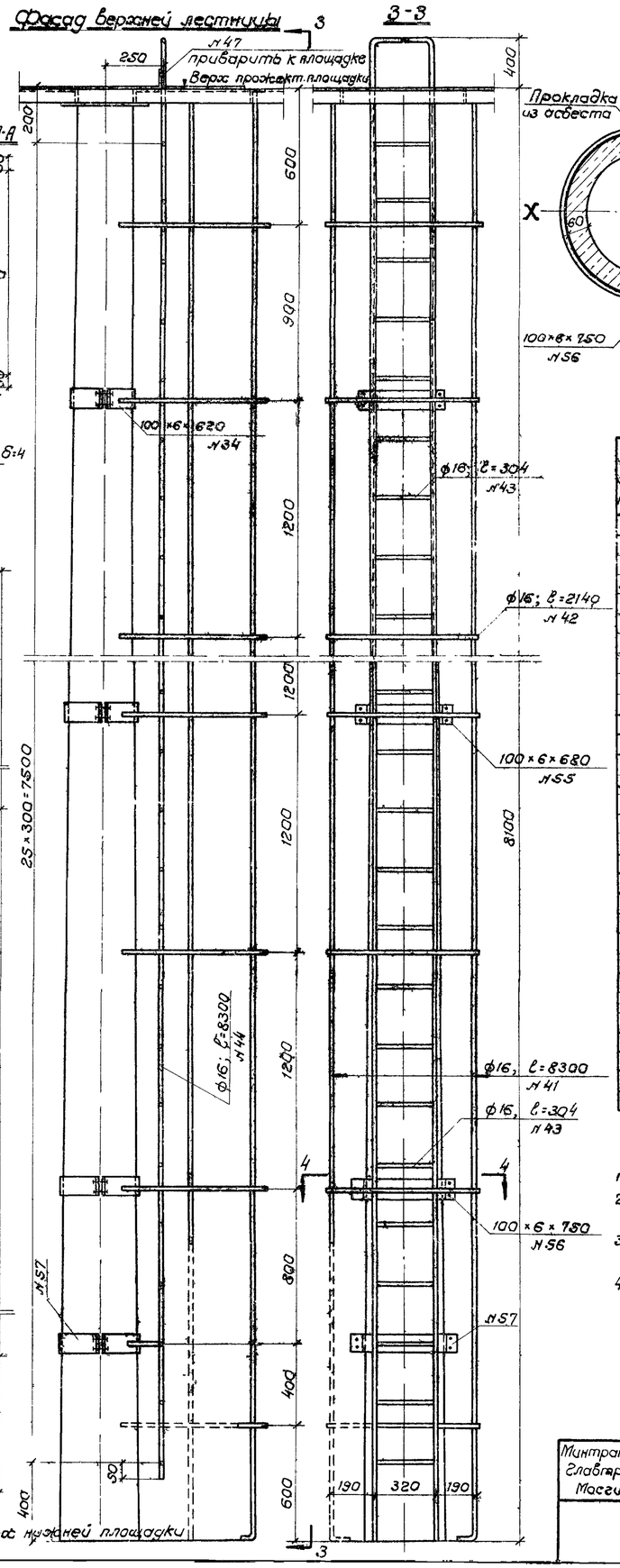
Нижняя площадка лестницы и нижняя лестница

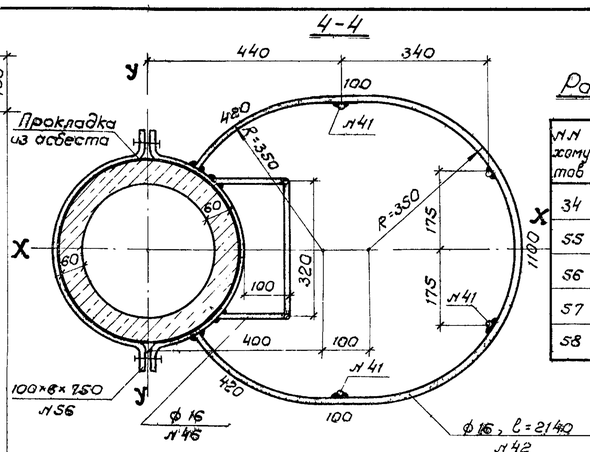


Фасад



Фасад верхней лестницы





Размеры хомутов

№№ хомутов	a мм	r мм	Длина хомутов ℓ мм
34	380	160	620
55	420	180	680
56	460	200	750
57	480	210	780
58	540	240	870

Спецификация металла

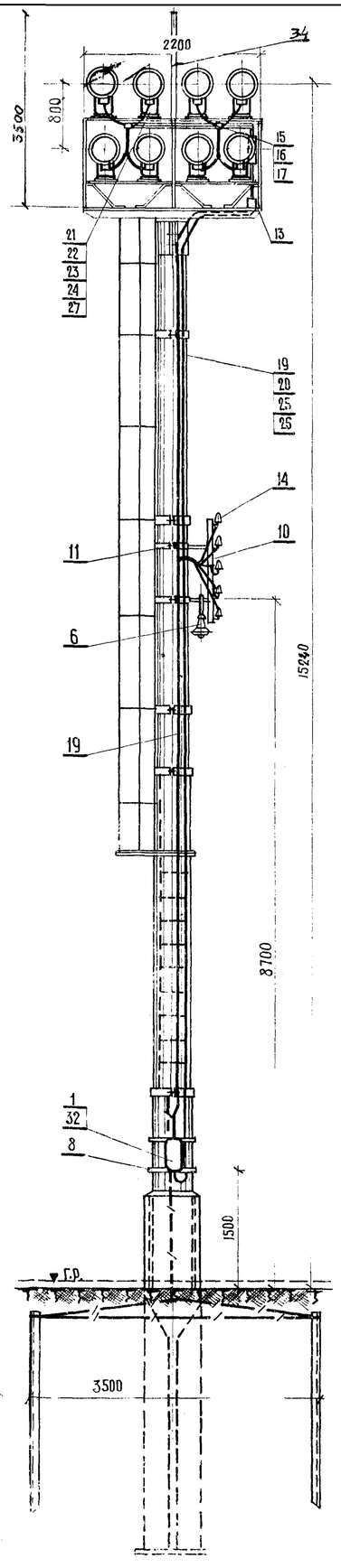
№№ элемента	Наименование элемента	Сечение мм	Длина мм	Количество шт	Общая длина м	Вес 1 п. м. кг	Вес общий кг
Верхняя лестница - 1 шт.							
28	Болт с гайкой черн.	М 18	50	12	—	0,152	1,8
34	Хомут	100×6	620	2	1,24	4,71	5,8
55,56	То же	100×6	680,750	2+2	2,86	4,71	13,5
41	Стержень вертик. огражд.	ф16	8300	4	33,20	1,58	52,4
42	Обжимающий стержень	"	2140	7	14,98	1,58	23,7
43	Ступень	—"—	304	26	7,90	1,58	12,5
44	Стержень верт. лестницы	ф16	8300	2	16,60	1,58	26,2
46	Стержень прикрепления	ф16	120	8	0,96	1,58	1,5
47	То же на площад.	ф16	185	2	0,37	1,58	0,6
Итого на верхнюю лестницу							138,0
Нижняя лестница - 1 шт							
28	Болт с гайкой черн.	М 18	50	8	—	0,152	1,2
57,58	Хомут	100×6	780,870	2+2	3,30	4,71	15,5
43	Ступень	ф16	304	10	3,04	1,58	4,8
47	Стержень прикрепления	"	185	2	0,37	1,58	0,6
48	Вертикальный стержень	"	4400	2	8,80	1,58	13,9
Итого на нижнюю лестницу							36,0
Нижняя площадка - 1 шт							
28	Болт с гайкой черн.	М 18	50	4	—	0,152	0,6
29	Настил рифл. стали	δ=4		F=0,30 м²		33,4	10,0
30	Цепь некалибров. сварн.	ф5	550	1	0,55	0,5	0,3
31	Уголок площадки	63×63×6	1000	2	2,00	5,72	11,4
32	То же	"	428	1	0,43	5,72	2,4
33	Стержень прикрепления	ф16	100	4	0,40	1,58	0,7
57	Хомут	100×6	780	2	[redacted]	4,71	7,4
Итого на площадку							32,8
Итого на лестницы и площадку							206,8
Наплавленный металл							4,2
Всего							211,0

Примечания

1. Общий вид мачты дан на листе 8
2. Металл - В ст 3 спокойная или полуспокойная по ГОСТ 380-60, электроды Э-42.
3. Круглые стержни соединяются с другими элементами сваркой по контуру швом толщиной 4 мм
4. Размеры на чертеже - в миллиметрах

Гл. инж. проекта	Новопольцева		
Гл. специалист	Зиновьева		
Гл. инж. конструкт. пр.	Ушаков		
Рук. группы	Томилин	М-5 1:10 1:20	1966 г
Проверил	Томилин		
Проектировал	Кочуляченко		
Копировала	Панфилова		
Стандарт	Александров		
Фурсанов			
Стандарт			

Минтрансстрой СССР Главтранспроект Мосгипротранс	Железобетонная прожекторная мачта высотой 15 м	Чертеж Н 11-346
		Типовой проект / Лист
Конструкция лестницы		469/1 — 11



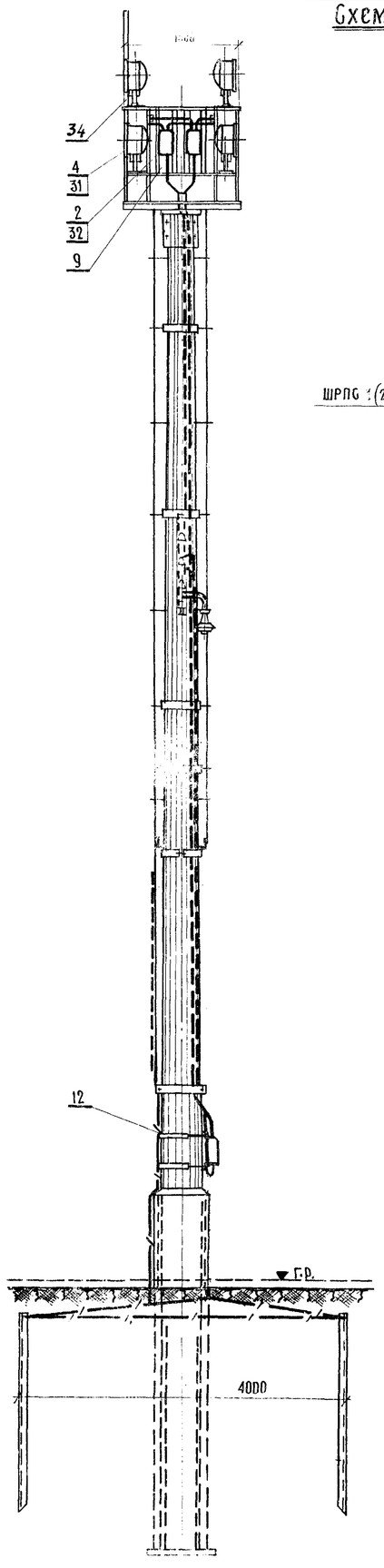
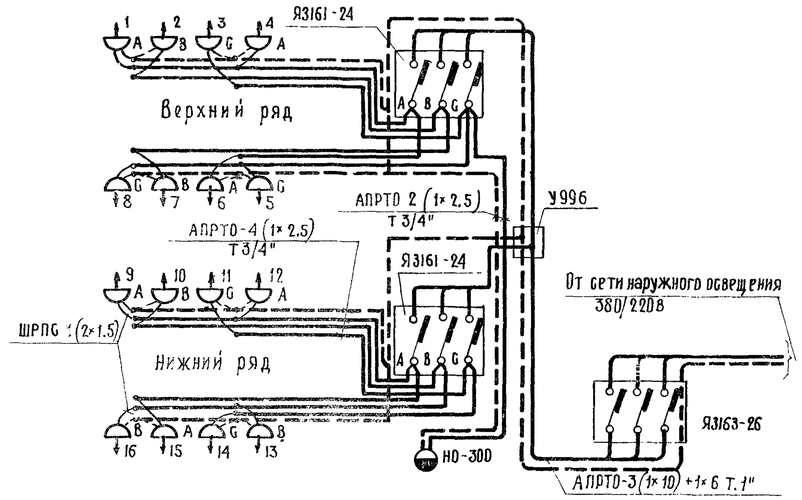
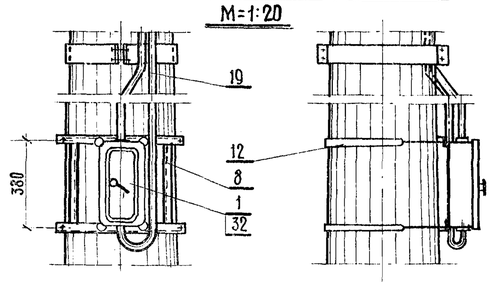


Схема электрооборудования прожекторной мачты; ПЗG-35, 220в, 500вт (8-16шт)



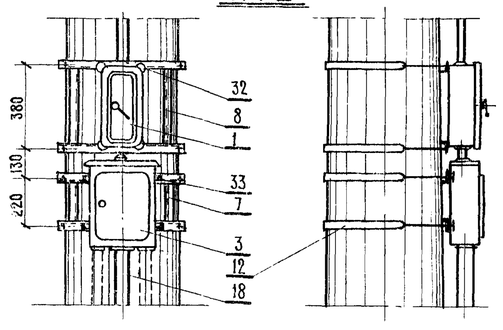
Вариант с воздушным вводом.

М=1:20

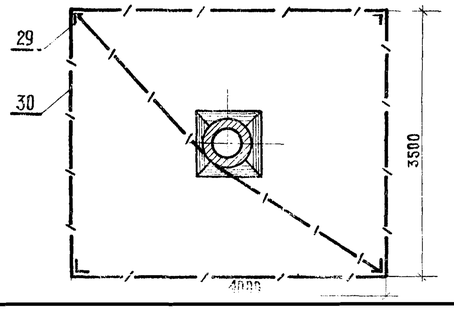


Вариант с кабельным вводом.

М=1:20



План контура заземления мачты.



Спецификация.

N N п/п	ГОСТ Nчерт. каталожн. N	Наименование	Тип или сортам.	Един. изм.	Кол-во	Вес в кг. Един.	Вес в кг. Общ.	Примечание
1	Каталог Н3172	Распределительный ящик с вводным автоматом	Я3163-26	шт	1	11	11	
2	—"—	Распределительный ящик с автоматами	Я3161-24	—"—	2	9	18	
3		Ящик для разделки кабеля	А-1220	—"—	1	11	11	для кабельного ввода
4	Гусевский з-д Кат. Н 7272	Прожектор заливающего света	ПЗG-35	—"—		9.9		КОЛ-80 по проекту
5	З-д „Электросвет" кат. 7214	Светильник брызгонепроницаемый с лампой мощн. 300вт	G3Л	—"—		4.2		—"—
6	Кат. Н 7272	Светильник для наружного освещения с лампой мощн. 300вт	НО-300	—"—	1	2.2	2.2	
7	чертеж 6-Э-12329	Конструкция для крепления ящика типа А1220		компл.	1	—	4.78	для кабельного ввода. см. лист 16
8	чертеж 6-Э-12329	Конструкция для крепления ящика типа Я3163-26		—"—	1	—	5.8	см. лист 15
9		Полоса монтажная перфорированная серии ПМ ℓ=800мм	Индекс К-106	шт	4	0.8	2.4	для крепления ящиков Я3161-24
10	чертеж 6-Э-12329	Конструкция для крепления проводов воздушного ввода и светильника		компл.	1	—	—	см. лист 16
11	К-741-60	Хомут крепительный из полосовой стали		—"—	2	6.78	13.56	тип. проект Nнв. Н9757
12	К-742-60	Хомут крепительный из круглой стали (по диам. опоры)	ф=18мм ℓр=1360	—"—		2.72		по проекту
13		Коробка протяжная У996	ПК 20	шт	1	2.4	2.4	
14	ГОСТ 2366-49	Изолятор фарфоровый	ТФ-2	—"—	5	0.67	3.35	
15		Коробка ответвительная	У1176	—"—	8	0.6	4.8	
16		Пробка к ответвительной коробке	20	—"—	3	—	—	
17	З-д. Главэлектромонтаж	Сальник ввертной	У50/II	—"—	16	0.08	1.28	
18	ГОСТ 3262-62	Труба водогазопроводная	ф 3"	м	2	16,68	33.36	
19	—"—	—"—	ф 1"	—"—	27	2.39	64,5	для воздушного ввода
20	—"—	—"—	ф 1"	—"—	19	2.39	45.4	для кабельного ввода
21	—"—	—"—	ф 3/4"	—"—	25	1.66	40.5	
22	чертеж 6-Э-12327	Хомутик; ℓ=101мм	ст. кругл. ф 6мм	шт	4	0.02	0.08	см. лист 14, поз. 9
23	чертеж 6-Э-12327	Серьга; ℓ=242мм	—"—	—"—	4	0.06	0.24	—"— поз. 10
24	чертеж 6-Э-12327	Серьга; ℓ=202мм	—"—	—"—	4	0.05	0.20	—"— поз. 11
25		Провод алюминиевый сеч. 10кв.мм	АПРТО	м	60	—	—	при воздушном вводе - 85м
26		Провод алюминиевый сеч. 6кв.мм	АПРТО	м	20	—	—	при воздушном вводе - 28м
27		Провод алюминиевый сеч. 2.5кв.мм	АПРТО	м	80	—	—	
28		Провод медный сеч. 1 (2×1.5)	ШРПС			—	—	поставляется с прожектором
29	ГОСТ 8509-57	Уголок контура заземления	50×50×5 ℓ=2.5м	шт	4	3.77	37.7	
30	ГОСТ 103-57	Сталь полосовая 25×4мм		м	24	0.79	18.9	
31	ГОСТ 7798-62	Болт, гайка, шайба	М12×45	шт	48	0.09	4.32	
32	ГОСТ 7798-62	Болт, гайка, шайба	М8×30	—"—	12	0.03	0.36	
33	ГОСТ 7801-62	Болт с гайкой	М12×30	—"—	4	0.07	0.28	для кабельн. ввода
34	ГОСТ 8510-57	Молниеотвод ℓ=3.5м	ст. углов. 40×40×4	—"—	1	8.47	8.47	

Рук. группы	Симонова	М=1:50 1:20	1066г
Проверил	Симонов		
Проектировал	Переводовская		
Копировал	Матвеева		

Согласовано	Сигаев		
	Вашурин		
	Сирсанов		
	Сирсанов		
Разраб.			
Гл. инж. проекта			
Гл. инженер			

МИНТРАНССТРОЙ СССР ГЛАВТРАНСПРОЕКТ МОСТИПРОТРАНС	Железобетонная прожекторная мачта высотой 15 м	Чертеж N6-Э-12	
		Типовой проект	Лист
Электрооборудование мачты.		469/1	12

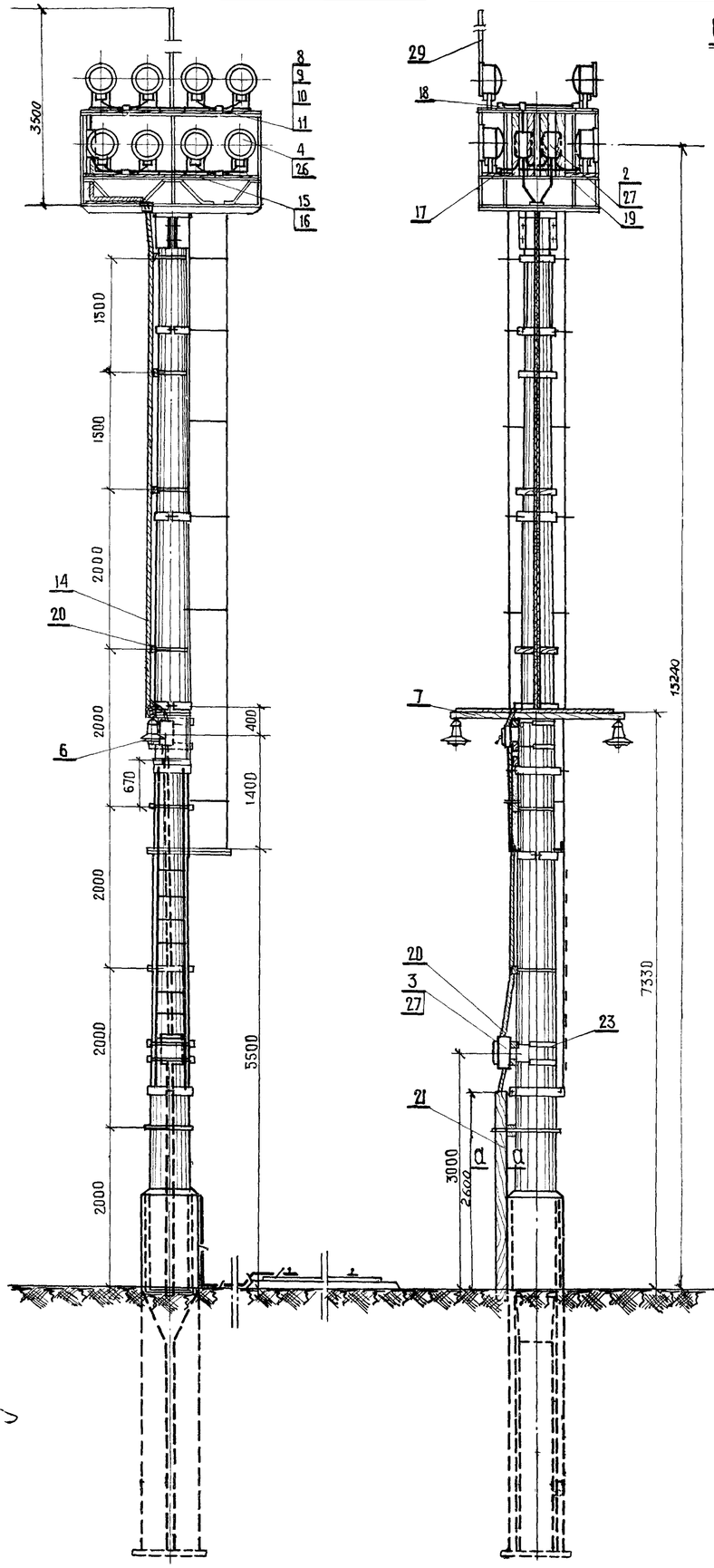
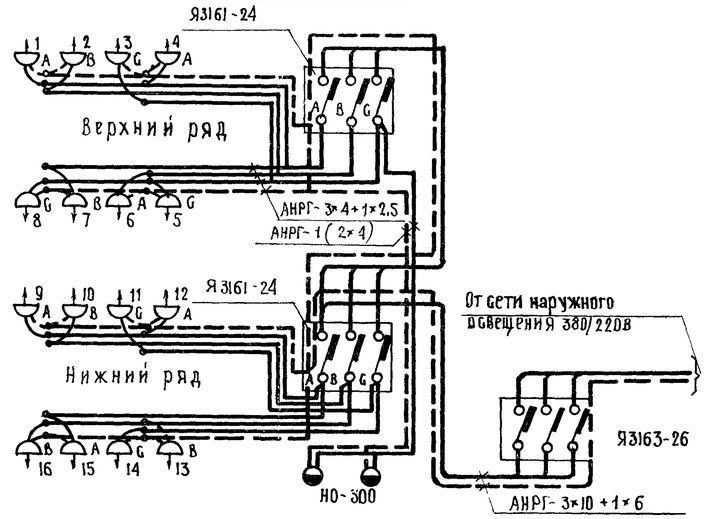
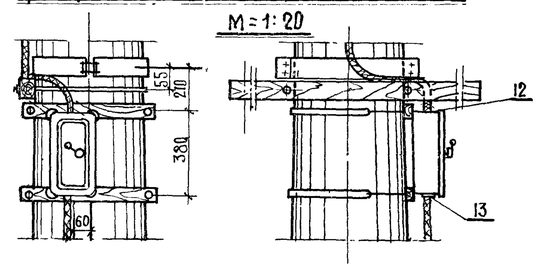


Схема электрооборудования прожекторной мачты ПЗС-35; 220в; 500вт (8-16шт)



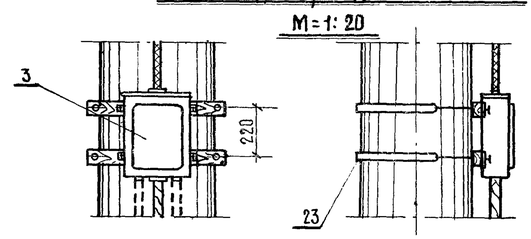
Установка распределительного ящика Я3163-24

М=1:20



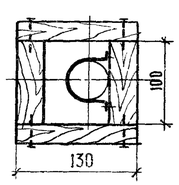
Установка ящика для разделки кабеля

М=1:20



Сечение а-а

М=1:5



Спецификация

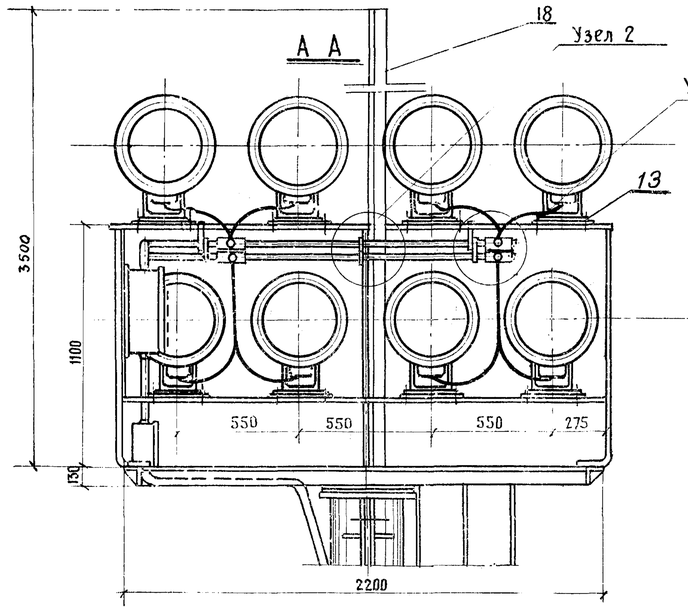
№№ п/п	ГОСТ №черт. каталож.№	Наименование	Тип или сортам.	Един. изм.	Кол-во	Вес в кг Един.	Вес в кг общ.	Примечание
1	каталог № 3172	Распределительный ящик с вводн. автоматом	Я3163-26	шт	1	11	11	
2	—"—	Распределительный ящик с автоматами	Я3161-24	—"—	2	9	18	
3		Ящик для разделки кабеля	А-1220	—"—	1	11	11	
4	Гусевский з-д кат. № 7272	Прожектор заливающего света	ПЗС-35	—"—		9.9		по проекту
5	з-д. Электроосвещ. кат. № 7214	Светильник брызгонепроницаемый с лампой мощн. 300 вт	СЗЛ	—"—		4.2		—"—
6	кат. № 7272	Светильник для наружного освещения с лампой мощн. 300 вт	НО-300	—"—	2	2.2	4.4	
7	чертеж 6-9-12330	Кронштейн для крепления светильника		компл	1	19.2	19.2	см. лист 17
8		Коробка ответвительная	У1176	шт	9	0,6	54	
9		Пробка к ответвительной коробке	20	—"—	3	—	—	
10	з-д. Глав-электромонтажа	Сальник ввертной	У50/II	—"—	18	0.08	1.44	
11	—"—	Сальник ввертной	У51/III	—"—	14	0.15	2.1	
12	—"—	Сальник привертной	У67/II	—"—	8	0.12	0.96	
13	—"—	Сальник привертной	У69/III	—"—	9	0.31	2.79	
14	—"—	Кабель сечен. 3×10+1×6	АНРГ	м	14	0.825	11.55	
15		Кабель сечен. 3×4+1×2,5	АНРГ	—"—	15	0.28	9.2	
16		Кабель сечен. 2×4	АНРГ	—"—	12	0.155	1.86	
17	чертеж 6-9-12328	Доска для установки прожекторов	40×270 ℓ=2200	шт	4	11.8	47.2	см. лист 15, поз. 11
18	чертеж 6-9-12328	Доска для установки коробки ответв	40×160 ℓ=980	—"—	1	3.1	3.1	" поз. 12
19	чертеж 6-9-12328	Брусок для прожекторной площадки	30×60 ℓ=800	—"—	8	0.07	0.56	" поз. 13
20		Брусок для крепления ящиков кабеля	30×60 ℓ=550	—"—	12	0.05	0.6	
21	чертеж 6-9-12330	Короб для кабеля		компл	1	—	—	см. лист 17
22		Хомут крепительный	ст. кругл. ф12мм	шт	8	—	—	
23	К-742-60	Хомут крепительный	ст. кругл. ф18мм	—"—	4	—	—	тип. пр-ти инв. № 9157
24	чертеж 6-9-12330	Скоба для крепления короба	ст. полос. 40×4	—"—	1	—	—	см. лист 17
25		Спуск к заземлению	ст. круг. ф12мм	м	10	0.89	8.9	
26	ГОСТ 7801-62	Болт, гайка, шайба	М12×80	шт	48	0.1	4.8	
27	ГОСТ 7798-62	Болт, гайка, шайба	М8×50	—"—	12	0.04	0.48	
28	ГОСТ 7801-62	Болт, гайка, шайба	М12×60	—"—	18	0.09	1.62	
29	ГОСТ 8510-57	Молниеотвод ℓ=3.5м	ст. углов. 40×40×4	—"—	1	8.47	8.47	

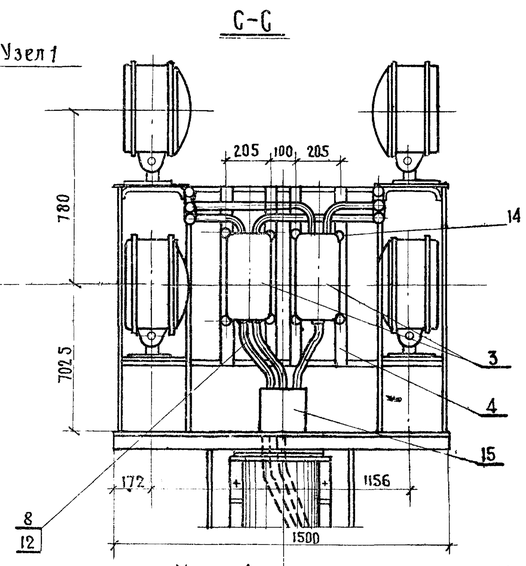
Нач. отдела	Сигаев	Рук. группы	Симонов
Гл. специалист	Вашурин	Проверил	Симонов
Гл. инж. ком. пр.	Фирсанов	Проектировал	Переводовская
Гл. инж. пр-та	Фирсанов	Копировал	Матвеева

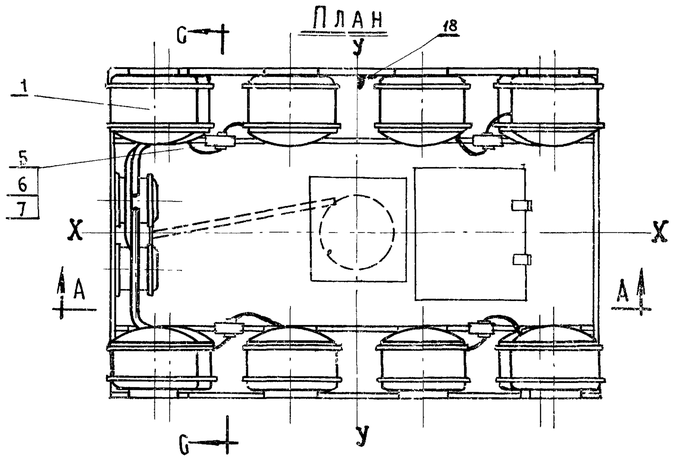
М=1:50

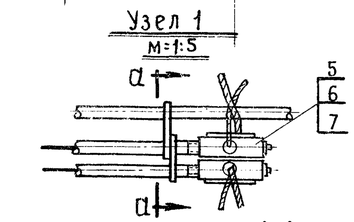
106 г

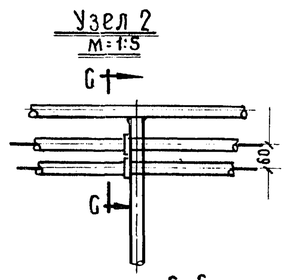
Минтрансстрой СССР Главтранспроект Мосгипротранс	Железобетонная прожекторная мачта высотой 15м	Чертеж № 6-9-12326
		Типовой проект: 469/1 — Лист: 13
Электрооборудование мачты для варианта расположения мачты менее 5м от частей контактной сети		

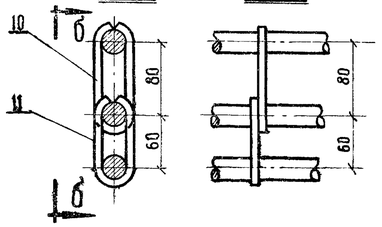


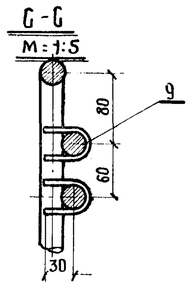








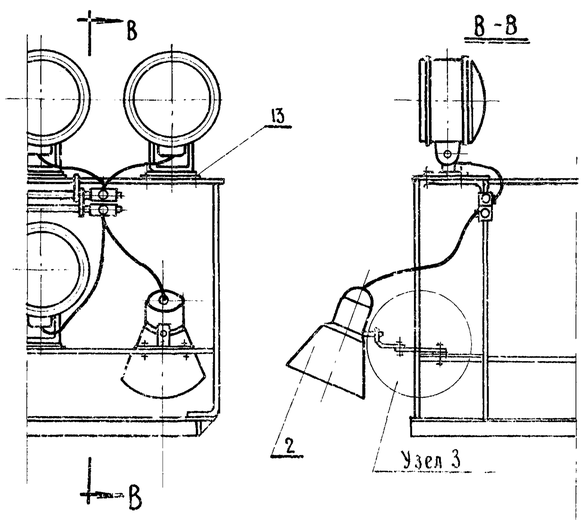


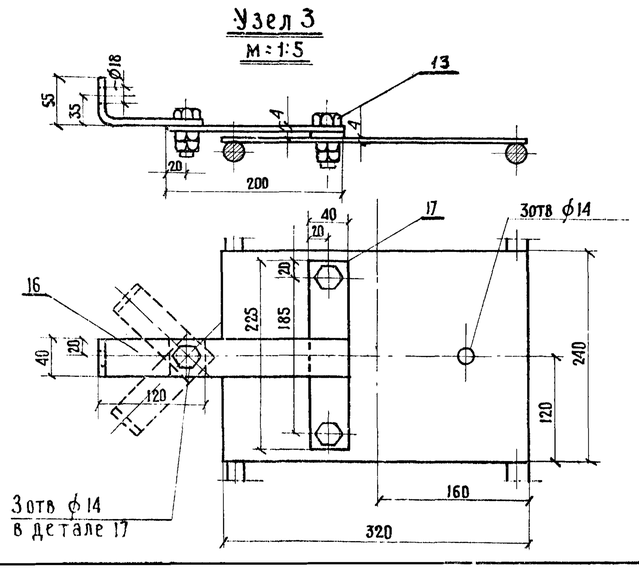


Спецификация

NN п/п	N черт. ГОСТ или катал. N	Наименование	Тип или сорт-мент	Един. изм.	Кол-во	Вес (кг) Един.	Вес (кг) общ.	Примечание
1	Гусевск. з-д светот. аппар.	Прожектор заливающего света с лампой мощн. 500 вт	ПЗС 35	шт		9.9		К-во по проекту
2	з-д „Электросвет"	Светильник брызгонепроницаемый с лампой мощн. 300 вт	СЗЛ	—„—		6.2		——„——
3	кат. N3172	Ящик распределительн. с автомат.	Я3161-24	—„—	2	9	18	
4		Полоса монтажная перфорированная серии ПМ ℓ=800мм	индекс К-106	—„—	4	0.8	2.4	для крепления ящика Я3161-24
5		Коробка ответвительная	У 1176	—„—	8	0.6	4.8	
6		Пробка к ответвительной коробке	20	—„—	3	—	—	
7	з-д „Главэлектромонтажд."	Сальник ввертной	УЗО/II	—„—	16	0.08	1.28	
8	ГОСТ 3262-62	Труба водогазопроводная	ϕ3/4"	м	15	1.66	24.9	
9	ГОСТ 2590-57	Хомутик $\ell_р$=101мм	ст. кр. ϕ6мм	шт	4	0.02	0.08	
10	——„——	Серьга $\ell_р$=242мм	——„——	—„—	4	0.06	0.24	
11	——„——	Серьга $\ell_р$=202мм	——„——	—„—	4	0.05	0.20	
12		Провод алюмин. сеч. 2.5мм^2	АПРТО	м	60	—	—	
13	ГОСТ 7798-62	Болт, гайка, шайба	М12×45	шт	48	0.09	4.32	
14	ГОСТ 7798-62	Болт, гайка, шайба	М8×30	—„—	8	0.03	0.24	
15		Коробка протяжная У996	ПК 20	—„—	1	2.4	2.4	
16		Скоба подвижная δ=4, ℓ=169	СТ-2	шт		0.2		К-во по проекту
17		Основание к светильнику СЗЛ	СТ-2	—„—		0.62		——„——
18	ГОСТ 8510-57	Молниеотвод ℓ=3.5м	ст. углов. 40×40×4	—„—	1	8.47	8.47	

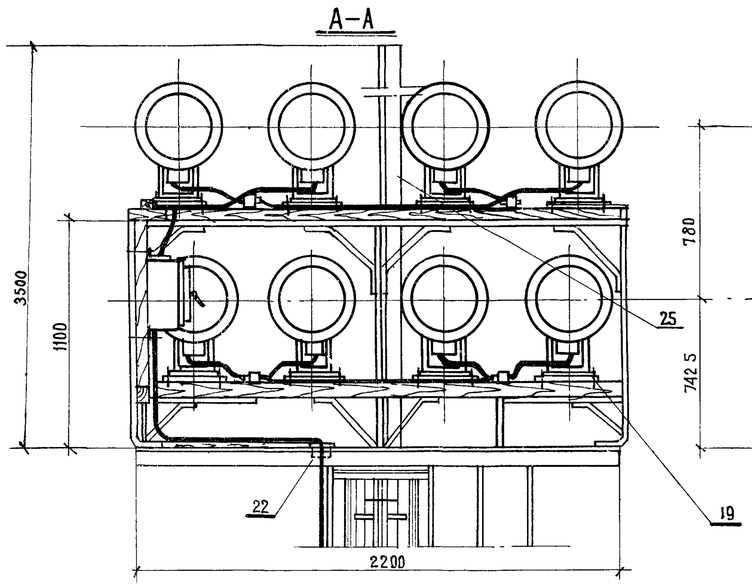
Вариант установки светильника типа СЗЛ

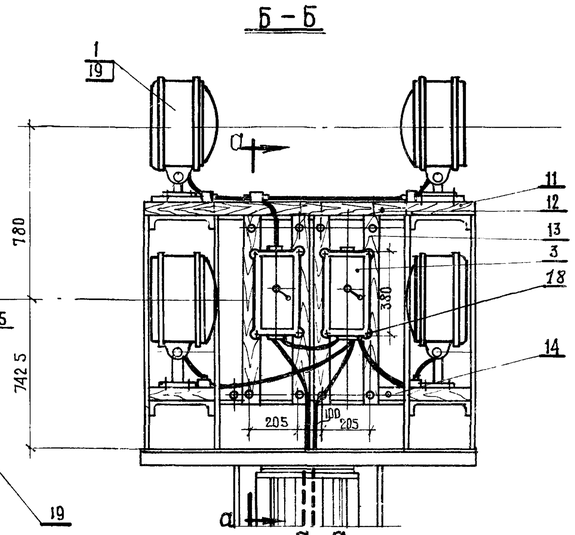


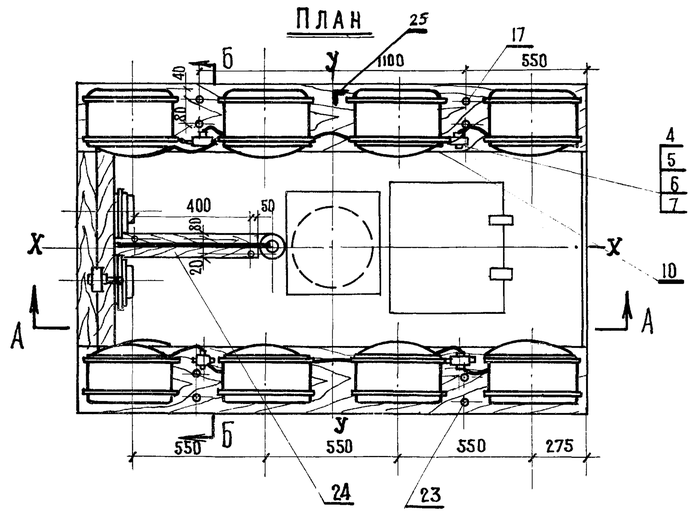


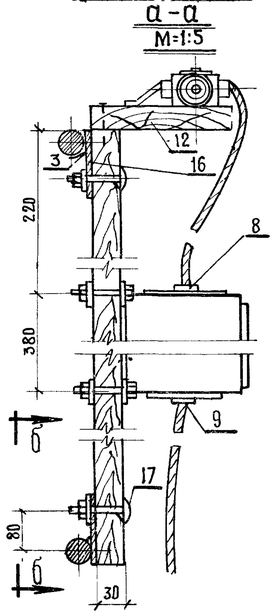
Гл. специалист	Ситаев	Рук. группы	Симонов		М=1:20
Гл. инж. комп. пр-та	Вашурин	Проверил	Симонов		1066г
Гл. инж. проекта	Фирсанов	Проектировал	Бамме		
	Фирсанов	Копировал	Матвеева		

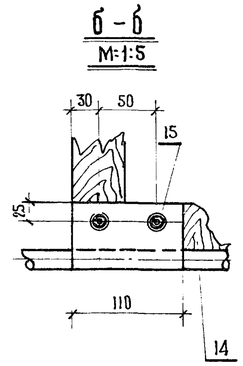
Минтрансстрой СССР Главтрансгпроект Мосгипротранс	Железобетонная прожекторная мачта высотой 15м	Чертеж N 6-9-12327	
		Типовой проект	Лист
Электрооборудование площадки		469/1	14



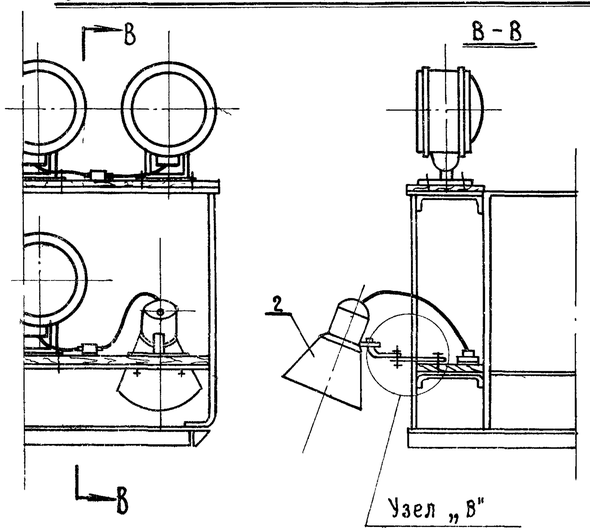






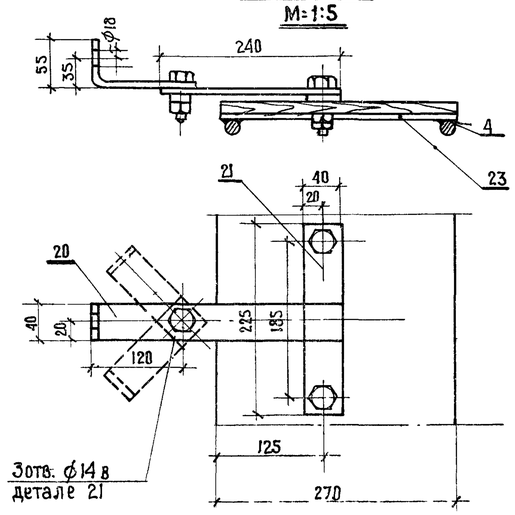


Вариант установки светильника типа СЗЛ



Узел „В"

М:1:5



Спецификация

NN п/п	N черт. ГОСТ или каталожн.N	Наименование	Тип или сортам.	Един. изм.	Кол.	Вес в кг Един.	Вес в кг Общ.	Примечание
1	Гусевский з-д светотехн. аппаратуры	Прожектор заливающего света с лампой мощн. 500 вт	ПЗС-35	шт		9.9		кол-во по проекту
2	З-д. Электросвет	Светильник брызгонепроницаемый с лампой 300 вт	СЗЛ	—„—		6.2		—„—
3	каталог N 3172	Ящик с автоматами	Я3161-24	—„—	2	9	18	
4	——	Коробка ответвительная	У1176	—„—	9	0.6	5.4	
5	——	Пробка к ответвительной коробке	20	—„—	3	—	—	
6	З-д. Главэлектромонт.	Сальник ввертной	У50/II	—„—	18	0.08	1.44	
7	—„—	Сальник ввертной	У51/III	—„—	14	0.15	2.1	
8	—„—	Сальник привертной	У67/II	—„—	4	0.116	0.469	
9	—„—	Сальник привертной	У69/III	—„—	3	0.309	0.927	
10	——	Кабель, сеч. 3×4+1×2.5	АНРГ	м	15	0.28	4.2	
11	чертеж 6-Э-12330	Доска для установки прожектора	40×270 ℓ=2200	шт	4	11.8	47.2	см. лист 17
12	чертеж 6-Э-12330	Доска для установки коробки ответв.	40×160 ℓ=880	—„—	1	3.1	3.1	
13	——	Брусок	30×60 ℓ=800	—„—	8	0.07	0.56	
14	——	Брусок	30×50 ℓ=150	—„—	2	0.11	0.22	
15	——	Прушина	ст. листов. δ=4; 50×100	—„—	2	0.17	0.34	
16	——	Прушина	δ=4; 50×80	—„—	6	0.08	0.48	
17	ГОСТ 7801-62	Болт с усом для дерева с гайкой и шайбой	М12×60	—„—	18	0.09	0.62	
18	ГОСТ 7798-62	Болт с гайкой и шайбой	М 8×50	—„—	8	0.04	0.32	
19	ГОСТ 7801-62	Болт с усом для дерева с гайкой и шайбой	М12×80	—„—	48	0.1	4.8	
20	ГОСТ 103-57	Скоба подвижная δ=4 ℓ=169	СТ-3	—„—		0.2		К-80 по проекту
21	ГОСТ 103-57	Основание δ=4 для крепления		,				
	——	светильника СЗЛ	СТ-3	—„—	-	0.62	—	—„—
22	——	Втулка Ф50/80	сосна	—„—	1	—	—	
23	——	Накладка 320×100×5	СТ. 2	—„—	8	1.25	10.0	
24	——	Брусок	30×120 ℓ=500	—„—	1	0.1	0.1	
25	ГОСТ 8510-57	Молниеотвод ℓ=3.5м	ст. углов. 40×40×4	—„—	1	8.41	8.41	

Примечания:

1. Монтаж накладок на площадке для крепления прожекторов (черт. 11-844 поз.17) для данного варианта не производить, а приварить 8 накладок для крепления досок под прожекторы швом 5мм (поз. 23) по данному чертежу.
2. Крепление доски (поз. 24) к настилу площадки произвести по месту двумя болтами М6.

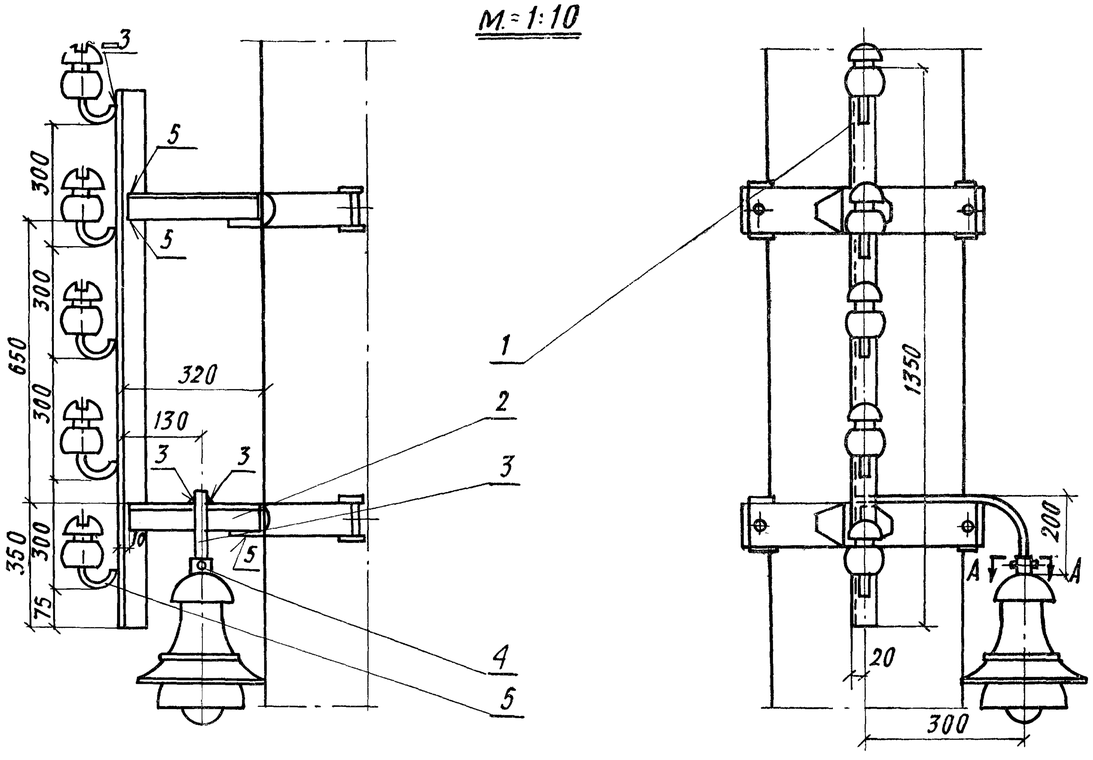
Минтрансстрой СССР Главтранспроект Мосгипротранс	Железобетонная прожекторная мачта высотой 15м	Чертеж N 6-Э-12328	
		Типовой проект	Лист
Электрооборудование площадки для варианта расположения мачты менее 5м от частей контактной сети.		469/1	15

Нач. отдела	Ситаев	Рук. группы	Симонов
Гл. специалист	Вашурин	Проверил	Симонов
Гл. инж. комп. пр.	Фирсанов	Проектировал	Самме
Гл. инж. проекта	Фирсанов	Копировал	Матвеева

М-1:20 1966г

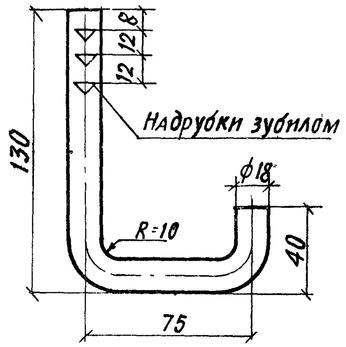
Кронштейн для воздушного ввода

М.=1:10



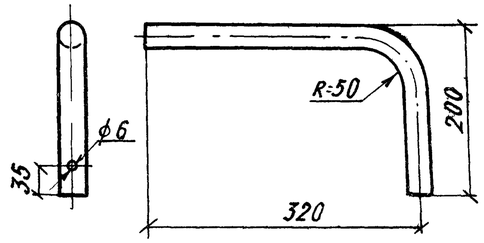
Деталь N 5

М=1:2



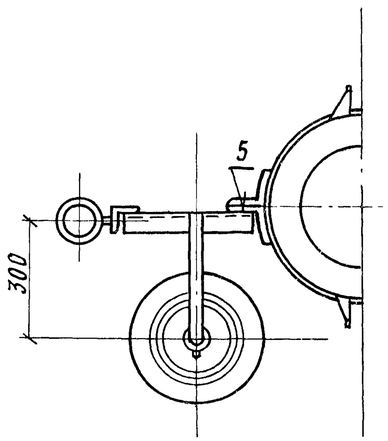
Деталь N 3

М.=1:5



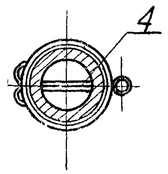
NN п/п	N черт. или ГОСТ	Наименование	Матер.	Кол.	Вес в кг 1шт.	Вес в кг Общ.	Примечан.
5	ГОСТ 2590-57	Крюк приварной ф18, ℓ=213	Ст. 2	5	0.42	2.10	
4	ГОСТ 397-54	Шплинт разводной 5х50	Ст. 0	1	0.01	0.01	
3	ГОСТ 3262-62	Кронштейн, труба ф1", ℓ=475	—	1	1.15	1.15	
2	ГОСТ 8509-57	Поперечина, сталь угловая 50х50х5, ℓ=310	Ст. 3	1	1.17	1.17	
1	ГОСТ 8509-57	Стойка, сталь угловая 50х50х5; ℓ=1350	Ст. 3	1	5.1	5.1	

Спецификация



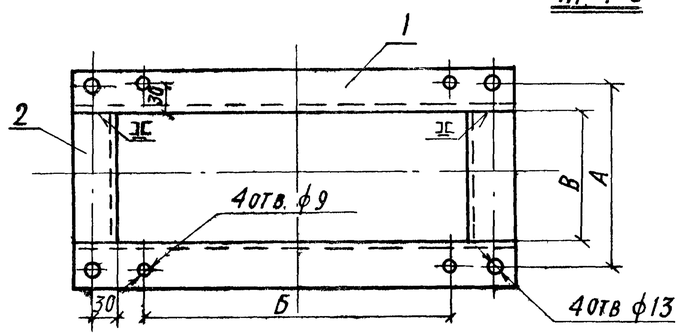
А-А

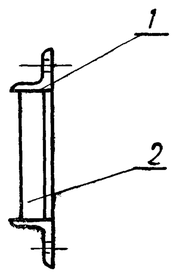
М.=1:2



Конструкция для крепления ящиков

М.=1:5





Тип ящика	А	Б	В	Г
Я3163-26	380	205	320	260
А1220	220	350	160	100

Колич.	N поз.	Наименование	Обозначение материал и сортамент	Длина	Вес в кг 1шт.	Вес в кг Общий	Примечание
2	2	Уголок	Ст. угловая 50х32х4	ℓ=8	1.02 / 0.51	2.04 / 1.02	
2	1	Уголок	Ст. угловая 50х50х5	ℓ=500	1.88	3.76	

Спецификация

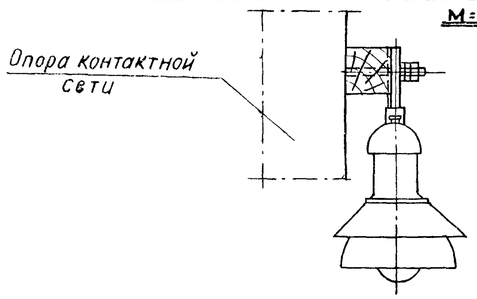
Минтрансстрой СССР Главтранспроект Мосгипротранс	Железобетонная прожекторная мачта высотой 15 м	Чертеж № 6-э-12329	
		Типовой проект	Лист
Детали электрооборудования		469/1	16

Нач. отдела	Гоолтись	С.Игаев	Рук. группы	подпись	Симонов	М=1:10, 1:5
Гл. специал.	"	Вашурин	Проверил	"	Симонов	
Гл. инж. пом. пр.	"	Фирсанов	Проектиров.	"	Самме	1966 г.
Гл. инж. пр-та	"	Фирсанов	Копировал	"	Матвеева	

Гл. инж. пр-та: [illegible]

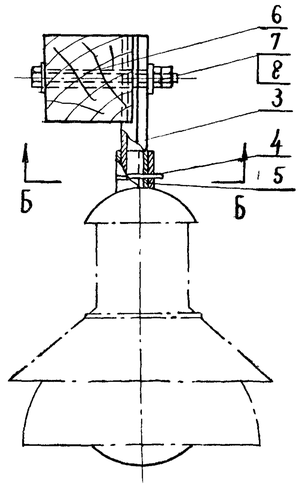
КРОНШТЕЙН ДЛЯ УСТАНОВКИ СВЕТИЛЬНИКОВ НО-300

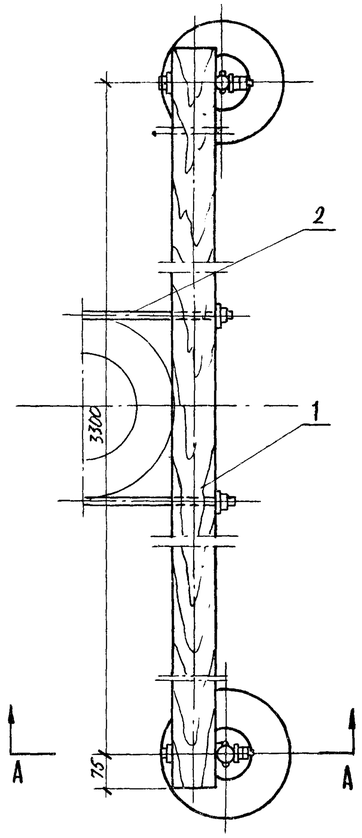
М=1:10



А-А

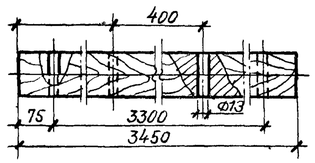
М=1:5





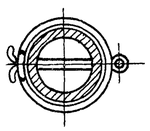
Деталь поз.1

М.=1:10



Б - Б

М.=1:2



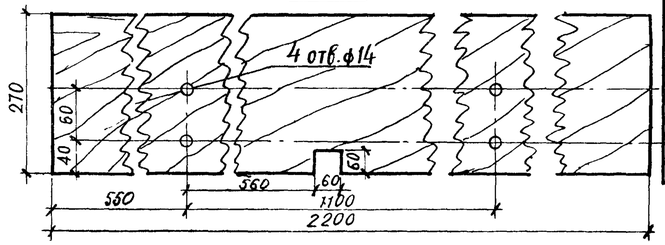
Общий вес 19.02кг

8	ГОСТ 6957-54	Шайба 12	ст. 0	4	—	0.03	
7	ГОСТ 5915-51	Гайка М12	Ст. 3	4	0.02	0.08	
6	—	Болт М12×160	Ст-3	2	0.16	0.32	
5	—	Прокладка	Резина	2	—	0.1	
4	ГОСТ 397-54	Шплинт разводной 5×50	Ст. 0	2	0.01	0.02	
3	ГОСТ 3262-62	Втулка ф1"; l=180	Ст.2	2	0.43	0.86	
2	Тип.пр.9757	Хомут крепительный	Ст.кр ф12	1	—	—	
1	—	Брус деревянный размером 100×100×3450	сосна	1	—	0.04м³	
NN п.п	Черт. или ГОСТ	Наименование	тип или матер.	К-во	1шт Вес в кг	Общ	Примечан.

Спецификация

Доска для крепления прожекторов

М=1:5

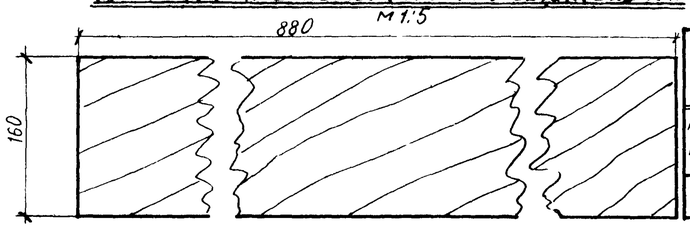


1	—	Доска размером 270×40×2200	Сосна	4	0.023	0.092	см. поз. N17
NN п/п	Чертеж или ГОСТ	Наименование	Тип или матер	К-во	1шт.	Общ. Объем м³	Прим

Спецификация

Доска для крепления коробки ответвительной

М1:5

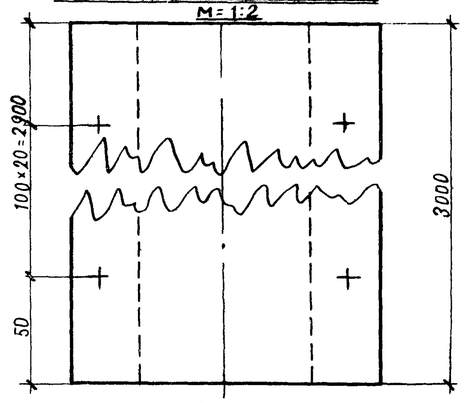


1	—	Доска размером 160×40×880	Сосна	1	0.01	0.01	См. поз. N18
NN п/п	Чертеж или ГОСТ	Наименование	Тип или матер	К-во	1шт.	Общ. Объем м³	Прим.

Спецификация

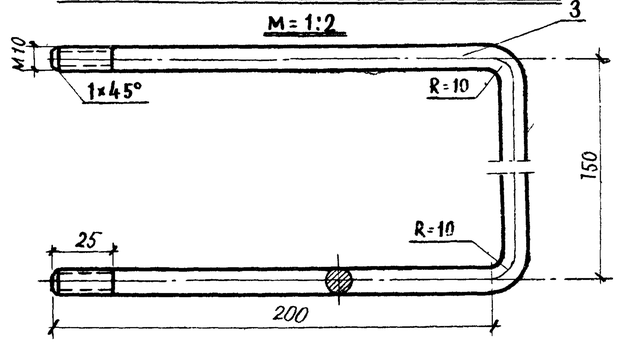
Короб для защиты кабеля

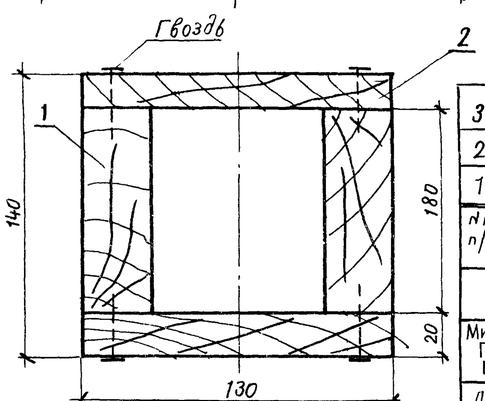
М=1:2



Хомут для крепления защитного короба

М=1:2





3	ГОСТ 2590-57	Хомут ст. кр. ф10.	Ст. 3	1	0.35кг	0.35кг	
2	—	Доска поперечная 130×20×3000	Сосна	2	0.008	0.016	
1	—	Доска продольная 100×50×3000	Сосна	2	0.009	0.018	
NN п/п	Черт. или ГОСТ	Наименование	Тип или матер	К-во	1шт.	Общ. Объем в м³	Примечан.

Спецификация

Минтрансстрой СССР Главтранспроект Мосгипротранс	Железобетонная прожекторная мачта высотой 15м	Чертеж № 6-Э-12330	
		Типовой проект	Лист
Детали электрооборудования для варианта расположения мачты менее 5м от частей контактной сети		469/1	17

Гл. отдела		подпись	Сигаев	Рук. группы	Симонов	
Гл. специалист		"	Батурин	Проверил	Симонов	
Гл. инж. комп. пр.		"	Фирсанов	Проектир.	Самме	
Гл. инж. проекта		"	Фирсанов	Копировал	Чадлева	1960 г.